TESIS

KINERJA AKUSTIK DAN TERMAL *INTERLOCK BRICK* DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK PP (*POLYPROPYLENE*) DENGAN VARIASI PENGISI RONGGA DARI SERAT AMPAS TEBU DAN SERBUK KAYU

Disusun Oleh :

HEYDER AHMED, ST.

NIM : 18922004

PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Yogyakarta

2022

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

KINERJA AKUSTIK DAN TERMAL *INTERLOCK BRICK* DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK PP (*POLYPROPYLENE*) DENGAN VARIASI PENGISI RONGGA DARI SERAT AMPAS TEBU DAN SERBUK KAYU

Disusun Oleh :

Heyder Ahmed, ST.

NIM : 18922004

Diperiksa dan disetujui:

Yogyakarta, 16 Maret 2022

Dosen Pembimbing,

Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

KINERJA AKUSTIK DAN TERMAL *INTERLOCK BRICK* DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK PP (*POLYPROPYLENE*) DENGAN VARIASI PENGISI RONGGA DARI SERAT AMPAS TEBU DAN SERBUK KAYU

Disusun oleh:

Heyder Ahmed, ST.

NIM: 18922004

Telah diuji di depan Dewan Penguji pada tanggal 16 Maret 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Dosen Pembimbing I

Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP ( )

Dosen Penguji I

Johanita Anggia Rini, S.T., M.T., Ph.D ( )

Dosen Penguji II

Prof. Ir. Prasasto Satwiko, MBSc., Ph.D ( )

Yogyakarta, 16 Maret 2022

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Magister Arsitektur

Ketua Program,

(Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D., IAI., IAP)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya tulis ini dan menyatakan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk dapat digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi
5. Program *"software"* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 16 Maret 2022
Penulis,



Heyder Ahmed, ST.
NIM: 18922004

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan *Subhanallah wa Alhamdulillah* kepada Allah ﷻ atas segala Rahmat dan Karunia yang diberikan sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul: **KINERJA AKUSTIK DAN TERMAL *INTERLOCK BRICK* DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK PP *(POLYPROPYLENE)* DENGAN VARIASI PENGISI RONGGA DARI SERAT AMPAS TEBU DAN SERBUK KAYU.**

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar M.Ars (Magister Arsitektur) di Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan sangat banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis berterima kasih kepada semua pihak yang berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tesis ini. Tanpa mengurasi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Prof. Noor Cholis Idham, S.T., M.Arch., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D., IAI., IAP selaku Ketua Program Studi Magister Arsitektur Universitas Islam Indonesia,
4. Ibu Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP selaku pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama proses persiapan hingga proses penyelesaian tesis ini,
5. Ibu Johanita Anggia Rini, S.T., M.T., Ph.D selaku penguji internal dan Bapak Prof. Ir. Prasasto Satwiko, MBSc., Ph.D selaku penguji eksternal yang telah memberikan apresiasi, kritik dan saran kepada penulis selama proses persidangan tesis dilakukan.
6. Seluruh dosen dan staf yang bertugas pada Program Studi Magister Arsitektur Universitas Islam Indonesia, yang secara langsung maupun tidak

langsung telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.

7. Teristimewa kepada Ayahanda Drs. Aljufri Abdi *(rahimahullah)* dan Ibunda Dra. Yenni Darvina, M.Si yang telah memberikan doa, motivasi dan harapan untuk mewujudkan impian penulis dalam mengejar gelar Magister Arsitektur,
8. Istriku tercinta dan anakku tersayang yang telah memberikan semangat dan dorongan setulus hati dalam menyelesaikan program studi Magister Arsitektur, semoga ilmu ini dapat memberikan manfaat dan keberkahan bagi keluarga kita.
9. Seluruh rekan-rekan MArs Universitas Islam Indonesia dan kelompok penelitian komposit dari Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang, yang telah berkontribusi untuk berjuang bersama-sama dan memberikan ide serta bantuan sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama pada bidang pembangunan yang *sustainable* dan ekologis dalam arsitektur, terutama sekali bermanfaat bagi pembaca. *Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin*

Yogyakarta, 16 Maret 2022
Penulis,



Heyder Ahmed, ST.
NIM: 18922004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TESIS ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS iii
PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xix
ABSTRAK xxi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Lingkup dan Batasan 5
1.4.1 Lingkup Penelitian 5
1.4.2 Batasan Penelitian 6
1.5 Topik dan Tema Penelitian 7
1.6 Manfaat Penelitian 7
1.7 Keaslian Penelitian 8
1.8 Kerangka Penelitian 10
1.9 Sistem Penulisan 11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 12
2.1 *Interlock Brick* 12
2.2 Bahan Baku 13
2.2.1 Plastik dan Sampah Plastik 13
2.2.2 Ampas Tebu 17
2.2.3 Serbuk Gergaji Kayu 18
2.3 Kinerja Ruang 19
2.3.1 Kinerja Akustik 19

2.3.2 Kinerja Termal 21
BAB 3 LANDASAN TEORI 25
3.1 *Sustainable Development* 25
3.2 Komponen Dinding dari Daur Ulang Plastik 25
3.2.1 Bata 25
3.2.2 Bahan Pengisi dan Campuran 26
3.2.3 Papan Panel 27
3.2.4 *Interlock Brick* 29
BAB 4 METODOLOGI 31
4.1. Kajian Metodologi 31
4.2. Hipotesis Penelitian 33
4.3. Kerangka Variabel Penelitian 36
4.4. Teknik Pengumpulan Data dan Material 37
4.5. Teknik Pengolahan Material 38
4.6. Sampel Penelitian 40
4.7. Teknik Pengujian 42
BAB 5 HASIL, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN 47
5.1. Hasil Pengukuran Kinerja 47
5.1.1. Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu 47
5.1.2. Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu 56
5.1.3. Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu 71
5.1.4. Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu 80
5.2. Analisis Pembuktian Hipotesis 96
5.2.1. Analisa Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu 96
5.2.2. Analisa Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu 102
5.2.3. Analisa Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu 119
5.2.4. Analisa Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu 125
5.2.5. Analisa Komparasi Kinerja Material Pengisi Rongga *IB* 143
5.3. Pembahasan 150
5.3.1. Peran Serat Ampas Tebu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Akustik 151
5.3.2. Peran Serat Ampas Tebu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Termal 152
5.3.3. Peran Serbuk Kayu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Akustik 155
5.3.4. Peran Serbuk Kayu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Termal 156

5.3.5. Jenis Pengisi Rongga *IB* Yang Unggul Dalam Mendukung Kinerja Akustik 159
5.3.6. Jenis Pengisi Rongga *IB* Yang Unggul Dalam Mendukung Kinerja Termal 160
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 162
6.1. Kesimpulan 162
6.2. Saran 164
DAFTAR PUSTAKA 166
LAMPIRAN 175

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian terdahulu terkait tema tentang potensi sampah plastik, komponen *interlock brick* serta kinerja akustik dan termal bangunan 8
Tabel 2. Jenis dan makna simbol plastik 15
Tabel 3. Langkah penelitian (Said & Sungkono, 2016) 27
Tabel 4. Rincian pembagian hipotesis dalam penelitian 33
Tabel 5. Model Tabel pengukuran data akustik 44
Tabel 6. Model Tabel pengukuran data termal 46
Tabel 7. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz 48
Tabel 8. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz 49
Tabel 9. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz 50
Tabel 10. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz..... 51
Tabel 11. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz 52
Tabel 12. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz 53
Tabel 13. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz 54
Tabel 14. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz..... 55
Tabel 15. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Bagasse* saat cuaca panas..... 57
Tabel 16. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca panas. 58
Tabel 17. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca panas..... 59
Tabel 18. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca panas..... 60
Tabel 19. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca panas. 61
Tabel 20. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 62
Tabel 21. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 63
Tabel 22. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 64
Tabel 23. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 65
Tabel 24. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 66
Tabel 25. Tabel selisih suhu ruang model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan..... 67
Tabel 26. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan. 68
Tabel 27. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 69
Tabel 28. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan..... 70
Tabel 29. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan. 71
Tabel 30. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz 72
Tabel 31. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz 73
Tabel 32. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz 74
Tabel 33. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz..... 75

Tabel 34. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz 76
Tabel 35. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz 77
Tabel 36. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz 78
Tabel 37. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz.....79
Tabel 38. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Sawdust* saat cuaca panas.....81
Tabel 39. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca panas.82
Tabel 40. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca panas.....83
Tabel 41. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca panas.....84
Tabel 42. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca panas.85
Tabel 43. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....86
Tabel 44. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....87
Tabel 45. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....88
Tabel 46. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....89
Tabel 47. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....90
Tabel 48. Tabel selisih suhu ruang model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan.....91
Tabel 49. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan .92
Tabel 50. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 93
Tabel 51. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan.....94
Tabel 52. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan .95
Tabel 53. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar model.....96
Tabel 54. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar.....98
Tabel 55. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* dengan sumber suara dari dalam model.....99
Tabel 56. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam 101
Tabel 57. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca panas.....102
Tabel 58. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca panas.....104
Tabel 59. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca panas.....105
Tabel 60. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca panas 106
Tabel 61. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca berawan 107

Tabel 62. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....109
Tabel 63. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca berawan 110
Tabel 64. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca berawan 112
Tabel 65. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca hujan.....113
Tabel 66. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 115
Tabel 67. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca hujan 116
Tabel 68. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 118
Tabel 69. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar model 119
Tabel 70. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar.....121
Tabel 71. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* dengan sumber suara dari dalam model.....122
Tabel 72. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam 124
Tabel 73. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca panas.....126
Tabel 74. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca panas.....127
Tabel 75. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca panas.....129
Tabel 76. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca panas 130
Tabel 77. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca berawan 132
Tabel 78. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca berawan.....133
Tabel 79. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca berawan 135
Tabel 80. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 136
Tabel 81. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca hujan.....138
Tabel 82. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 139
Tabel 83. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca hujan 141

Tabel 84. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 142
Tabel 85. Uji sampel independen perbedaan tekanan suara *IB-Filler* pada sumber suara dari luar model 144
Tabel 86. Uji sampel independen perbedaan tekanan suara *IB-Filler* pada sumber suara dari dalam model 145
Tabel 87. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca panas 146
Tabel 88. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca panas 147
Tabel 89. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca berawan 147
Tabel 90. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca berawan 148
Tabel 91. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca hujan 149
Tabel 92. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca hujan 150
Tabel 93. Jawaban hipotesis kinerja akustik *IB-Bagasse* 151
Tabel 94. Rangkuman data *IB-Bagasse* dalam mendukung kinerja akustik 152
Tabel 95. Jawaban hipotesis kinerja termal *IB-Bagasse* 153
Tabel 96. Rangkuman data *IB-Bagasse* dalam mendukung kinerja termal 153
Tabel 97. Jawaban hipotesis kinerja akustik *IB-Sawdust* 155
Tabel 98. Rangkuman data *IB-Sawdust* dalam mendukung kinerja akustik 156
Tabel 99. Jawaban hipotesis kinerja termal *IB-Sawdust* 157
Tabel 100. Rangkuman data *IB-Sawdust* dalam mendukung kinerja termal 157
Tabel 101. Data komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja akustik 159
Tabel 102. Jawaban hipotesis komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja akustik 159
Tabel 103. Data komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja termal 160
Tabel 104. Jawaban hipotesis komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja termal 161

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Penelitian 10
Gambar 2. Model desain *interlock brick* 12
Gambar 3. Serat ampas tebu 17
Gambar 4. Serbuk gergaji kayu 19
Gambar 5. Prinsip Pengelolaan Pembangunan Berkelanjutan 25
Gambar 6. Batako dan Bata dari *Styrofoam* 26
Gambar 7. Desain blok Beton dengan botol plastik 27
Gambar 8. Proses Pembuatan Komposit dan Proses Pengujian Mekanik 29
Gambar 9. (a) Model Rumah dari Plastik Daur Ulang, (b) Komponen Dinding dan Struktur Rumah, (c) Proses Perakitan Komponen Bangunan 29
Gambar 10. Model kerangka variabel penelitian 36
Gambar 11. Material cacahan plastik jenis *polypropylene* 38
Gambar 12. Proses pelelehan plastik PP hitam 38
Gambar 13. Proses pencetakan *interlock brick* pada moulding 39
Gambar 14. Proses pemadatan manual lelehan plastik 39
Gambar 15. Bak perendaman cetakan *interlock brick* 39
Gambar 16. *Interlock brick* yang dikeringkan setelah proses perendaman 40
Gambar 17. Desain dan model *interlock brick* berongga dari bahan daur ulang sampah plastik 40
Gambar 18. Desain susunan perakitan *prototype* 41
Gambar 19. Rangka struktur *prototype* dari bahan besi *hollow* 41
Gambar 20. Bidang dinding *interlock brick* dari bahan daur ulang sampah plastik 42
Gambar 21. Proses perakitan *prototype* 43
Gambar 22. Prototype *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik 43
Gambar 23. Model pengukuran akustik (a) pertama dan (b) kedua pada *prototype* 44
Gambar 24. *Sound level meter* 45
Gambar 25. Metode pengukuran termal *prototype* 45
Gambar 26. *Thermocouple, Thermo Hygro,* dan *Thermometer Gun Industrial* 46
Gambar 27. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 250 Hz 48
Gambar 28. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 500 Hz 49
Gambar 29. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 750 Hz 50
Gambar 30. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 1000 Hz 51
Gambar 31. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 250 Hz 52
Gambar 32. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 500 Hz 53
Gambar 33. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 750 Hz 54

Gambar 34. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 1000 Hz 55
Gambar 35. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca panas 56
Gambar 36. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca panas 57
Gambar 37. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca panas..... 58
Gambar 38. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca panas 59
Gambar 39. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca panas 60
Gambar 40. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 61
Gambar 41. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 62
Gambar 42. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca berawan 63
Gambar 43. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 64
Gambar 44. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca berawan..... 65
Gambar 45. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 66
Gambar 46. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 67
Gambar 47. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca hujan..... 68
Gambar 48. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 69
Gambar 49. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 70
Gambar 50. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 250 Hz 72
Gambar 51. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 500 Hz 73
Gambar 52. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 750 Hz 74
Gambar 53. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 1000 Hz 75
Gambar 54. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 250 Hz 76
Gambar 55. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 500 Hz 77
Gambar 56. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 750 Hz 78
Gambar 57. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 1000 Hz 79
Gambar 58. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca panas 80
Gambar 59. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca panas 81
Gambar 60. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca panas..... 82
Gambar 61. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca panas 83
Gambar 62. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca panas 84
Gambar 63. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 86
Gambar 64. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 87
Gambar 65. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 88
Gambar 66. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 89
Gambar 67. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 90
Gambar 68. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 91

Gambar 69. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 92
Gambar 70. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca hujan.....93
Gambar 71. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 94
Gambar 72. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 95
Gambar 73. Sebaran tekanan suara sumber dari luar model *IB-Bagasse* 97
Gambar 74. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di dalam model *IB-Bagasse*.....97
Gambar 75. Perbedaan tekanan suara dari luar ke dalam model *IB-Bagasse*.....97
Gambar 76. Pola hubungan tekanan suara sumber suara luar dengan penerimaan tekanan suara di dalam model *IB-Bagasse* 98
Gambar 77. Sebaran tekanan suara sumber dari dalam model *IB-Bagasse*.....100
Gambar 78. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di luar model *IB-Bagasse* 100
Gambar 79. Perbedaan tekanan suara dari dalam ke luar model *IB-Bagasse*.....100
Gambar 80. Pola hubungan tekanan suara sumber suara dalam dengan penerimaan tekanan suara di luar model *IB-Bagasse*.....101
Gambar 81. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca panas.....103
Gambar 82. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas.....103
Gambar 83. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas..103
Gambar 84. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas 104
Gambar 85. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca panas 105
Gambar 86. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas. 106
Gambar 87. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas.....106
Gambar 88. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas.....107
Gambar 89. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....108
Gambar 90. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan 108
Gambar 91. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....109
Gambar 92. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....110
Gambar 93. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan 111
Gambar 94. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....111
Gambar 95. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan 112
Gambar 96. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan.....113
Gambar 97. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 114
Gambar 98. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan.....114
Gambar 99. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan ..115
Gambar 100. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan.....116
Gambar 101. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan ..117

Gambar 102. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan117
Gambar 103. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan 118
Gambar 104. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan..... 119
Gambar 105. Sebaran tekanan suara sumber dari luar model *IB-Sawdust* 120
Gambar 106. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di dalam model *IB-Sawdust*..... 120
Gambar 107. Perbedaan tekanan suara dari luar ke dalam model *IB-Sawdust*..... 121
Gambar 108. Pola hubungan tekanan suara sumber suara luar dengan penerimaan tekanan suara di dalam model *IB-Sawdust*..... 122
Gambar 109. Sebaran tekanan suara sumber dari dalam model *IB-Sawdust*..... 123
Gambar 110. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di luar model *IB-Sawdust* 123
Gambar 111. Perbedaan tekanan suara dari dalam ke luar model *IB-Sawdust*..... 124
Gambar 112. Pola hubungan tekanan suara sumber suara dalam dengan penerimaan tekanan suara di luar model *IB-Sawdust* 125
Gambar 113. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca panas..... 126
Gambar 114. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas..... 127
Gambar 115. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas 127
Gambar 116. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas..... 128
Gambar 117. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca panas .. 129
Gambar 118. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas130
Gambar 119. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas 130
Gambar 120. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas 131
Gambar 121. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 132
Gambar 122. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 133
Gambar 123. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 133
Gambar 124. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 134
Gambar 125. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 135
Gambar 126. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 136
Gambar 127. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan..... 136
Gambar 128. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan 137
Gambar 129. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 138
Gambar 130. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan..... 139
Gambar 131. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 139

Gambar 132. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 140
Gambar 133. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan .. 141
Gambar 134. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 142
Gambar 135. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan 142
Gambar 136. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan..... 143

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari luar model 175
Lampiran 2. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari luar model 176
Lampiran 3. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari luar model 177
Lampiran 4. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari luar model 178
Lampiran 5. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari dalam model 179
Lampiran 6. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari dalam model 180
Lampiran 7. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari dalam model 181
Lampiran 8. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari dalam model..... 182
Lampiran 9. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca panas 183
Lampiran 10. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca berawan..... 184
Lampiran 11. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca hujan 185
Lampiran 12. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari luar model..... 186
Lampiran 13. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari luar model..... 187
Lampiran 14. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari luar model..... 188
Lampiran 15. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari luar model..... 189
Lampiran 16. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari dalam model 190
Lampiran 17. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari dalam model 191
Lampiran 18. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari dalam model 192
Lampiran 19. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari dalam model .. 193
Lampiran 20. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada kondisi cuaca panas 194

Lampiran 21. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada kondisi cuaca berawan 195
Lampiran 22. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca hujan 196
Lampiran 23. Surat Izin Penggunaan Software SPSS 197
Lampiran 24. Rekapitulasi persentase similaritas naskah tesis 198
Lampiran 25. Laporan originalitas penulisan pada BAB 1 (Pendahuluan) 198
Lampiran 26. Laporan originalitas penulisan pada BAB 2 (Tinjauan Pustaka) dan BAB 3 (Landasan Teori) 201
Lampiran 27. Laporan originalitas penulisan pada BAB 4 (Metodologi) 211
Lampiran 28. Laporan originalitas penulisan pada BAB 5 (Hasil, Analisis dan Pembahasan) 215
Lampiran 29. Laporan originalitas penulisan pada BAB 6 (Kesimpulan dan Saran) 217

ABSTRAK

Pencemaran dari sampah plastik membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdegradasi, serta sampah serat ampas tebu dan serbuk kayu yang masih kurang dimanfaatkan. Penelitian ini menyajikan pengembangan jenis *interlock brick* dari daur ulang plastik PP dengan memanfaatkan serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongganya. Tujuan penelitian ini mencari tahu prospek kinerja akustik dan termal dari serat ampas tebu atau serbuk kayu pada rongga *interlock brick*, serta jenis pengisi rongga *interlock brick* manakah yang lebih unggul dalam mendukung kinerja akustik dan termal. Pengujian dilakukan dengan mengukur prospek kinerja akustik pada sifat resapan dan insulasi suara serta mengukur prospek kinerja termal pada sifat isolasi panas ruang dan serapan kalor dinding dari kedua jenis pengisi rongga *interlock brick* plastik. Metode yang digunakan berupa pembuatan tiga pulu dua sampel *interlock brick* dengan bahan utama dari sampah plastik PP yang didaur ulang dan dirakit hingga menjadi *prototype*, yang selanjutnya rongga di dalam *interlock brick* diisi dengan serat ampas tebu atau serbuk kayu untuk melihat seberapa besar prospek kinerja akustik dan termal. Didapatkan temuan hasil korelasi bahwa nilai koefisien determinasi kinerja akustik pada sifat resapan dan insulasi suara sebesar 80,6% dan 99,4% dengan pengisi serat ampas tebu, serta 84,4% dan 97,6% dengan pengisi serbuk kayu. Selain itu nilai kinerja termal pada sifat isolasi panas ruang dan sifat serapan kalor permukaan dinding rata-rata sebesar 57,2% dan 41,1% dengan pengisi serat ampas tebu, serta 53,9% dan 43,1% dengan pengisi serbuk kayu. Namun hasil komparasi dari kedua jenis material pengisi rongga *interlock brick* plastik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya, yang berarti kedua jenis material ini sama-sama unggul dalam mendukung kinerja akustik atau kinerja termal.

Kata Kunci : *interlock brick*, kinerja akustik, kinerja termal, plastik, serat ampas tebu, serbuk kayu

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi sampah dan limbah menjadi isu lingkungan saat ini dimana data yang diumumkan PBB sekitar 11,2 miliar ton limbah padat dikumpulkan di seluruh dunia dan hampir semuanya berasal dari manusia (Alexeeva, 2016). Salah satu sumber limbah padat dunia adalah plastik, yang penggunaannya memang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun yang juga menyebabkan jumlah sampah plastik ikut bertambah (Sina, Udiana, & Costa, 2012). Diketahui bahwa lebih dari 300 juta metrik ton plastik diproduksi setiap tahunnya dan sekitar lima puluh persen sampah ini tidak dikelola, bahkan plastik yang diproduksi akan dibuang kembali dalam satu tahun setelah digunakan (P. Singh & Sharma, 2016). Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun dan 3,2 juta ton di antaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut (Gumay, 2019). Sampah plastik menjadi masalah serius dalam skala global karena plastik merupakan bahan *non-biodegradable* yang membutuhkan ratusan tahun untuk terdegradasi (Manisha & Singh, 2017) serta bersifat tahan lama *(persistent)* yang tidak membusuk (Pratikto, 2010), bahkan para ilmuwan telah menemukan bahwa bahan plastik dapat tetap bertahan selama 4.500 tahun tanpa degradasi (D, K, Kumar, & Shetty, 2014). Sehingga permasalahan sampah plastik ini harus ditangani dengan lebih bijak lagi.

Selain limbah sampah plastik, yang juga menjadi sumber limbah padat adalah limbah dari pabrik gula tebu dan pabrik pengolahan kayu. Produksi gula pada tahun 2015 di Indonesia mencapai 2.49 juta ton per tahun (Esnaeni, 2019), dimana dalam proses produksinya, tebu menghasilkan 90% ampas tebu, 5% molase dan 5% air (Amie & Nugraha, 2014). Berdasarkan data nasional BPS tahun 2006, produksi serbuk gergaji kayu di Indonesia mencapai 679.247 m^3 dengan densitas 600 kg/m^3, dimana diperkirakan massa yang didapat sebesar 407.548,2 ton. Namun jika serbuk gergaji kayu yang tersedia terdapat 40% yang

menjadi limbah/tidak terpakai, maka 163.319,28 ton serbuk gergaji kayu berpotensi dipergunakan dalam banyak hal (Setiawan, Andrio, & Coniwanti, 2012). Dengan banyaknya limbah yang dihasilkan dari ketiga material tersebut, kita tidak hanya bertanggung jawab mengelola limbah ini, tetapi juga menghasilkan strategi yang akan mengelola limbah tersebut secara *sustainable* (Rinkesh, 2020). Untuk mengurangi potensi pencemaran dari limbah ini dilakukanlah berbagai upaya, salah satunya dengan cara mendaur ulang kembali limbah dan dapat diolah menjadi benda yang layak guna dan layak pakai.

Metode daur ulang sampah menjadi sebuah solusi karena menjadi merupakan cara untuk melindungi lingkungan dari efek berbahayanya limbah (Haque, 2019). Masalah pengelolaan limbah terkait dengan tingginya produksi limbah merupakan tantangan global yang sangat penting, dimana proses *recycling* atau *recovery* limbah padat juga telah banyak dibahas (Taaffe, O'Sullivan, Rahman, & Pakrashi, 2014). Salah satunya material bahan plastik yang hanya dapat didaur ulang dua hingga tiga kali saja, karena setiap proses daur ulang kekuatan bahan plastik berkurang oleh degradasi termal (N. Singh et al., 2017). Namun plastik termasuk kategori bahan bangunan ringan, yang memiliki sifat umum seperti; tidak mudah pecah, tidak korosi, tahan terhadap cuaca, dan kuat (Juhana & Sungkono, 2018). Dalam bidang arsitektur sampah plastik yang didaur ulang dapat digunakan kembali menjadi material alternatif seperti campuran beton (Rismayasari, Utari, & Santosa, 2016), *eco-brick* (Manisha & Singh, 2017) (Taaffe et al., 2014), *paving block* (Agyeman, Obeng-Ahenkora, Assiamah, & Twumasi, 2019), *interlock brick* (Bernardi, Gaspar, Ozcoidi, & Randé, 2017), dan masih banyak lainnya. Pemilihan bahan bangunan memiliki prinsip yaitu memaksimalkan penggunaan sumber daya yang dapat diperbaharui dan penggunaan kembali bahan yang masih boleh digunakan sebagai suatu cara untuk mengurangi sampah dan juga mengurangi kawasan *landfill* yang diperuntukan bagi tempat pembuangan sampah. Hal ini juga akan mengurangi penggunaan bahan-bahan mentah secara berlebihan (Vebry, 2008). Melalui cara-cara ini dapat dilihat bahwa suatu permasalahan dapat dicari solusinya dan diubah menjadi sebuah sumber daya baru, salah satunya dalam bidang pembangunan.

Di bidang arsitektur plastik dapat menggantikan berbagai jenis bahan bangunan seperti kaca, baja, kayu, dan bahkan beton dikarenakan plastik memiliki sifat lebih ringan, lebih murah, dan menawarkan sifat teknis yang luar biasa (D'ambrières, 2019). Selain dapat diaplikasikan dalam bentuk komponen material bangunan, plastik dapat memberikan isolasi termal sehingga dapat mengurangi pemakaian energi listrik untuk pendinginan ruangan (Safinia & Alkalbani, 2016), ini sangat penting karena Indonesia memiliki iklim tropis dengan suhu yang cukup panas. Plastik memiliki banyak karakteristik unggul yang meliputi fleksibilitas, cahaya, kekerasan, dan tahan terhadap bahan kimia, air, dan benturan (D et al., 2014). Sedangkan serat ampas tebu mempunyai kemampuan penyerapan suara yang baik (Abdillah, Farid, & Pratiwi, 2016) juga dapat menjadi material pengganti serat fiber yang diaplikasikan dalam pembangunan (Alifianti & Wardhono, 2019). Penggunaan serbuk kayu juga sangat sering digunakan untuk bahan dasar panel akustik dan lantai karena material diketahui memiliki sifat akustik serta sifat isolasi termal yang baik (Sihombing, Baheramsyah, & Wardhana, 2018). Penggunaan plastik pada dinding bangunan dipandang sebagai alternatif yang baik karena perpindahan panas konduktif melalui dinding dapat dikurangi dengan meningkatkan isolasi termal dinding bangunan menggunakan material plastik (Mondal, Bose, & Bansal, 2019). Selain itu plastik juga menjadi salah satu bahan yang diindikasikan mampu menjadi material yang mengurangi kebisingan (Kurniasari, Swastikirana, Pabinti, & Noviandri, 2019). Dilihat dari beberapa keunggulan yang ada bahwa sampah plastik yang diisi dengan serbuk kayu atau ampas tebu dapat dijadikan bahan bangunan alternatif, bahkan dalam mendukung kinerja termal dan akustik pada bangunan.

Salah satu elemen yang berperan dalam mendukung kinerja termal (Hilmy & Indrayadi, 2014) dan akustik (Indrani, 2004) dalam sebuah hunian/bangunan adalah dinding. Dinding merupakan komponen konstruksi vertikal sebuah bangunan yang melingkupi, memisahkan, dan melindungi ruang interior bangunan. Selain itu dinding luar pada sebuah rumah memiliki fungsi seperti menyokong beban yang dihasilkan dari lantai atau atap, dan melindungi dari pengaruh yang membahayakan dari lingkungan luar (Nirmalasari, Lubis, &

Hanson E. Kusuma, 2017). Umumnya dalam pembangunan elemen dinding yang digunakan oleh masyarakat Indonesia pada masa sekarang berupa batu bata merah, hebel, atau batako yang dikategorikan sebagai bahan bangunan berat, sementara kaca dan panil metal sebagai bahan bangunan ringan. Panil metal dan kaca merupakan bahan bangunan yang berkategori ringan yang sering digunakan sebagai bahan dinding, namun masih merupakan komponen pelengkap. Hal ini disebabkan karena harga bahan masih tinggi, dan sifat kaca yang cenderung transparan dan memerlukan pemeliharaan dan penjagaan khusus karena mudah pecah (Said & Sungkono, 2016).

Elemen dinding dari batu bata *(brick)* adalah komponen bangunan kuno dan salah satu bahan konstruksi yang paling populer di seluruh dunia. Teknik pembuatan batu bata yang konvensional menjadikan batu bata memiliki beberapa kelemahan. Namun proses pembuatan batu bata dalam dua dekade terakhir mulai menggunakan metode baru untuk mengurangi kelemahan metode lama dalam pembuatan batu bata, dimana dikembangkan dalam klasifikasi yang berbeda yaitu batu bata yang saling terkait*/interlock brick* (Al-Fakih, Mohammed, Nuruddin, & Nikbakht, 2018). Penggunaan *interlock brick* dalam bidang konstruksi mulai menjadi perhatian di banyak negara sebagai komponen alternatif dari pada batu bata konvensional untuk pembangunan yang *sustainable* (Watile, Deshmukh, & Muley, 2014). Konstruksi bangunan dengan sistem *interlock brick* dapat diterapkan dalam pembangunan perumahan dan infrastruktur air seperti waduk air hujan, kanal resapan air, dinding penahan tanah, dan lantai perkerasan (Susilawati & Tyas, 2018). Pada saat sekarang sangat diperlukan teknologi yang *sustainable* dalam beberapa hal seperti, penggunaan sumber daya baik alam maupun manusia yang tersedia secara lokal, efektivitas biaya, ramah lingkungan, mudah diterapkan dalam praktik konstruksi, dapat diproduksi di berbagai tempat (untuk mengurangi transportasi), efisiensi waktu dan hemat energi (Deepak, 2012). Sehingga penggunaan *interlock brick* dalam pembangunan dapat menjadi salah satu komponen yang *sustainable,* terlebih penggunaan materialnya yang berasal dari daur ulang sampah dan limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti merumuskan masalah penelitian yang ingin diteliti antara lain :

1. Seberapa besar pengaruh serat ampas tebu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap efektivitas kinerja akustik dan kinerja termal
2. Seberapa besar pengaruh serbuk kayu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap efektivitas kinerja akustik dan kinerja termal
3. Manakah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP yang lebih unggul dalam mendukung kinerja akustik dan kinerja termal

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu pengaruh pengisian serat ampas tebu dan serbuk kayu pada rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap kinerja akustik dan termal bangunan di bidang arsitektur.

1.4 Lingkup dan Batasan

1.4.1 Lingkup Penelitian

a. Penelitian ini ditujukan untuk melihat prospek keberlanjutan dan belum untuk menemukan nilai properti akustik dan termal, dimana selain melihat prospek akustik dan termal juga membandingkan prospek kinerja dari *interlock brick* daur ulang sampah plastik PP antara pengisi rongga dari serat ampas tebu dan serbuk kayu
b. Tingkat kesiapterapan teknologi pada penelitian ini berada pada tingkat kematangan skala tiga, yaitu pembuktian konsep *(proof-of-concept)* fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental
c. Berdasarkan poin lingkup penelitian a dan b, maka penelitian ini:

i. Mengukur prospek kinerja akustik dari sifat resapan suara berupa perbandingan tekanan suara yang berasal dari sumber suara dari luar model dengan tekanan suara yang diterima di dalam model, dan sifat insulasi suara berupa perbandingan tekanan suara yang berasal dari sumber suara dari dalam model dengan tekanan suara yang diterima di luar model.
ii. Mengukur prospek kinerja termal dari sifat isolasi panas ruang berupa perbandingan suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam pada model, dan sifat serapan kalor dinding berupa perbandingan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada model.

1.4.2 Batasan Penelitian

a. Metode dalam teknik ukur yang dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dari sisi luar dan sisi dalam *prototype* yang membahas prospek kinerja akustik dan termal dari *interlock brick* daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi rongga berupa serat ampas tebu dan serbuk kayu, dan tidak untuk mencari nilai properti akustik atau termal
b. Proses pengukuran kinerja akustik yang dilakukan berupa pengujian perbandingan hasil rambatan suara yang diterima dari sumber suara yang dihasilkan dari luar dan dalam *prototype interlock brick* berongga dari daur ulang sampah plastik PP yang diisi serat ampas tebu dan serbuk kayu dengan jarak pengujian yang telah ditentukan
c. Proses pengukuran kinerja termal yang dilakukan berupa pengujian perbandingan hasil suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam dan suhu permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam *prototype interlock brick* berongga dari daur ulang sampah plastik PP yang diisi serat ampas tebu dan serbuk kayu dengan kondisi cuaca pengujian yang telah ditentukan

1.5 Topik dan Tema Penelitian

Topik yang diambil dalam penelitian ini adalah *environmental responsiveness in sustainable architecture* dengan tema pengujian kinerja akustik dan termal *interlock brick* berongga dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serat ampas tebu dan serbuk kayu.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat akademis:

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah penelitian yang dapat memperkaya keilmuan dan pengetahuan mengenai penggunaan material daur ulang dalam bidang arsitektur.

2. Manfaat teoritis:

   Penelitian ini dapat menjadi sebuah landasan teoritis dalam aspek *sustainability* yang membahas inovasi model *interlock brick* serta metoda pengujian kinerja akustik dan termal *interlock brick* berongga dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serat ampas tebu dan serbuk kayu.

3. Manfaat praktek:

   Temuan ini diharapkan dapat menjadi salah satu rekomendasi dalam bidang arsitektur yang *sustainable* dan ekonomis, dimana dapat menjadi alternatif komponen yang ramah lingkungan dan mata pencaharian baru bagi masyarakat.

4. Manfaat Keumatan:

   Temuan ini kedepannya dapat menjadi landasan pembangunan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi umat manusia, sehingga dapat menciptakan lingkungan yang peduli terhadap keberlangsungan hidup manusia lain kedepannya.

1.7 Keaslian Penelitian

Penelitian yang serupa dengan judul penelitian ini telah banyak dilakukan dengan metoda eksperimental mengenai jenis material sampah plastik yang di daur ulang. Namun pada penelitian ini akan disajikan berupa kumpulan *state of the art* dengan hasil akhir berupa temuan pengujian laboratorium komponen bangunan yang menggunakan bahan utama sampah plastik PP yang di daur ulang. Berikut adalah beberapa penelitian yang serupa dengan konsep penelitian ini:

Tabel 1. Penelitian terdahulu terkait tema tentang potensi sampah plastik, komponen *interlock brick* serta kinerja akustik dan termal bangunan

No	Penulis	Judul	Publikasi	Metode	Intisari
1	(Bhaskar et al., 2003)	Comparison of thermal degradation products from real municipal waste plastic and model mixed plastics	Journal of Analytical and Applied Pyrolysis	Pengujian eksperimental dengan mencari perbedaan termal pada setiap jenis plastik dan yang dikombinasikan satu sama lainnya	Mengkomparasikan berbagai jenis limbah plastik untuk mencari perbedaan termalnya agar dapat dimanfaatkan kembali
2	(Firdaus, Penelitian, & Penelitian, 2007)	Panel Dinding Bangunan Ramah Lingkungan Dari Komposit Limbah Pabrik Kertas (Sludge), Sabut Kelapa Dan Sampah Plastik	Prosiding Seminar Nasional Teknoin, Bidang Teknik Mesin	Metodologi penelitiannya menggunakan *design* penelitian eksperimen murni *(true experimental research)*. Tahapan penelitiannya dibagi menjadi tiga yang dimulai dengan preparasi, sampling bahan baku dan alat produksi	Pemanfaatan limbah pabrik kertas *(sludge)*, sabut kelapa dan sampah plastik sebagai bahan baku pembuatan panel bangunan ramah lingkungan yang diharapkan dapat dijadikan sebagai panel bangunan tahan gempa
3	(Kasmudjiastuti & Yuniari, 2012)	Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) Terhadap Sifat Mekanik, Elektrik, Termal dan Morfologi dari Komposit HDPE/PCC	Majalah Kulit, Karet, dan Plastik	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Untuk mengetahui pengaruh penggunaan filler PCC terhadap morfologi, sifat mekanik, termal dan elektrik komposit HDPE dengan filler PCC
4	(Sommerhuber, Welling, & Krause, 2015)	Substitution potentials of recycled HDPE and wood particles from post-consumer packaging waste in Wood-Plastic Composites	Waste Management	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Kekhawatiran tentang partikel kayu yang cocok yang dibutuhkan dalam industri panel berbasis kayu di Eropa sehingga diciptakan WPC yang terbuat dari kayu dan plastik daur ulang (HDPE) bekas pemakaian dan dibandingkan dengan WPC yang terbuat dari sumber daya baru
5	(Previatti, Fazenda,	Análise de Implantação de Uma Residência	Seminario Interna-cional de	Metode berupa pengujian terhadap komponen dalam	Untuk mengetahui apakah ada kemungkinan melaksanakan proyek pembangunan hunian dari *interlock*

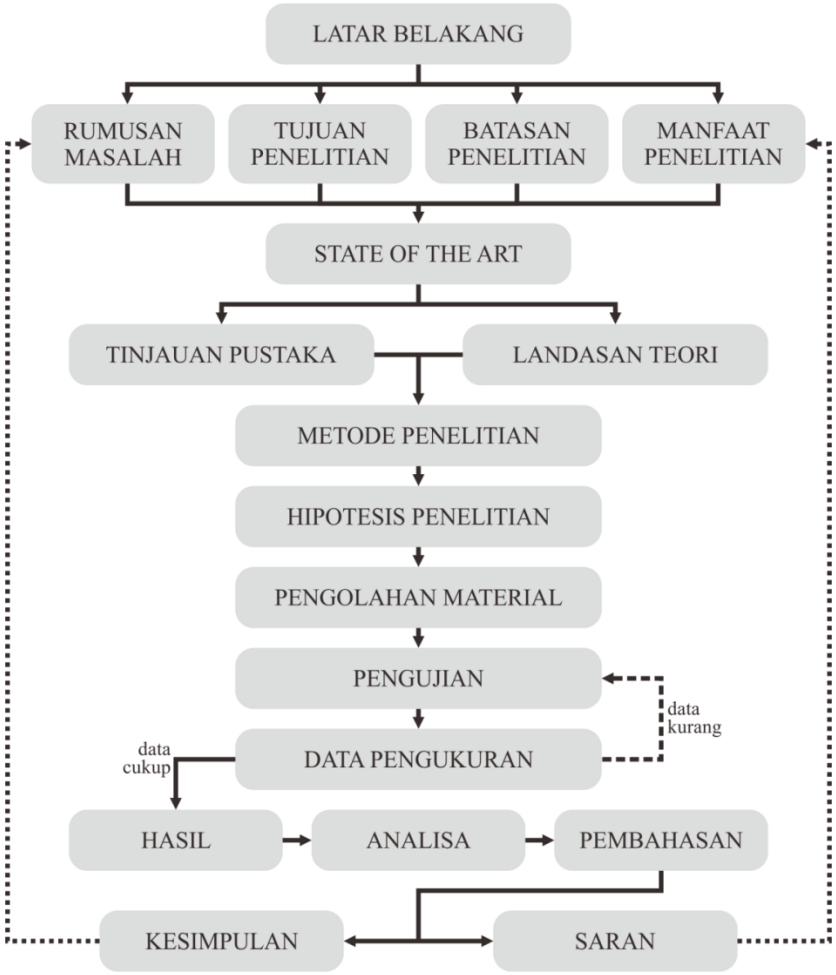
No	Penulis	Judul	Publikasi	Metode	Intisari
	Machry, & Milani, 2011)	Sustentável em Passo Fundo - BR	Construcoes Sustentaveis	ketahanan dari panas, dingin dan kekuatan struktur dari goncangan gempa	*brick* berbahan dasar sampah plastik dan ban bekas untuk kalangan menengah ke bawah di Passo Fundo
6	(Said & Sungkono, 2016)	Pengolahan Sampah Plastik dan Tanaman Eceng Gondok Menjadi Bahan Bangunan Alternatif Hemat Energi	Prosiding Temu Ilmiah IPLBI	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Penelitian ini menjajaki material plastik untuk dijadikan bahan bangunan alternatif dengan memanfaatkan sampah plastik sebagai bahan utama dan batang tanaman eceng gondok sebagai tulangan
7	(B. Shanmugavalli, et al., 2017)	Reuse of Plastic Waste in Paver Blocks	International Journal of Engineering Research	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengganti semen dengan limbah plastik di paver block dan untuk mengurangi biaya paver block jika dibandingkan dengan konvensional paver block
8	(Martins, Antunes, Mateus, & Malça, 2017)	Optimization of a Wood Plastic Composite for Architectural Applications	Procedia Manufac-turing	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Melaporkan optimalisasi komposit plastik kayu yang terbuat dari residu industri serbuk gergaji pinus, plastik jenis HDPE dan PE-g-MA sebagai material penghubung
9	(Bernardi et al., 2017)	Ecobuild: Plastic Bricks for Sustainable Housing	Repositori Universitas Pompeu Fabra	Metode kualitatif digunakan untuk mendapatkan keunggulan sistem pembangunan dari tahap persiapan hingga tahap pemasaran	Membandingkan keunggulan ecobuild dibandingkan dengan pembangunan konvensional pada masa sekarang
10	(Bernardi et al., 2017)	Recycled construction and demolition waste as a possible source of materials for composite manufacturing	Journal of Building Engineering	Metode yang dilakukan berupa pengumpulan kajian literatur yang membahas penggunaan limbah daur ulang dalam pembentukan komposit	Memberikan tinjauan literatur komprehensif yang berkaitan dengan kemungkinan menggunakan konstruksi daur ulang dan pembongkaran limbah dalam pembuatan komposit
11	(Bernardi et al., 2017)	Pengolahan Limbah Plastik Sebagai Material Alternatif Akustik Ruang	SMART (Seminar on Architecture Research & Technology)	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Memberikan alternatif material akustik dengan mengolah limbah plastik (sustainable product)
12	(Intan & Santosa, 2019)	Utilization of PTE and LDPE plastic waste and building material waste as bricks	Korean Journal of Materials Research	Metode yang digunakan berupa pengujian eksperimental	Memberikan solusi terhadap masalah limbah plastik dan bahan bangunan di atas dengan menjadikannya sebagai campuran untuk digunakan sebagai batu bata dengan mencampur bahan plastik yang dipanaskan dan limbah bahan bangunan yang telah dihancurkan dengan pengadukan homogen
13	(Ahmed & Sugini, 2021)	A study on interlocking brick innovation using	ARTEKS : Jurnal Teknik	Metodologi yang digunakan berupa metode kepustakaan	Mengkomparasikan berbagai temuan bahan bangunan dari bahan daur ulang baik dari segi desain, bahan,

No	Penulis	Judul	Publikasi	Metode	Intisari
		recycled plastic waste to support the acoustic and thermal performance of a building	Arsitektur	yang mengumpulkan berbagai macam aspek bahan bangunan dari limbah plastik dan *interlock brick*	cara pengujian, model komponen dan penerapannya yang mendukung dalam kinerja akustik atau termal

Dari *state of the art* yang ditemukan terdapat penelitian mengenai hasil pengujian laboratorium yang menggunakan material daur ulang dari sampah plastik. Namun pembahasan yang disajikan dalam *state of the art* belum membahas aspek yang akan dikaji oleh penulis, yaitu pembahasan tentang kinerja akustik dan termal bangunan pada komponen *interlock brick* berongga.

1.8 Kerangka Penelitian

Kerangka dalam penelitian:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

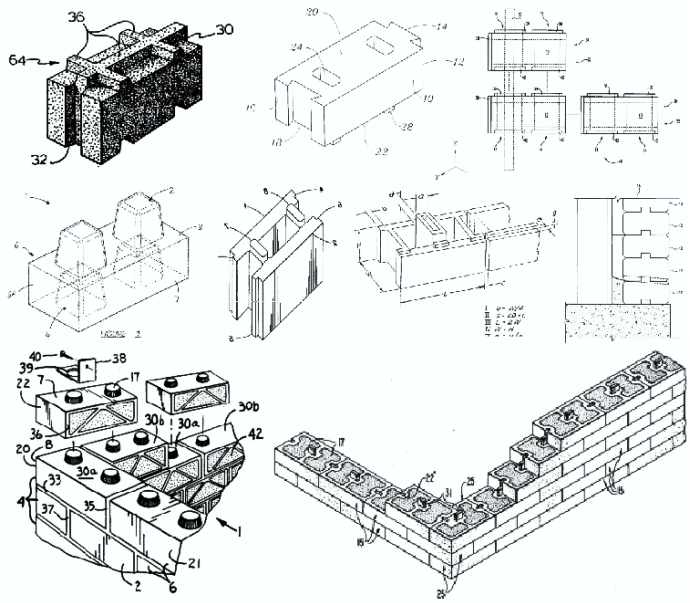
1.9 Sistem Penulisan

1. Bab 1 Pendahuluan: Bab pendahuluan berisi mengenai latar belakang permasalahan terkait isu *sustainable* dari sampah plastik PP dalam bidang arsitektur dan menemukan keunggulan plastik, serat ampas tebu dan serbuk kayu dalam mendukung kinerja akustik dan termal pada bangunan. Lalu dari latar belakang tersebut dirumuskan permasalahan penelitian, tujuan penelitian, lingkup dan batasan penelitian, topik dan tema penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian, kerangka penelitian, hingga sistem penulisan.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka melihat tinjauan beberapa kajian pustaka yang diambil dari beberapa jurnal dan buku, yang terkait definisi *interlock brick*, plastik/sampah plastik, serat ampas tebu, serbuk kayu, dan kinerja ruang (akustik dan termal).
3. Bab 3 Landasan Teori memberikan kerangka teori pada penelitian untuk memperkuat pengetahuan latar (*background knowledge*) agar dapat memecahkan masalah penelitian.
4. Bab 4 Metodologi Penelitian menjelaskan beberapa tahapan dan tatacara melaksanakan penelitian untuk memperoleh beberapa data untuk dianalisis, hingga hasil dan kesimpulan. Melalui tahapan strategi pengumpulan data dengan cara pengumpulan data sekunder dari penelitian terdahulu yang dirangkum sesuai dengan fokus penelitian, dari variabel hingga parameter yang diuji.
5. Bab 5 Hasil, Analisis dan Pembahasan merupakan bagian penyajian hasil penelitian yang merupakan presentasi deskripsi data yang diperoleh, setelah melalui proses pengumpulan data sehingga dapat dengan mudah dipahami dengan sistematis..
6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran menjadi bagian akhir penulisan tesis, yang menjelaskan rangkuman dari analisa data untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan dan memberikan saran dalam memaksimalkan penelitian yang dilakukan dan memberi arahan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Interlock Brick*

Interlock brick adalah material penyusun dinding yang memiliki pengait yang berfungsi untuk mengunci pergerakan dari gaya tekan dan disinyalir merupakan pengembangan dari batako dengan menambah bagian pada sisi tertentu sebagai pengunci. Dalam kegiatan pembangunan *interlock brick* berbentuk segi empat mirip mainan "lego" bahkan hingga cara pemasangannya (Yuliana, Wahyudi, & Muttaqien, 2018). *Interlock brick* memiliki cara yang unik dalam sistem perakitan dengan bata konvensional karena tidak adanya mortar yang akan diisi di antara lapisan bata selama proses konstruksi. Sehingga karakteristik ini merupakan solusi pembangunan dinding yang lebih cepat karena bata-bata tersebut dirakit dalam kondisi telah jadi dan bisa langsung ditumpuk satu sama lainnya (Al-Fakih et al., 2018). Model *interlock brick* juga telah berkembang dari masa ke masa yang dapat dilihat pada data hak paten desain *interlock brick* di *"United States Patent"* dengan beberapa contoh desain yang ada.



Gambar 2. Model desain *interlock brick*
Sumber: Potvin (1994), Anderson (1981), Stanley R. Sease (1993), Calvin (1976)

Sebuah komponen bangunan tentu memiliki kelebihan dan kekurangan dalam pengaplikasiannya. Beberapa kelebihan *interlock brick* dalam penerapannya dapat berupa (a) pemangkasan elemen bangunan lain seperti; besi tulangan untuk kolom, bekisting untuk membuat balok, adukan untuk pemasangan dan plesteran, (b) cepat saat pemasangan, dimana material yang presisi dan saling mengunci memungkinkan pemasangan *interlock brick* dapat dilakukan dalam waktu yang cepat, (c) ruangan lebih dingin, karena *interlock brick* memiliki dimensi yang cukup tebal dan terdapat rongga di dalamnya, (d) ramah lingkungan, penggunaan limbah plastik untuk komponen ini menjadikan *interlock brick* ini memiliki nilai yang ekologis, dan (e) hemat biaya, karena pemasangan yang cepat dan tidak membutuhkan media perekat komponen *interlock brick* dapat memangkas biaya sebesar 30%. Selain itu *interlock brick* juga memiliki kekurangan seperti membutuhkan tenaga kerja yang ahli dalam pemasangan dan plat dasar (fondasi) yang harus seimbang untuk menghindari kemiringan pada saat pemasangan *interlock brick* (Habsya, Rahmawati, & Sumarni, 2014). Namun kelebihan penggunaan *interlock brick* dalam kehidupan lebih banyak daripada kekurangannya.

2.2 Bahan Baku

2.2.1 Plastik dan Sampah Plastik

Plastik adalah senyawa polimer alkena dengan bentuk molekul sangat besar. Istilah plastik, menurut pengertian kimia, mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Molekul plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau nilai ekonominya. Secara alamiah, terdapat beberapa polimer (pengulangan tak terhingga dari monomer-monomer) yang digolongkan ke dalam kategori plastik. Secara fisik, plastik bisa dibentuk atau dicetak menjadi lembar film atau serat sintetik, yang disebabkan karena plastik juga bersifat *"malleable"* dimana memiliki sifat bisa dibentuk atau ditempa. Dalam proses industri dan fabrikasi, plastik dibuat dalam jenis yang sangat

banyak. Sifat-sifat bisa menerima tekanan, panas, keras juga lentur, dan bisa digabung dengan partikel lain semisal karet, metal, dan keramik. Sehingga wajar jika plastik bisa dipergunakan secara massal untuk banyak sekali keperluan (Amir, Irmawaty, Hustim, & Rahim, 2019). Plastik umumnya sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan bahan dasar plastik yang terus bertambah menyebabkan meningkatnya sampah plastik di sekitar kita, sampah plastik merupakan material yang sangat sulit diurai di tanah dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurainya sampah plastik tersebut, material plastik banyak digunakan karena memiliki kelebihan dalam sifatnya yang ringan, transparan, tahan air serta harganya yang relatif murah dan terjangkau oleh kalangan masyarakat (Hakim, 2019).

Plastik merupakan sumber daya yang masih dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lama dan dapat digunakan berulang kali. Teknologi daur ulang plastik sebenarnya telah lama dikenal, namun perilaku membuang sampah masyarakat mempersulit kelancaran daur ulang. Masyarakat masih mencampur sampah organik dan anorganik sehingga pemilahan sampah memakan waktu yang lama. Diantara tumpukan sampah yang kita hasilkan, pemulung harus memilih-milih sampah yang dapat didaur ulang dan menyerahkannya kepada pengepul. Seandainya saja kita mau berdisiplin memilah sampah tentu sampah-sampah kita, terutama sampah plastik, akan mudah didaur ulang (Putra & Yuriandala, 2016). Dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah plastik selain dapat mengurangi kesuburan tanah maka jika dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga dapat menyebabkan banjir. Apabila sampah plastik dibakar maka dapat mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Meskipun sampah plastik mempunyai dampak negatif yang cukup besar tetapi di satu sisi penemuan plastik ini mempunyai dampak positif, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan material lain (Purwaningrum, 2016). Namun keunggulan plastik ini dipengaruhi juga oleh jenis plastik yang digunakan.

Secara garis besar plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu plastik *thermoplast* dan plastik termoset. Plastik *thermoplast* adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Sedangkan plastik termoset adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi (Mujiarto, 2005). Plastik yang bisa didaur ulang juga dikelompokan dalam beberapa jenis dengan pemberian kode yang biasanya terdapat pada bagian bawah kemasan plastik tersebut. Pengelompokan dan pengkodean seperti ini dikembangkan oleh The Society of the Plastic Industry (SPI), sebuah organisasi perdagangan di Washington D.C yang mewakili industri plastik di Amerika. Tujuan dari pengelompokan dan pengkodean ini adalah untuk menyediakan sistem nasional yang konsisten agar memudahkan pengelompokan plastik bekas bagi pendaur ulang plastik. Saat ini kita dapat menemukan tujuh jenis plastik dengan simbol berbeda, simbol ini berupa sebuah angka (dari 1-7) dalam rangkaian tanda panah yang membentuk segitiga, biasanya dicetak di bagian bawah benda plastik. Setiap simbol mewakili jenis plastik yang berbeda dan membentuk pengelompokkan dalam melakukan proses daur ulang (Putra & Yuriandala, 2016).

Jenis-jenis plastik yang paling sering diolah adalah polyethylene (PE), polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET) dan polyvinyl chloride (PVC). Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan mendaur ulang dalam mengidentifikasinya (Surono & Ismanto, 2008). Nomor kode plastik tercantum pada produk-produk berbahan plastik dengan desain kode seperti Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Jenis dan makna simbol plastik

Simbol	Karakteristik dan Contoh
	***Polyethylene Terephthalate (PET, PETE)*** PET transparan, jernih, dan kuat. Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman (air mineral, jus, soft drink, minuman olahraga) tetapi tidak untuk air hangat atau panas. Serpihan dan pelet PET yang telah dibersihkan dan didaur ulang dapat digunakan untuk membuat serat benang karpet, fiberfill, dan geotextile. Jenis ini biasa disebut dengan Polyester.

Simbol	Karakteristik dan Contoh
	***High Density Polyethylene (HDPE)*** HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Botol-botol yang tidak diberi pigmen bersifat tembus cahaya, kaku, dan cocok untuk mengemas produk yang memiliki umur pendek seperti susu. Karena HDPE memiliki ketahan kimiawi yang bagus, plastik tipe ini dapat digunakan untuk mengemas deterjen dan bleach. Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll.
	***Polyvinyl Chloride (PVC)*** Memiliki karakteristik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan konstruksi bangunan.
	***Low Density Polyethylene (LDPE)*** Biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard). Barang-barang dengan kode ini dapat di daur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat. Barang dengan kode ini bisa dibilang tidak dapat dihancurkan tetapi tetap baik untuk tempat makanan.
	***Polypropylene (PP)*** PP memiliki daya tahan yang baik terhadap bahan kimia, kuat, dan memiliki titik leleh yang tinggi sehingga cocok untuk produk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum, tempat obat dan botol minum untuk bayi. Biasanya didaur ulang menjadi casing baterai, sapu, sikat, dll.
	***Polystyrene (PS)*** PS biasa dipakai sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum sekali pakai, tempat CD, karton tempat telur, dll. Pemakaian bahan ini sangat dihindari untuk mengemas makanan karena bahan styrene dapat masuk ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Bahan Styrene berbahaya untuk otak dan sistem saraf manusia. Bahan ini di banyak negara bagian di Amerika sudah melarang pemakaian tempat makanan berbahan *styrofoam* termasuk negara cina.
	***Other*** Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk enam golongan yang lainnya, atau terbuat dari lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasi *multi-layer*.

Sumber : (Putra & Yuriandala, 2016)

Pengenalan simbol-simbol yang tertera pada kemasan berbahan plastik sangat penting untuk menghindari dampaknya pada kesehatan kita walaupun dampak tersebut akan muncul dalam jangka yang relatif lama. Berdasarkan informasi dari simbol-simbol plastik tersebut disarankan bahwa kita harus bijak

dalam menggunakan plastik khususnya kode 1, 3, 6 dan 7 (PC), kemasan ini hanya diperbolehkan sekali pakai. Plastik yang aman adalah jenis SAN atau ABS atau yang tertera kode 2, 4, 5 dan 7 (Marwati, 2010).

Di Indonesia, plastik daur ulang sebagian besar dimanfaatkan kembali sebagai produk semula dengan kualitas yang lebih rendah. Pemanfaatan plastik daur ulang sebagai bahan konstruksi masih sangat jarang ditemui. Pada tahun 1980 an, di Inggris dan Italia plastik daur ulang telah digunakan untuk membuat tiang telepon sebagai pengganti tiang-tiang kayu atau besi. Di Swedia plastik daur ulang dimanfaatkan sebagai bata plastik untuk pembuatan bangunan bertingkat, karena ringan serta lebih kuat dibandingkan bata (D. Setyawati, 2003).

2.2.2 Ampas Tebu

Tebu adalah salah satu tumbuhan yang melimpah di Indonesia, khususnya di pulau Jawa dan Sumatra. Pohon tebu adalah bahan baku untuk pembuatan produk gula. Dalam proses pembuatan gula, ampas tebu menjadi material yang tidak digunakan dan dibuang. Hal ini menjadikan material ampas tebu tidak mempunyai harga, atau sangat murah. Ampas tebu bisa ditemui di pedagang es tebu, dan juga pabrik-pabrik gula. Para pedagang dan pabrik biasanya langsung membuang ampas tebu ini, namun ada pedagang yang memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan campuran pakan ternak. Dari hal ini dapat diketahui bahwa penggunaan material ampas tebu masih sangat sedikit (Angelo, Setiawan, & Poilot, 2019).



Gambar 3. Serat ampas tebu
Sumber : https://www.greeners.co/ (2020)

Serat ampas tebu *(bagasse)* merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi secara alami *(biodegradability)* sehingga nantinya dengan pemanfaatan sebagai serat penguat komposit mampu mengatasi permasalahan lingkungan (Yudo & Jatmiko, 2008). Tebu *(Saccharum officinarum)* memiliki kandungan zat ekstraktif terutama gula atau pati sehingga dapat menghambat proses perekatan, dimana zat ini sangat berpengaruh terhadap konsumsi perekat, laju pengerasan perekat dan daya tahan komponen. Selain itu bahan ekstraktif yang menguap dapat menyebabkan terjadinya *blowing* atau delimitasi terhadap proses pengempaan, dimana dengan adanya perlakuan perendaman partikel tebu di dalam air dingin akan melarutkan sebagian zat ekstraktif yang mengakibatkan daya rekatnya lebih kuat (Rambe, Fauzi, & Khanifa, 2016).

Ampas tebu merupakan residu dari proses penggilingan tanaman tebu setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya. Ketersediaan ampas tebu di Indonesia cukup melimpah sejalan dengan banyaknya pabrik gula tebu, baik yang dikelola oleh negara (PT Perkebunan Nusantara/PTPN) maupun swasta. Data P3GI 2010 menunjukkan pada tahun 2009 terdapat 15 perusahaan (62 pabrik gula) dengan jumlah tebu yang digiling sebanyak 29,911 juta ton per tahun (Hidayati, Kurniawan, Restu, & Ismuyanto, 2016). Dari jumlah tebu yang digiling tersebut maka ampas tebu yang dihasilkan sebesar 2,991 juta ton, berdasarkan data P3GI yang melakukan perhitungan menggunakan metoda *Badger* dengan asumsi ampas tebu kering 10% dari tebu giling (Fajriutami, Fatriasari, & Hermiati, 2016).

2.2.3 Serbuk Gergaji Kayu

Kayu adalah salah satu hasil alam Indonesia yang sangat melimpah. Setiap pengolahan kayu menjadi bahan setengah jadi (berupa papan atau balok) atau menjadi barang jadi *(furniture)* selalu menghasilkan produk sampingan

yaitu limbah yang berupa serbuk kayu *(sawdust)* hasil penggergajian (Slamet, 2013). Potensi limbah komponen serbuk gergaji dimanfaatkan antara lain untuk campuran obat nyamuk terutama serbuk gergaji jenis kayu jati, media tumbuh bibit bunga krisan dari serbuk gergaji jenis kayu sengon, media tumbuh jamur, bahan bakar rumah tangga, arang, briket arang, arang aktif dan arang kompos (Nurhayati, Pasaribu, & Mulyadi, 2006).



Gambar 4. Serbuk gergaji kayu
Sumber : https://www.pojokseni.com/ (2019)

Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2.6 juta m^3 per tahun dengan asumsi jumlah limbah yang terbentuk 54.24 % dari produksi total. Maka dapat dihasilkan limbah penggergajian sebanyak 1.4 juta m^3 per tahun, dimana angka ini cukup besar karena mencapai sekitar separuh dari produksi kayu gergajian (Jamilatun, Shakti, & Ferdiant, 2010).

2.3 Kinerja Ruang

Kinerja ruang dalam penelitian ini dibagi menjadi dua fokus pembahasan, yaitu kinerja akustik dan kinerja termal bangunan yang akan dibahas sebagai berikut:

2.3.1 Kinerja Akustik

Kinerja akustik suatu material sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti, porositas, ketebalan, struktur dan bentuk, densitas, sifat viskoelastik, bersama-sama secara sintetik membentuk karakter material dalam wujud besaran impedansi akustik yang merupakan rasio tekanan bunyi terhadap

komponen normal dari laju getaran di permukaan material dimaksud (Wijayanti, Yahya, Harjana, Kristiani, & Muqowi, 2015). Akustik didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari pengolahan tata suara di dalam suatu ruangan dimulai dari bagaimana suara tersebut dihasilkan, perambatannya, serta respon suatu ruang atau medium dan penerima terhadap karakteristik dari bunyi tersebut. Tujuan diperlukannya akustik yang baik pada suatu ruangan yaitu untuk mencapai kondisi pendengaran suara yang sempurna dan kualitas bunyi yang murni, merata, jelas, tidak berdengung, serta bebas dari cacat dan kebisingan (F. Setyawati & Legoh, 2016).

Material peredam suara berserat dapat ditandai dengan adanya pori, dimana penyerapan suara dari bahan ini tergantung pada variabel ketebalan, kerapatan, dan orientasi serat. Penyerap suara berpori dapat diproduksi salah satunya dengan memanfaatkan limbah serat alam menjadi papan atau komponen dinding komposit. Pemilihan bentuk, orientasi dan bahan permukaan ruang akan menentukan kualitas dan kuantitas bunyi yang kemudian juga akan menentukan karakter bunyi (Kaharuddin & Kusumawanto, 2011). Sesuai dengan karakteristik materialnya, sebuah komponen dinding selain dapat memantulkan kembali gelombang bunyi yang datang, juga dapat menyerap gelombang bunyi. Penyerapan oleh elemen pembatas ruangan sangat bermanfaat untuk mengontrol waktu dengung *(reverberation time)*. Menurut Massikki, (2011) pemilihan bahan akustik perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

a. Mempunyai koefisien serap (α) yang sesuai dengan kebutuhan penyerapan,
b. Penampilan sesuai dengan karakter estetik ruangan,
c. Tahan terhadap api,
d. Biaya pemasangan memadai,
e. Pemasangan mudah,
f. Awet, dapat menahan kondisi kerja tertentu (suhu, kelembaban, dan lain-lain), tahan terhadap uap air dan kondensasi, tahan terhadap jamur,

g. Perawatan mudah,
h. Keterpaduan dengan elemen-elemen lain dalam ruangan (pintu, jendela, dan lain- lain),
i. Tidak terlalu berat, jika mungkin mudah digeser.

2.3.2 Kinerja Termal

Prediksi kinerja termal bangunan umumnya dilakukan melalui dua metode yaitu secara empiris dan secara teoritis. Pada proses modeling untuk tujuan perancangan arsitektur diperlukan suatu alat prediksi yang efektif, sesuai dengan aktivitas perancangan, dan untuk ini metoda teoritis yang umumnya dipakai. Tujuan utama dari sistem prediksi ini adalah menentukan kapasitas pendinginan/pemanasan; memprediksi respon panas dalam bangunan dalam satuan waktu; mengevaluasi *performance* sistem struktur bangunan terhadap panas. Teori prediksi kinerja termal bangunan pada umumnya mengikuti tiga metode, yaitu *response factor method; thermal network analysis, finite difference method; harmonic analysis* (Samodra, 2014).

Kemampuan bangunan dalam memberikan respon terhadap lingkungan termal terkait erat dengan performa elemen-elemen pembentuknya. Performa ini berupa desain bentuk, material, susunan ruang dan teknologi konstruksi, serta orientasinya. Keberhasilan bangunan dalam merespon lingkungan termal secara keseluruhan terkait dengan desain aspek-aspek pembentuk kinerja termal *(thermal performance)* bangunan, yaitu antara lain desain atap, plafon, lantai, serta *building envelopes* (dinding luar, jendela / bukaan pencahayaan, dan ventilasi / bukaan udara) (Ariestadi, Alfianto, & Sulton, 2014). Secara lebih detailnya menurut Arifin dan Hidayat (2018) yang bisa membuat kondisi termal terasa nyaman atau tidak dalam bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

a. Temperatur / Suhu Udara

   Suhu manusia akan naik ketika suhu ruang dinaikkan sekitar 21ºC dan kenaikan lebih lanjut pada suhu ruang tidak menyebabkan suhu kulit

naik, namun menyebabkan kulit berkeringat. Pada dasarnya suhu ruang sekitar 20ºC merupakan suhu nyaman untuk kulit manusia.

b. Kecepatan Angin

Hunian di lingkungan beriklim tropis terutama dengan kelembaban tinggi membuat kenyamanan bagi penghuni, namun tidak hanya tergantung pada banyaknya suplai udara segar ke dalam ruangan, tetapi juga tergantung pada kecepatan angin.

c. *Temperature Radiant* / Suhu Radiasi

Radiasi panas matahari masuk melalui proses konduksi pada material bangunan, dimana bangunan yang terkena langsung radiasi matahari akan menyebabkan ruangan yang berada didalamnya menjadi panas dan menyebabkan ketidaknyamanan dalam hal termal.

d. Bukaan Ventilasi

Infiltrasi udara dengan sistem ventilasi alami dapat digunakan untuk meningkatkan kenyamanan termal pada ruang-ruang dalam bangunan. Ventilasi alami juga dapat memperngaruhi penyejukkan ruang dengan elemen-elemen bukaan permanen seperti pintu, jendela, void dan semua bukaan yang menghubungkan ruangan pada ruangan lain ataupun langsung ke area luar.

e. Perpindahan Panas / Kalor

Panas dapat berpindah dengan 3 cara yaitu dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi. Perpindahan panas merupakan sifat dasar alam sekitar dimana kalor berpindah dari tekanan tinggi menuju ke tekanan yang lebih rendah.

f. Dimensi Bukaan

Luas penampang bukaan turut berperan penting untuk memanipulasi kecepatan angin internal, dimana semakin luas ruang dan arah bukaan dengan peletakan yang tepat dapat membantu kondisi kenyamanan termal pada ruangan di dalam bangunan.

Menurut Pramitasari (2017) bangunan yang dapat mendukung dalam aspek termal dapat ditinjau dari beberapa karakteristik seperti :

a. Karakteristik Selubung Bangunan

   Dinding merupakan komponen selubung bangunan yang dominan, sehingga konduktivitas termal pada dinding menjadi faktor penting dalam efisiensi energi bangunan. Penempatan insulasi pada permukaan terluar selubung bangunan dekat dengan ruang luar dan memiliki termal mass pada bagian interior memberikan kondisi ideal terhadap pemanfaatan bangunan dan meminimalisir beban termal yang ditransmisikan menuju ruang dalam bangunan. Selain itu, aspek pembayangan juga penting untuk dipertimbangkan atau sistem dinding berventilasi untuk memindahkan energi yang diserap pada selubung bangunan.

b. Kinerja Kontrol Kelembaban

   Untuk mencegah penyebaran kelembaban yang berlebihan melalui difusi pada dinding dan elemen dinding, dapat digunakan penghambat uap air *(vapor retarder)*, dapat berupa membran atau cat dinding dengan tingkat kelembaban rendah. Di daerah tropis kelembaban diperkirakan dapat menyebar melalui selubung bangunan dari udara yang lebih hangat dan lembab di luar bangunan menuju area yang lebih dingin dan lebih kering di dalam bangunan.

c. Karakteristik Insulasi Termal

   Insulasi termal terdiri dari bahan organik dan anorganik yang terdiri dari tiga jenis, yaitu insulasi reflektif, resistif, dan kapasitif. Penempatan insulasi juga terdiri dari tiga macam, yaitu insulasi internal, insulasi eksternal, dan insulasi tengah.

d. Karakteristik Dinding Berventilasi *(Breathing Wall)*

   Terdapat tiga hal yang mencirikan prinsip breathing construction, yaitu permeabilitas uap (gerakan uap air melalui bahan dan konstruksi),

higroskopisitas (kemampuan bahan untuk menyerap, menyimpan dan melepaskan uap), dan kapilaritas (kemampuan bahan untuk menyerap, menyimpan dan melepaskan air sebagai cairan). Faktor yang harus dipertimbangkan terkait konstruksi panel *breathing wall*, yaitu jumlah lapisan insulasi internal; ketebalan dinding; tingkat aliran udara melalui dinding, dimana berpengaruh terhadap kemampuan insulasi termal; serta diameter lubang atau jarak dan efektivitas area bukaan tiap lapisan insulasi internal, dimana berpengaruh terhadap tingkat aliran udara dan transmisi kelembaban.

BAB 3
LANDASAN TEORI

3.1 *Sustainable Development*

Pembangunan berkelanjutan *(sustainable development)* merupakan strategi dalam menjamin keberlanjutan kehidupan generasi masa depan dengan memperhatikan aspek keberlangsungan sumber daya dan kepedulian terhadap lingkungan (Chen, Liu, & Hu, 2015). Tujuan pembangunan berkelanjutan adalah mencapai kesuksesan dan kesejahteraan secara ekologi, ekonomi, politik, sosial budaya, dan kenyamanan dengan prinsip pemerataan secara partisipatif dengan segala bentuk keanekaragaman yang dibentuk secara terintegrasi dengan perspektif jangka panjang dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada secara berkelanjutan (Handayani, Asih, & Kusumawanto, 2015).



Gambar 5. Prinsip Pengelolaan Pembangunan Berkelanjutan
Sumber : https://eportfolios.macaulay.cuny.edu/ (2011)

3.2 Komponen Dinding dari Daur Ulang Plastik

Berikut beberapa penelitian yang menggunakan daur ulang sampah plastik sebagai komponen dinding bangunan:

3.2.1 Bata

Material dinding dari batafoam ini merupakan penelitian dari Dian Rifany Kurniaty dan Mohamad Rizal (2011). Penelitian ini menggunakan

material daur ulang dari *styrofoam* yang digabungkan dengan material bata semen. Bahan dasar bata *foam* tersusun dari campuran air, semen putih, pasir dan *styrofoam*. Penggunaan *styrofoam* dalam bata akan membuat beratnya menjadi ringan, dapat juga bekerja sebagai serat yang meningkatkan kemampuan kekuatan dan khususnya daktilitas bata.



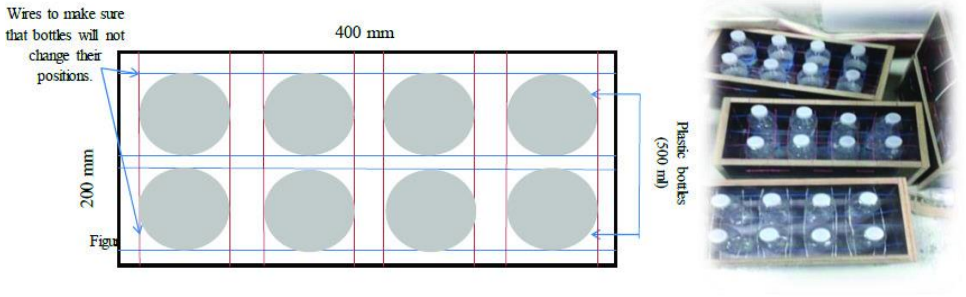
Gambar 6. Batako dan Bata dari *Styrofoam*
Sumber : Rifany dan Rizal (2011)

Menurut peneliti pengaplikasian batafoam ini membuat berat struktur bangunan berkurang, maka beban gempa yang bekerja juga akan lebih kecil sehingga struktur diharapkan akan lebih aman dan sangat cocok untuk perumahan di daerah rawan gempa (Rifany & Rizal, 2011).

3.2.2 Bahan Pengisi dan Campuran

Penerapan daur ulang sampah plastik sebagai bahan campuran salah satunya merupakan penelitian oleh Sina (2012). Judul yang diangkat dalam pembahasan penelitiannya adalah *Pengaruh Penambahan Cacahan Sampah Plastik Jenis High Density Polyethylene (HDPE) pada Kuat Lentur Beton.* Penelitian ini memperoleh besarnya nilai Modulus Halus Butir (MHB) sebagai salah satu syarat untuk agregat yang baik untuk digunakan dalam campuran beton. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa kuat lentur balok beton dengan konsentrasi cacahan plastik 0,50% memperoleh nilai kuat lentur rata-rata sebesar 4,33 MPa dan meningkatkan kuat lentur beton sebesar 5,08 % dari kuat lentur beton normal. Penggunaan sampah botol plastik jenis HDPE pada beton dengan persentase cacahan 0,50% dari berat semen mampu mengurangi pencemaran sampah plastik selama ini (Sina, Udiana, & Costa, 2012a).

Penggunaan sampah botol plastik juga digunakan dalam penelitian Safinia dan Alkalbani (2016) sebagai bahan yang terdapat di dalam blok beton. Penelitian dengan judul *Use of recycled plastic water bottles in concrete blocks* ini bermaksud untuk mempelajari kemungkinan penggunaan botol air plastik daur ulang di dalam blok beton untuk tujuan konstruksi bangunan dengan fokus memverifikasi kekuatan tekan.



Gambar 7. Desain blok Beton dengan botol plastik
Sumber : Safinia dan Alkalbani (2016)

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa blok beton dengan botol plastik menunjukkan kekuatan tekan 57% lebih tinggi dari pada blok beton berongga yang terdapat di Oman (Safinia & Alkalbani, 2016).

3.2.3 Papan Panel

Komponen papan panel ini merupakan hasil penelitian dari Juhana Said dan Sungkono (2016) dengan penggabungan antara bahan organik dan anorganik, yaitu daur ulang sampah plastik dan tanaman eceng gondok. Berikut alur penelitian yang dilakukan oleh peneliti :

Tabel 3. Langkah penelitian (Said & Sungkono, 2016)

No	Gambar	Keterangan
1		Sampah plastik melalui proses pencucian dan pengeringan
2		Bahan tumbuhan eceng gondok yang telah dikeringkan dan di anyam dijadikan sebagai tulangan

No	Gambar	Keterangan
3	 	Sampah yang telah dikeringkan dan dipisahkan sesuai warna lalu dilumerkan
4		Cetakan yang berbahan dasar aluminium disiapkan lalu bahan tulangan eceng gondok dan leburan plastik dicetak
5		Setelah didinginkan dan mengering material dikeluarkan dari cetakan
6	 	Selanjutnya dilakukan uji tingkat konduktivitas dengan menggunakan alat *box* pengujian dan *thermocouple* digital.
7	  	Terakhir material diuji tingkat kekuatan dan keuletan dengan uji impak menggunakan alat universal testing mesin

Sumber : Said dan Sungkono (2016)

Dari hasil penelitiannya material yang dihasilkan memiliki variasi warna yang menarik sehingga material ini dapat digunakan sebagai bahan penyekat antar ruang di dalam bangunan maupun sebagai kulit bangunan tanpa melalui proses pengecatan lagi. Bahan dinding dari sampah plastik ini merupakan bahan bangunan alternatif yang memiliki tingkat kekuatan dan keuletan yang sangat tinggi sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan dinding, pintu bahkan dapat pula sebagai bahan lantai dan plafon (Said & Sungkono, 2016).

Selain itu komponen panel dari daur ulang sampah plastik yang satu ini merupakan penelitian oleh Firdaus dan Fajriyanto (2007). Judul yang diangkat dalam pembahasan penelitiannya adalah “Panel Dinding Bangunan Ramah Lingkungan dari Komposit Sampah Pabrik Kertas (Sludge), Sabut Kelapa dan Sampah Plastik: Pengaruh Komposisi Bahan dan Beban Pengempaan Terhadap Kuat Lentur (Bending)”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

tingkat perbedaan karakteristik mekanik bahan baku yang terdiri dari sludge pabrik kertas, sabut kelapa dan sampah plastik.



Gambar 8. Proses Pembuatan Komposit dan Proses Pengujian Mekanik
Sumber: Firdaus & Fajriyanto (2007).

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik mekanik komposit dinding bangunan dari sampah pabrik kertas *(sludge)*, sabut kelapa dan sampah plastik dipengaruhi oleh variasi komposisi bahan baku, variasi pembebanan pada saat *casting* (pencetakan) dan variasi berat sabut kelapa. Komposisi bahan baku optimal untuk mendapatkan kekuatan mekanik tertinggi pada komposisi 60% sludge, 40% sampah plastik dan 2% sabut kelapa. Sedangkan pembebanan saat casting optimal pada tekanan pengempaan 2000 bars (Firdaus et al., 2007).

3.2.4 *Interlock Brick*

Komponen *interlock brick* dan pilar struktur hunian di bawah merupakan penemuan oleh seorang arsitek dari Kolombia yang bernama Óscar Méndez. Méndez menggunakan material daur ulang sampah plastik sebagai bahan bangunan alternatif, bahkan hampir seluruh struktur konstruksinya bersumber dari bahan yang sama.



(a) (b) (c)

Gambar 9. (a) Model Rumah dari Plastik Daur Ulang, (b) Komponen Dinding dan Struktur Rumah, (c) Proses Perakitan Komponen Bangunan
Sumber: https://inhabitat.com/this-6800-house-was-built-from-recycled-bricks-in-just-5-days/ (2017)

Konstruksi ini memungkinkan rumah satu lantai dibangun, dimana dinding dan strukturnya terbuat dari plastik daur ulang (Gambar 6.a). Komponen material diperoleh melalui proses ekstrusi, dimana plastik meleleh lalu komponen dibuat menyerupai cara kerja Lego (Gambar 6.b). Semua komponen terbuat dari bahan plastik daur ulang dan memiliki beberapa keunggulan seperti; tahan terhadap reaksi air atau bahan kimia, tahan terhadap api, tahan terhadap kerusakan dari hewan pengerat, tahan terhadap gempa bumi hingga 9,5 SR, bersifat termoakustik dimana dapat menjaga suhu hangat secara internal bahkan dengan udara dingin sekalipun. Komponen material ini juga dapat menerima berbagai jenis bahan pelapis (Previatti et al., 2011).

BAB 4
METODOLOGI

4.1. Kajian Metodologi

Metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini berupa metode eksperimental laboratorium. Menurut (Siyoto & Sodik, 2015) metode eksperimen adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat (kausalitas) antara satu variabel dengan lainnya (variabel X dan variabel Y). Untuk menjelaskan hubungan kausalitas ini, peneliti harus melakukan kontrol dan pengukuran yang sangat cermat terhadap variabel-variabel penelitiannya. Tetapi metode eksperimen tidak hanya digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara satu dan lain variabel, tetapi juga untuk menjelaskan dan memprediksi gerak atau arah kecenderungan suatu variabel di masa depan (ini adalah eksperimen yang bertujuan untuk memprediksi). Metode Eksperimen adalah penelitian untuk menguji apakah variabel-variabel eksperimen efektif atau tidak, dimana dalam pengujiannya harus menggunakan variabel kontrol. Selain itu penelitian eksperimen dilakukan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan secara ketat dan biasanya dilakukan untuk bidang yang bersifat eksak (Suryana, 2010).

Menurut Susanti (2016) metode penelitian eksperimental memiliki beberapa karakter sebagai berikut:

a. Variabel-variabel penelitian dan kondisi eksperimen diatur secara tertib ketat *(rigorous management)*, baik dengan menetapkan kontrol, memanipulasi langsung, maupun random (acak).
b. Adanya kelompok kontrol sebagai data dasar *(baseline)* untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen.
c. Penelitian ini memusatkan diri pada pengontrolan variasi, untuk memaksimalkan variansi-variabel yang berkaitan dengan hipotesis penelitian, meminimalkan variansi-variabel pengganggu yang mungkin mempengaruhi hasil eksperimen, tetapi tidak menjadi tujuan penelitian. Di samping itu, penelitian ini meminimalkan variansi kekeliruan, termasuk

kekeliruan pengukuran. Untuk itu, sebaiknya pemilihan dan penentuan subjek, serta penempatan subjek dalam kelompok-kelompok dilakukan secara acak.

d. Validitas internal *(internal validity)* mutlak diperlukan pada rancangan penelitian eksperimen, untuk mengetahui apakah manipulasi eksperimen yang dilakukan pada saat studi ini memang benar-benar menimbulkan perbedaan.
e. Validitas eksternalnya *(external validity)* berkaitan dengan bagaimana kerepresentatifan penemuan penelitian dan berkaitan pula dengan menggeneralisasikan pada kondisi yang sama.
f. Semua variabel penting diusahakan konstan, kecuali variabel perlakuan yang secara sengaja dimanipulasikan atau dibiarkan bervariasi.

Adapun faktor-faktor yang dapat mengancam validitas internal suatu hasil penelitian eksperimen antara lain:

a. *History*, yaitu kejadian-kejadian tertentu yang terjadi antara pengukuran pertama *(pretest)* dan kedua *(post-test)*, selain variabel-variabel yang dieksperimenkan *(treatment)*.
b. *Maturation* (kematangan), yaitu: proses perubahan (kematangan) di dalam diri subjek yang terjadi selama berlangsungnya eksperimen (misal: makin trampil, semakin lelah/jenuh dsb). Untuk mengatasi hal ini adalah dengan mendesain eksperimen yang tidak terlalu lama.
c. Efek Testing, yaitu efek yang ditimbulkan hasil pengukuran pertama *(pretest)* terhadap hasil pengukuran kedua *(post-test)*. Cara mengatasinya adalah dengan tidak memberikan *pretest*.
d. *Instrumentation*, yaitu efek yang ditimbulkan akibat perubahan cara pengukuran, perubahan pengamat, yang dapat membuat perubahan hasil pengukuran.
e. *Selection*, yaitu adanya bias di dalam menentukan/memilih responden/subyek untuk kelompok eksperimen (atau kelompok yang diberikan perlakuan) dan kelompok kontrol/pembanding.

f. *Statistical regression*, yaitu bahwa kelompok yang dipilih berdasarkan skor yang ekstrim cenderung akan meregres ke rerata populasi.
g. *Mortality*, yaitu kehilangan subyek, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding, yaitu adanya pengurangan subyek ketika dilakukan pengukuran terhadap dampak eksperimen/perlakuan.

Borg & Gall dalam Jaedun (2011) menyatakan bahwa penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (paling valid), karena dilakukan dengan pengontrolan secara ketat terhadap variabel-variabel pengganggu di luar yang dieksperimenkan.

4.2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya perlu diuji (Samsuri, 2003). Selain itu hipotesis juga merupakan dasar penalaran atau sebagai sebuah teori untuk menjelaskan suatu model yang berasal dari observasi maupun eksperimen dalam menjelaskan dan memprediksi fenomena alam (Liandari, Siahaan, Kaniawati, & Isnaini, 2017). Hipotesis terbagi dua macam yaitu Hipotesis Nol (H_0) merupakan hipotesis yang akan diuji dan biasanya memiliki pernyataan yang menunjukkan bahwa suatu parameter memiliki nilai tertentu, dimana biasa dinyatakan dengan kalimat "tidak ada perbedaan", sedangkan Hipotesis Alternatif (H_1) merupakan pernyataan yang menyatakan bahwa parameter tersebut memiliki nilai yang berbeda dari pernyataan yang telah dipaparkan dalam hipotesis nol (Lolang, 2014). Sehingga berdasarkan pengertian dan penjelasan di atas maka pada penelitian ini juga dilakukan beberapa hipotesis berdasarkan objek penelitian yang dianalisis dengan melihat dari data pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rincian pembagian hipotesis dalam penelitian

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Kode Hipotesis	Keterangan
Analisa Kinerja Akustik	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A_{out}F_B)$	tidak memiliki sifat resapan yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model
		$H_1(A_{out}F_B)$	memiliki sifat resapan yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Kode Hipotesis	Keterangan
Interlock Brick Isian Serat Ampas Tebu	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A_{in}F_B)$	tidak memiliki sifat insulasi suara yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model
		$H_1(A_{in}F_B)$	memiliki sifat insulasi suara yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model
Analisa Kinerja Termal *Interlock Brick* Isian Serat Ampas Tebu	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H.F_B)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas
		$H_1(T_{room}H.F_B)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H.F_B)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas
		$H_1(T_{wall}H.F_B)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C.F_B)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan
		$H_1(T_{room}C.F_B)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C.F_B)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan
		$H_1(T_{wall}C.F_B)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R.F_B)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan
		$H_1(T_{room}R.F_B)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{wall}R.F_B)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan
		$H_1(T_{wall}R.F_B)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan
Analisa Kinerja Akustik *Interlock Brick* Isian Serbuk Kayu	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A_{out}F_S)$	tidak memiliki sifat resapan yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model
		$H_1(A_{out}F_S)$	memiliki sifat resapan yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model
	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A_{in}F_S)$	tidak memiliki sifat insulasi suara yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model
		$H_1(A_{in}F_S)$	memiliki sifat insulasi suara yang baik dalam mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model
Analisa Kinerja Termal *Interlock Brick* Isian Serbuk Kayu	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H.F_S)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas
		$H_1(T_{room}H.F_S)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H.F_S)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas
		$H_1(T_{wall}H.F_S)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C.F_S)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan
		$H_1(T_{room}C.F_S)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C.F_S)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan
		$H_1(T_{wall}C.F_S)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R.F_S)$	tidak memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan
		$H_1(T_{room}R.F_S)$	memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan
	Kinerja Termal	$H_0(T_{wall}R.F_S)$	tidak memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan

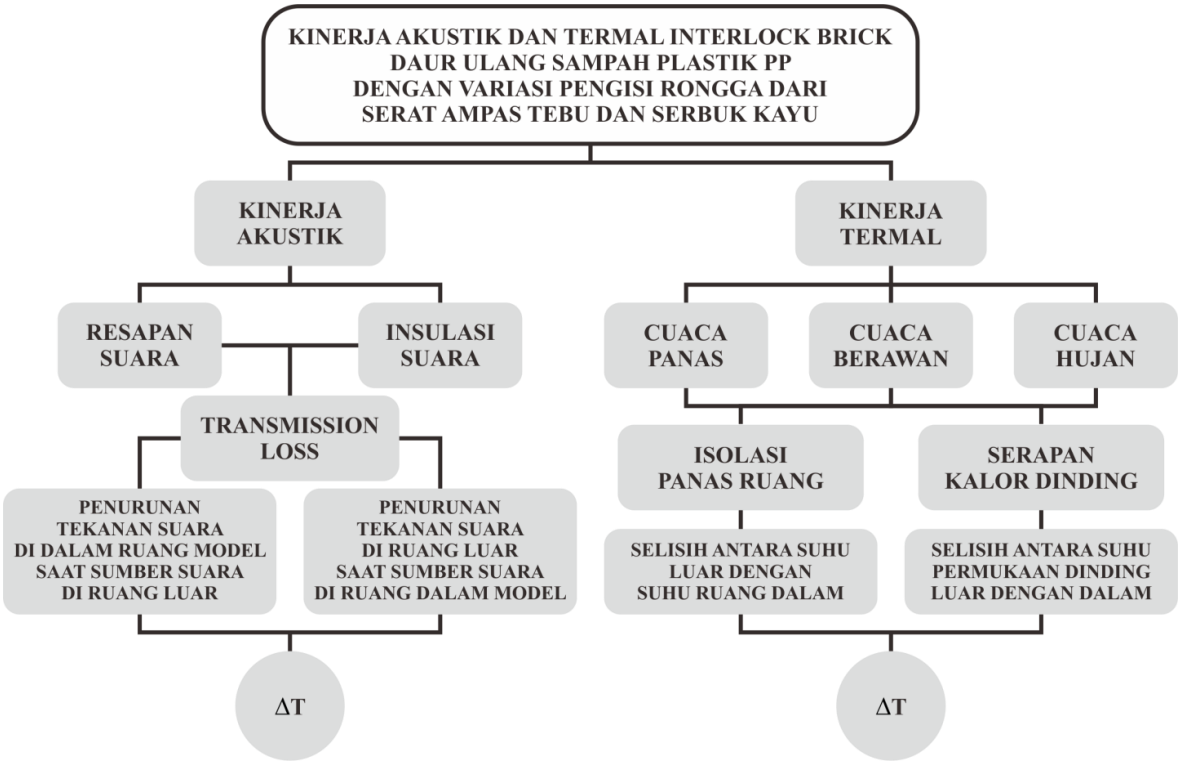
Subjek Penelitian	Objek Analisa	Kode Hipotesis	Keterangan
	Permukaan Dinding Saat Cuaca Hujan	$H_1(T_{wall}R.F_S)$	memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan
Analisa Komparasi Kinerja Material Pengisi Rongga *Interlock Brick*	Komparasi Kinerja Akustik Isian *Interlock Brick* Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A^{out}/_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suara dari luar model
		$H_1(A^{out}/_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suara dari luar model
	Komparasi Kinerja Akustik Isian *Interlock Brick* Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A^{in}/_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suara dari dalam model
		$H_1(A^{in}/_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suara dari dalam model
	Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca panas
		$H_1(T_{room}H_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca panas
	Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca panas
		$H_1(T_{wall}H_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca panas
	Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca berawan
		$H_1(T_{room}C_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca berawan
	Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca berawan
		$H_1(T_{wall}C_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca berawan
	Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca hujan
		$H_1(T_{room}R_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal ruang saat cuaca hujan
	Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{wall}R_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca hujan
		$H_1(T_{wall}R_{Filler})$	pengisi rongga *interlock brick* antara serat ampas tebu dan serbuk kayu memiliki perbedaan yang signifikan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca hujan

Tingkat kepercayaan penggunaan SPSS dalam menganalisa data statistik adalah sebesar 95%. Saat pengujian statistik pada SPSS terdapat rumusan hipotesis yang digunakan berupa H_0 berarti kedua variabel independen secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja akustik/termal, sedangkan H_1 berarti kedua variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan

terhadap kinerja akustik/termal. Kriteria pengujian dapat dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh. Jika nilai signifikansi ≥ 0,05 maka keputusannya adalah terima H_0 atau variabel independen secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sedangkan jika nilai signifikansi ≤ 0,05 maka keputusannya adalah tolak H_0 atau variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Basuki, 2015).

4.3. Kerangka Variabel Penelitian

Berdasarkan beberapa aspek yang dibahas dalam penelitian, maka aspek-aspek tersebut dipaparkan berupa kerangka variabel yang dibagi sebagai berikut:



Gambar 10. Model kerangka variabel penelitian

Dari model kerangka variabel pada Gambar 10 dapat dilihat aspek pengukuran dan pengujian yang akan dilakukan pada proses penelitian.

4.4. Teknik Pengumpulan Data dan Material

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian yang diungkapkan dalam bentuk hipotesis dan merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian. Jawaban itu masih perlu diuji secara empiris, dan untuk maksud inilah dibutuhkan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan ditentukan oleh variabel-variabel yang ada dalam hipotesis. Data itu dikumpulkan oleh sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Sampel tersebut terdiri atas sekumpulan unit analisis sebagai sasaran penelitian. Secara sederhana, pengumpulan data diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk menangkap atau menjaring berbagai fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan lingkup penelitian (Burhanuddin, 2013).

Teknik pengumpulan material daur ulang dari sampah plastik PP yang dijadikan komponen *interlock brick* berongga dengan pengisi dari limbah organik dilakukan dengan cara sebagai berikut;

a. Membeli material cacahan plastik PP ke gudang yang khusus menampung dan menghancurkan plastik dari berbagai jenis (gudang karah) di Kota Padang, yang biasanya dikirim kembali ke perusahaan yang menggunakan material plastik daur ulang sebagai bahan bakunya.
b. Mengumpulkan serat ampas tebu yang berasal dari para pedagang air tebu atau dari pabrik penghasil gula merah *(gulo saka)* berbahan dasar tebu dan serbuk gergaji kayu dari pengrajin kayu yang tersebar di Kota Padang

Setelah material cacahan plastik PP, serat ampas tebu, dan serbuk gergaji kayu diperoleh maka selanjutnya material ini akan dikumpulkan di tempat yang telah dikhususkan sebagai area pengolahan *interlock brick* daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga dari serat ampas tebu dan serbuk kayu.

4.5. Teknik Pengolahan Material

Teknik pengolahan material daur ulang dari sampah plastik PP yang akan dijadikan komponen *interlock brick* berongga dilakukan pada penelitian ini berupa;

a. Penyiapan material limbah plastik jenis PP *(Polypropylene)* berwarna hitam yang diperoleh dari pabrik pengelola berbagai sampah plastik dari berbagai macam jenis yang telah dihancurkan (dicacah).



Gambar 11. Material cacahan plastik jenis *polypropylene*

b. Proses pelelehan plastik jenis PP *(Polypropylene)* berwarna hitam pada suhu 150-180°C dengan waktu pelumeran sempurna selama 60 menit dengan cara memanaskan plastik secara manual di permukaan wajan yang menggunakan kompor gas. Cacahan plastik PP yang digunakan dalam setiap proses pembuatan satu *interlock brick* adalah sebanyak 4,25 kilogram dengan dua kali tahap pelelehan.



Gambar 12. Proses pelelehan plastik PP hitam

c. Pencetakan komponen *interlock brick* dari limbah plastik jenis PP *(Polypropylene)* berwarna hitam dalam *molding* yang telah disediakan

dengan cara menuangkan lelehan plastik secara perlahan ke dalam *molding* hingga lelehan plastik memenuhi cetakan.



Gambar 13. Proses pencetakan *interlock brick* pada *moulding*

d. Setelah dimasukkan ke dalam media pencetakan, material dipadatkan dengan sistem baut agar terbentuk *interlock brick* berongga yang padat. Proses pencetakan ini membutuhkan kecepatan dan tenaga yang ekstra karena lelehan plastik sangat mudah mengeras bila dibiarkan lama tanpa dipanaskan karena proses pencetakan ini dilakukan dengan cara manual tanpa menggunakan mesin.



Gambar 14. Proses pemadatan manual lelehan plastik

e. Cetakan yang telah dikunci dan diisi dengan lelehan plastik selanjutnya dimasukkan ke dalam air untuk mendinginkan permukaan besi cetakan dan membuat plastik mengeras.



Gambar 15. Bak perendaman cetakan *interlock brick*

f. Setelah permukaan besi cetakan menjadi dingin selanjutnya *interlock brick* dikeluarkan dari cetakan dan direndam kembali dalam air hingga *interlock brick* menjadi keras sempurna.

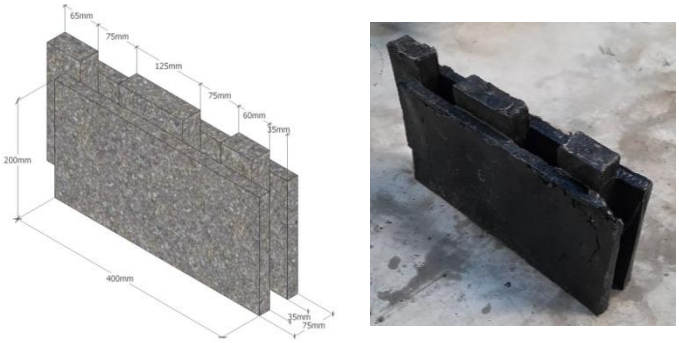


Gambar 16. *Interlock brick* yang dikeringkan setelah proses perendaman

Tahap pengolahan setiap satu *interlock brick* menghabiskan waktu sekitar 110 menit dari awal pemanasan hingga melepaskan *interlock brick* dari cetakan, dan proses ini akan dilakukan beberapa kali sesuai dengan jumlah *interlock brick* dibutuhkan dalam tahap pengujian akustik dan termal.

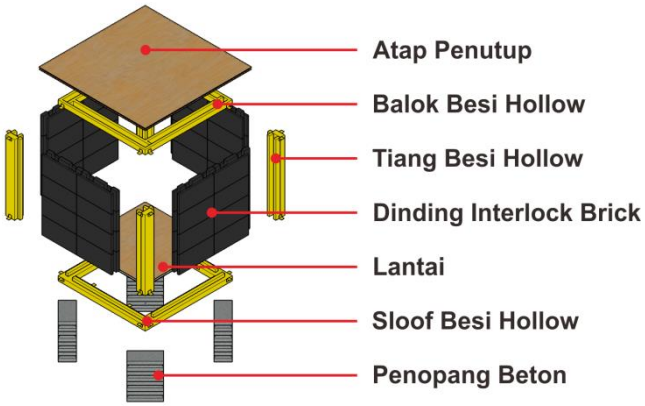
4.6. Sampel Penelitian

Sampel berupa model desain *interlock brick* yang dirancang dengan sistem bata berongga dengan sistem konektor jepit antar batanya.



Gambar 17. Desain dan model *interlock brick* berongga dari bahan daur ulang sampah plastik

Model *prototype* terdiri dari beberapa *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik jenis PP berwarna hitam yang dikoneksikan satu sama lain dan dikunci dengan rangka struktur besi *hollow* berpenopang beton. Sedangkan pada material lantai dan atap menggunakan *styrofoam* 15mm yang dilapisi dengan tripleks 4 mm pada kedua sisinya.



Gambar 18. Desain susunan perakitan *prototype*

Dimensi panjang x lebar x tinggi rangka struktur *prototype* berukuran 100 x 100 x 90 cm dengan menggunakan besi berjenis *hollow* dengan beberapa jenis ukuran yaitu 30x30 mm, 25x50 mm, dan 50x100 mm dimana masing-masing ukuran memiliki ketebalan 1,8mm. Besi *hollow* tersebut dirancang dengan menggunakan sistem rakit / bongkar pasang sehingga memudahkan peneliti saat melakukan pemasangan dan pelepasan masing-masing dari setiap komponen.



Gambar 19. Rangka struktur *prototype* dari bahan besi hollow

Pada *prototype* terdapat empat bidang dinding yang berdiri pada setiap sisi rangka, dimana di setiap bidang dinding terdiri dari delapan buah *interlock brick* yang saling terkoneksi satu sama lain tanpa adanya bahan perekat. Pada setiap *interlock brick* yang dibuat juga diberi kode produksi sesuai dengan kondisi dan tanggal pembuatannya.



Gambar 20. Bidang dinding *interlock brick* dari bahan daur ulang sampah plastik

4.7. Teknik Pengujian

Teknik pengujian yang dilakukan berupa dua jenis pengujian, yaitu pengujian akustik dan pengujian termal. Pengambilan data dari setiap jenis pengujian akan dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut;

a. Penentuan lokasi uji

   Lokasi pengujian penelitian beralamat di Jalan Bakti ABRI no.32 A, RT 01 RW 01, Kelurahan Batang Kabung Ganting, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat. Titik koordinat DMS (Derajat Menit Second) lokasi pengujian penelitian berada pada 0°51'27.7"S 100°20'27.2"E atau pada -0.857689, 100.340892. Pemilihan lokasi pengujian berubah dari rencana awal penelitian dikarenakan dampak pandemi covid-19. Pada awalnya lokasi pengukuran akan dilakukan di *innercourt* FTSP UII, namun pada akhirnya beralih ke kediaman penulis yang berlokasi di Kota Padang, Sumatera Barat.

b. Persiapan *prototype interlock brick*

   Material sampah plastik daur ulang jenis PP berwarna hitam yang dibentuk dalam wujud *interlock brick* dan dibuat dalam wujud *prototype* pada area pengujian.



Gambar 21. Proses perakitan *prototype*

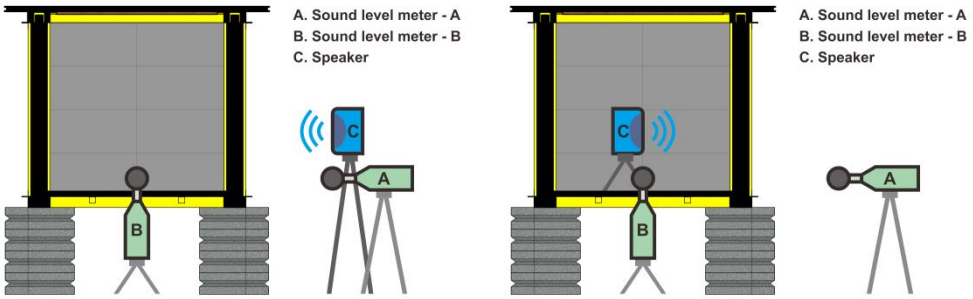
Selain dinding yang berbahan dasar sampah plastik daur ulang dan rangka struktur *prototype* dari besi hollow, material yang digunakan sebagai lantai dan atap pada *prototype* dari *styrofoam* yang dilapisi dengan dua lembar triplek. Tujuan penggunaan material triplek dan *styrofoam* pada atap dan lantai *prototype* agar dapat memfokuskan objek pengukuran pada bagian dinding *interlock brick.*



Gambar 22. *Prototype interlock brick* dari daur ulang sampah plastik

c. Pengukuran akustik

Pada pengukuran akustik data yang diambil berdasarkan dari sumber suara dari luar dan dari dalam ruang *prototype*, dengan 4 konfigurasi frekuensi suara (250, 500, 750, 1000 Hz) dimana masing-masing frekuensi dengan 30 konfigurasi tekanan suara (40 s/d 112,5 dB) dengan selisih masing-masing konfigurasi tekanan suara sebesar 2,5 dB.



(a) sumber suara dari luar (b) sumber suara dari dalam

Gambar 23. Model pengukuran akustik (a) pertama dan (b) kedua pada *prototype*

Pengukuran dilakukan dengan 2 konfigurasi jarak sumber suara, pengukuran pertama dengan jarak dari 0,5 meter dari sisi dinding luar dan pengukuran kedua dengan jarak 0,5 meter dari sisi dinding dalam (sentral ruang dalam *prototype*). Sehingga total keseluruhan data akustik yang diperoleh adalah 480 data untuk satu sampel bahan uji.

Tabel 5. Model Tabel pengukuran data akustik

Frekuensi (Hz)	**Pengukuran 1**				**Pengukuran 2**			
	Tekanan Suara yang diberikan (0,5m Dari Luar Model)	**Tekanan suara terukur pada**		**ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam**	**Tekanan Suara yang diberikan** (Dari Ruang Dalam)	**Tekanan suara terukur pada**		**ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar**
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	**Dari Ruang Dalam Model** (SLM-B)			**Dari Ruang Dalam Model** (SLM-B)	**0,5 m Dari Luar Model** (SLM-A)	
250	40.0 42.5 45.0 s/d 112.5				40.0 42.5 45.0 s/d 112.5			
500	40 s/d 112,5				40 s/d 112,5			
750	40 s/d 112,5				40 s/d 112,5			
1000	40 s/d 112,5				40 s/d 112,5			

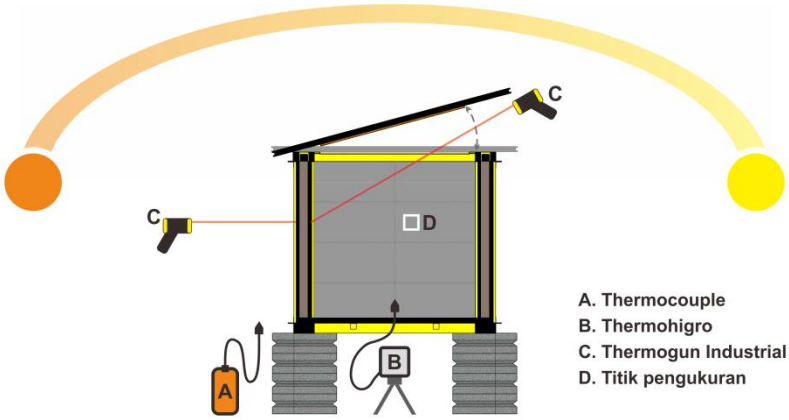
Alat yang digunakan untuk pengujian kinerja akustik adalah dua unit *sound level meter* untuk mengukur kebisingan / tekanan suara, aplikasi *signal generator* berbasis android yang dikoneksikan dengan *audio speaker* menggunakan jaringan *bluetooth*, dan *audio speaker bluetooth* sebagai media yang menjadi penyalur tekanan suara/sumber suara.



Gambar 24. *Sound level meter*

d. Pengukuran termal

Pada pengukuran termal data yang diambil berdasarkan dari selisih suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype* dan suhu permukaan dinding luar dan dinding dalam pada setiap bidang dinding sesuai arah mata angin.



Gambar 25. Metode pengukuran termal *prototype*

Pengukuran dilakukan pada tiga jenis cuaca yang berbeda (panas/ langit cerah, berawan/mendung dan hujan/gerimis) dengan 30 konfigurasi waktu pengukuran (dari pukul 06:00 s/d 20:30 WIB) dengan rentang waktu pengukuran setiap 30 menit. Pada satu waktu pengukuran terdapat 5 konfigurasi area pengukuran (ruang dan empat sisi permukaan dinding berdasarkan arah mata angin) dengan masing-masing area 2 konfigurasi suhu (luar dan dalam), sehingga total keseluruhan data termal yang diperoleh adalah 900 data suhu untuk satu sampel bahan uji.

Tabel 6. Model Tabel pengukuran data termal

Hari/ Tanggal	Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran														
		Ruang			Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
		Luar	Dalam	ΔT	Luar	Dalam	ΔT	Luar	Dalam	ΔT	Luar	Dalam	ΔT	Luar	Dalam	ΔT
	06:00															
	06:30															
	07:00															
	07:30															
	s/d															
	20:30															

Alat ukur yang digunakan untuk pengukuran kinerja termal adalah satu unit *thermocouple* dan satu unit *thermo hygrometer* untuk mengukur suhu ruang serta *thermo gun industrial* untuk mengukur permukaan suhu dinding. Pada *prototype* tidak terdapat ventilasi udara sehingga sirkulasi udara di dalam ruangan menjadi terkunci dan tidak tersalurkan keluar ruangan, baik itu udara dingin atau udara panas.



Gambar 26. *Thermocouple*, *Thermo Hygro*, dan *Thermometer Gun Industrial*

BAB 5
HASIL, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Pengukuran Kinerja

Proses pengukuran dan pengujian yang dilakukan untuk mencari tahu seberapa besar pengaruh serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai material pengisi rongga *prototype interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap efektivitas kinerja akustik dan termal. Untuk mengetahui hasil pengukuran maka penyajian data dibedakan berdasarkan jenis material pengisi rongga *interlock brick* (selanjutnya disingkat *IB*) dan jenis kinerja yang diuji.

5.1.1. Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu

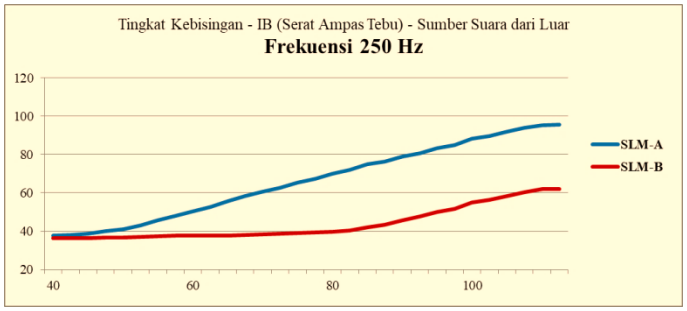
Proses pengukuran kinerja akustik *prototype "interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi rongga berupa serat ampas tebu" (selanjutnya disingkat *IB-Bagasse*) dibedakan berdasarkan dua posisi, yaitu saat sumber suara dari luar model untuk mencari besaran sifat serapan suara dan saat sumber suara dari dalam model untuk mencari besaran sifat insulasi suara yang diatur sebagai berikut:

5.1.1.1. Data Pengukuran Saat Sumber Suara Dari Luar Model *IB-Bagasse*

Proses pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* dengan sumber suara berada 50 cm dari sisi luar *prototype* dilakukan pada empat tingkatan frekuensi yang berbeda dengan empat jenis tingkatan kebisingan suara yang berbeda.

1) Data Penyerapan Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 250 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 250 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 27 dibawah ini.



Gambar 27. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 250 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 27 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 250 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

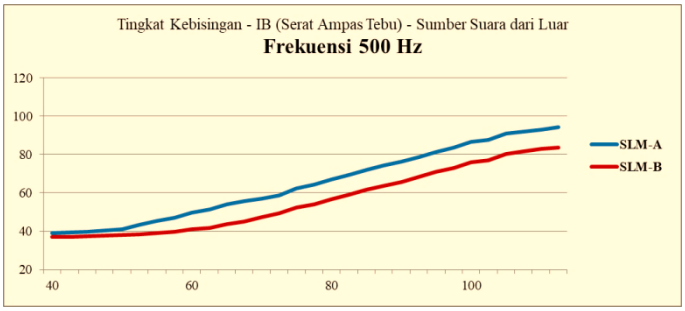
Tabel 7. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 250 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	4,7 dB atau 11,3%
Kuat (60-77,5 dB)	20,8 dB atau 35,2%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	32,5 dB atau 41,9%
Menulikan (100-112,5 dB)	33,4 dB atau 48,2%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**22 dB atau 33,5%**

Dari hasil pada Tabel 7 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz sebesar 22 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 33,5% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

2) Data Penyerapan Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 500 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 500 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 28 dibawah ini.



Gambar 28. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 500 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 28 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 500 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

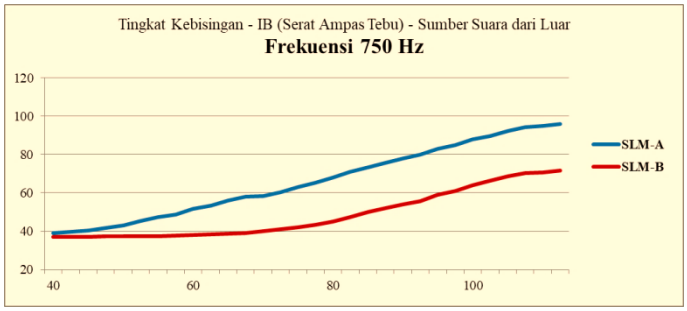
Tabel 8. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 500 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	3,9 dB atau 9,3%
Kuat (60-77,5 dB)	9,7 dB atau 17,2%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	10,4 dB atau 13,8%
Menulikan (100-112,5 dB)	10,4 dB atau 15,4%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**8,5 dB atau 13,2%**

Dari hasil pada Tabel 8 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz sebesar 8,5 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 13,2% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

3) Data Penyerapan Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 750 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 750 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 29 dibawah ini.



Gambar 29. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 750 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 29 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 750 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

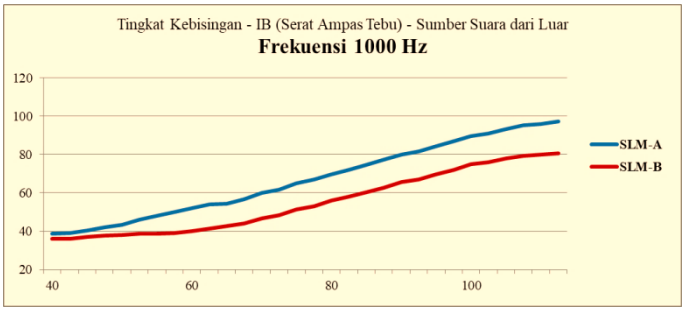
Tabel 9. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 750 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	5,9 dB atau 13,6%
Kuat (60-77,5 dB)	18,2 dB atau 31,1%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	23,7 dB atau 30,9%
Menulikan (100-112,5 dB)	23,9 dB atau 34,4%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**17,5 dB atau 26,5%**

Dari hasil pada Tabel 9 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz sebesar 17,5 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 26,5% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

4) Data Penyerapan Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 1000 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 1000 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 30 dibawah ini.



Gambar 30. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 1000 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 30 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 1000 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

Tabel 10. Tabel hasil resapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 1000 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	5,8 dB atau 13,4%
Kuat (60-77,5 dB)	12,9 dB atau 21,9%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	14,4 dB atau 18,4%
Menulikan (100-112,5 dB)	15,7 dB atau 22,3%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**12 dB atau 17,9%**

Dari hasil pada Tabel 10 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz sebesar 12 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 17,9% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

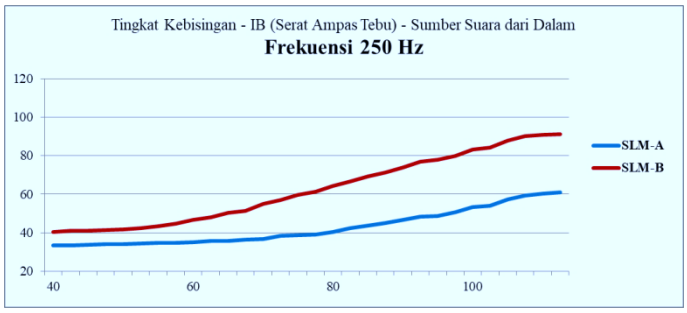
5.1.1.2. Data Pengukuran Saat Sumber Suara Dari Dalam Model *IB-Bagasse*

Proses pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* dengan sumber suara berada di sentral ruang dalam dari *prototype* dilakukan pada empat tingkatan

frekuensi yang berbeda dengan empat jenis tingkatan kebisingan suara yang berbeda.

1) Data Insulasi Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 250 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 250 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 31 dibawah ini.



Gambar 31. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 250 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 31 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 250 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 11. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz

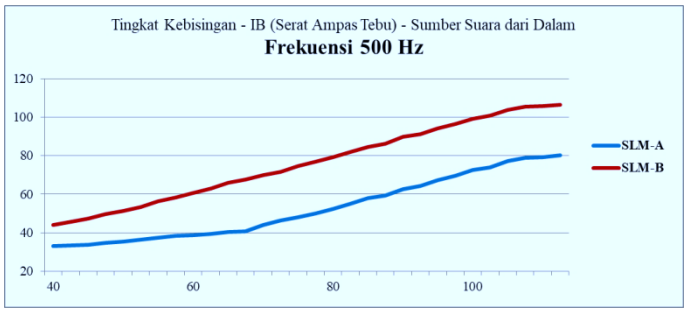
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 250 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	8 dB atau 19%
Kuat (60-77,5 dB)	16,8 dB atau 31,2%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	26,8 dB atau 37%
Menulikan (100-112,5 dB)	30,4 dB atau 46,1%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**19,8 dB atau 31,7%**

Dari hasil pada Tabel 11 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 250 Hz sebesar 19,8 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 31,7% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

2) Data Insulasi Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 500 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 500 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 32 dibawah ini.



Gambar 32. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 500 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 32 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 500 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 12. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz

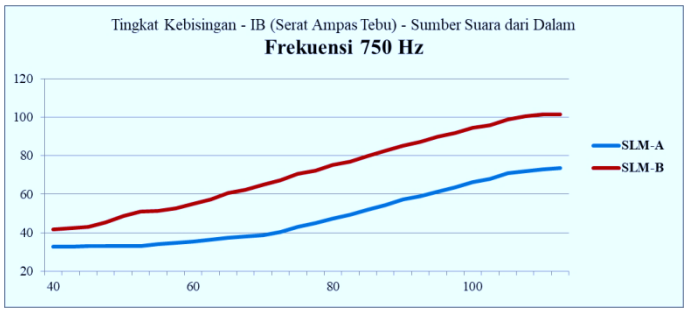
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 500 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	15,5 dB atau 30,4%
Kuat (60-77,5 dB)	25,3 dB atau 36,8%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	26,9 dB atau 30,6%
Menulikan (100-112,5 dB)	26,6 dB atau 34,2%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**23,4 dB atau 30,7%**

Dari hasil pada Tabel 12 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 500 Hz sebesar 23,4 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 30,7% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

3) Data Insulasi Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 750 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada frekuensi 750 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 33 dibawah ini.



Gambar 33. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 750 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 33 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 750 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 13. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz

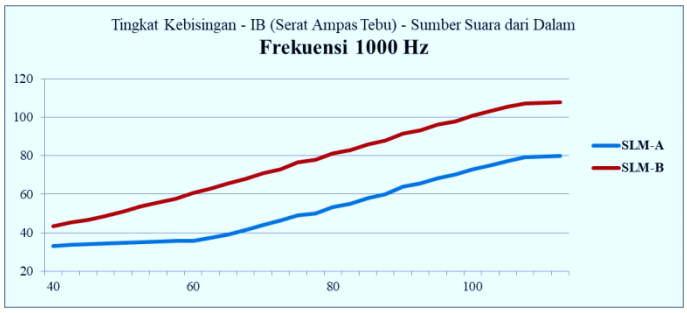
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 750 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	13,8 dB atau 29,2%
Kuat (60-77,5 dB)	24,6 dB atau 38,5%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	28,2 dB atau 33,7%
Menulikan (100-112,5 dB)	28,2 dB atau 38,1%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**23,4 dB atau 32,6%**

Dari hasil pada Tabel 13 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 750 Hz sebesar 23,4 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 32,6% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

4) Data Insulasi Suara *IB-Bagasse* Pada Frekuensi 1000 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* yang diperoleh pada pengaturan frekuensi 1000 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 34 dibawah ini.



Gambar 34. Grafik akustik ruang *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 1000 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 34 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 1000 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan sebagai berikut.

Tabel 14. Tabel hasil insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 1000 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	15,7 dB atau 31,3%
Kuat (60-77,5 dB)	26,6 dB atau 38,3%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	27,9 dB atau 31,1%
Menulikan (100-112,5 dB)	28 dB atau 35,4%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**24,3 dB atau 31,6%**

Dari hasil pada Tabel 14 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Bagasse* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz sebesar 24,3 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 31,6% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

5.1.2. Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu

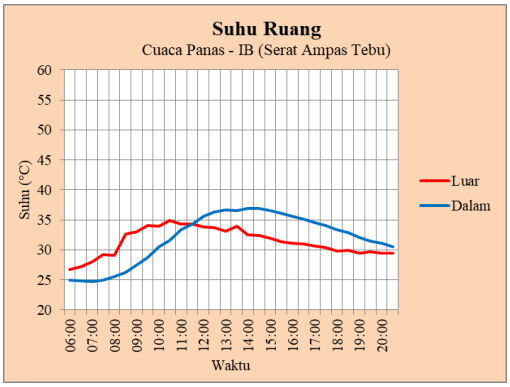
Proses pengukuran suhu termal *prototype "interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi rongga berupa serat ampas tebu" (selanjutnya disingkat *IB-Bagasse*) dibedakan berdasarkan tiga kondisi cuaca, yaitu saat cuaca panas, berawan dan hujan yang dipaparkan sesuai hari pengukuran sebagai berikut:

5.1.2.1. Data Pengukuran Model *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca panas atau langit cerah untuk *IB-Bagasse* dilakukan pada hari Rabu tanggal 24 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca panas atau langit cerah yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 35 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan

suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata sifat isolasi termal ruang sebagai berikut.

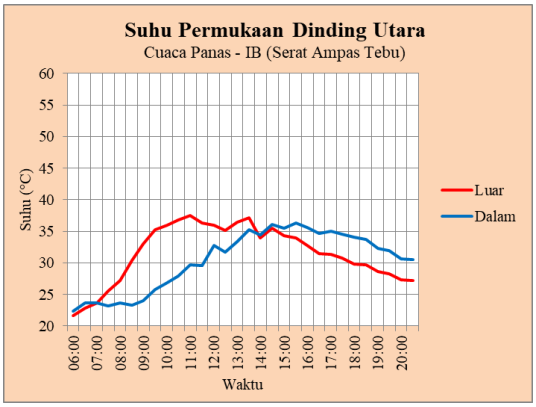
Tabel 15. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 4°C (12,9% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu naik 2,8°C (8,4% ≥ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3°C (9,9% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu naik 0,6°C (1,9% ≥ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 15 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas naik 0,6°C atau naik 1,9% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 36 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

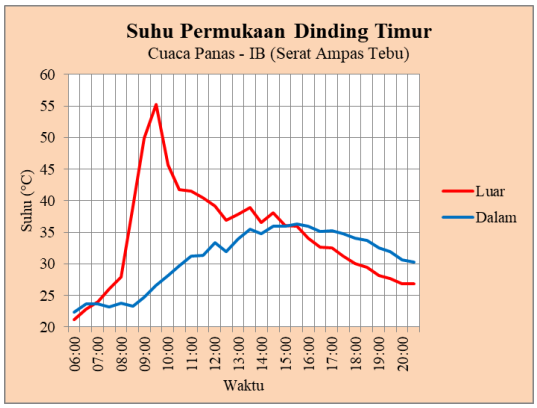
Tabel 16. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 4,8°C (16,3% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 2,2°C (6% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,6°C (11,9% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,1°C (3,6% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 16 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas turun 1,1°C atau turun 3,6% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 37 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

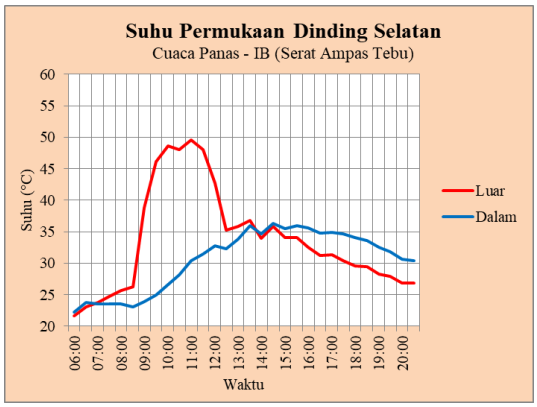
Tabel 17. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 10,5°C (29,6% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,1°C (10,8% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,5°C (11,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 3,7°C (10,7% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 17 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas turun 3,7°C atau turun 10,7% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 38 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

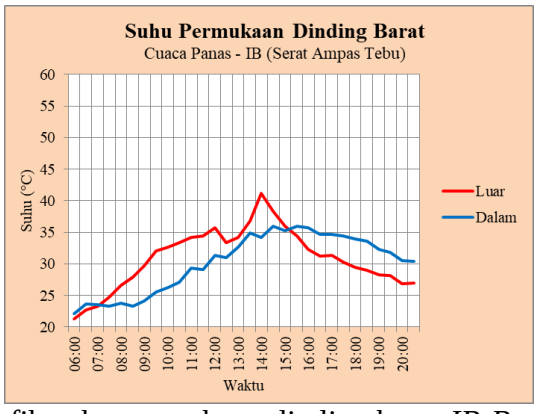
Tabel 18. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 8,3°C (25,5% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,7°C (12,2% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,9°C (13,1% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 3,1°C (9,1% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 18 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas turun 3,1°C atau turun 9,1% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 39.



Gambar 39. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 39 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 19. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 3,2°C (11,6% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 2,9°C (8,1% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,8°C (12,9% ≤ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,8°C (2,5% ≤ suhu luar)**

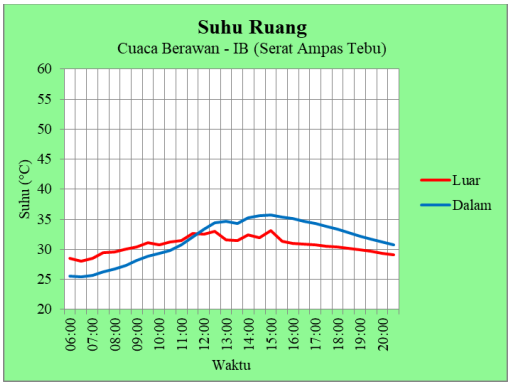
Dari hasil pengukuran pada Tabel 19 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas turun 0,8°C atau turun 2,5% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.1.2.2. Data Pengukuran Model *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca berawan atau langit mendung untuk *IB-Bagasse* dilakukan pada hari Kamis tanggal 25 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca berawan atau langit mendung yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 40. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 40 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata isolasi termal ruang sebagai berikut.

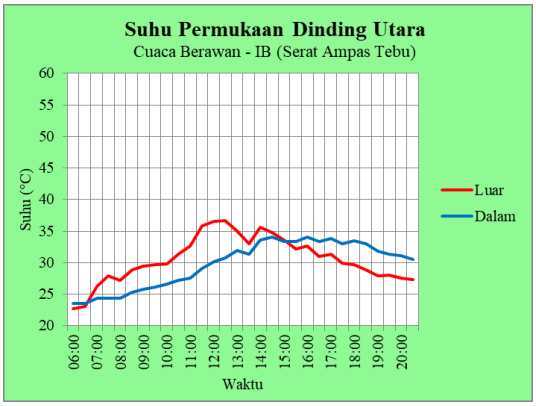
Tabel 20. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,5°C (8,2% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu naik 2°C (6,1% ≥ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,8°C (9,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu naik 0,8°C (2,6% ≥ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 20 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan naik 0,8°C atau naik 2,6% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 41.



Gambar 41. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 41 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca berawan berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

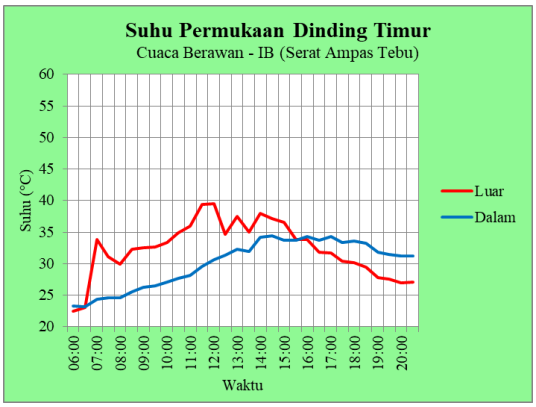
Tabel 21. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,5°C (9,2% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,1°C (8,9% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,1°C (10,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,8°C (2,7% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 21 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan turun 0,8°C atau turun 2,7% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 42 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

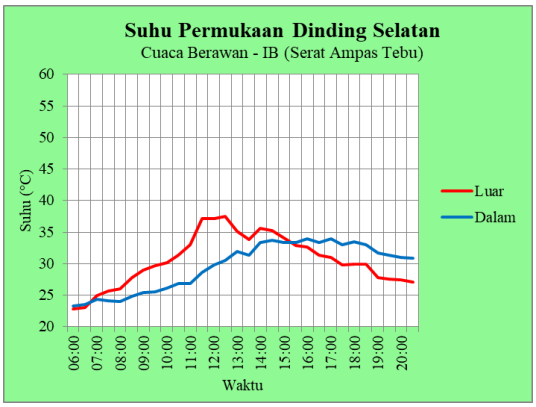
Tabel 22. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 5,3°C (17,3% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,7°C (12,9% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,1°C (10,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 2,3°C (7,1% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 22 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan turun 2,3°C atau turun 7,1% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Bagasse* saat berawan dapat dilihat pada Gambar 43.



Gambar 43. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 43 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

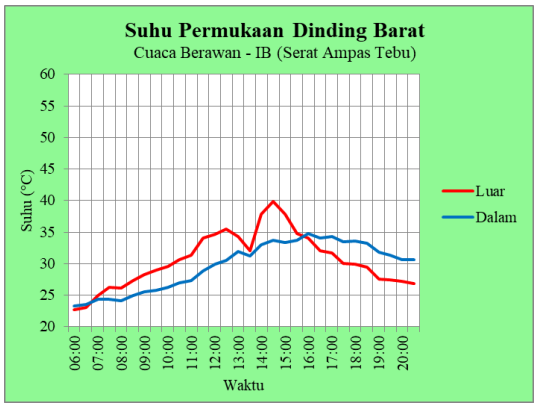
Tabel 23. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,3°C (8,4% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,9°C (11,1% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,1°C (10,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1°C (3,3% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 23 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan turun 1°C atau turun 3,3% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 44.



Gambar 44. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 44 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 24. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 1,9°C (6,9% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,9°C (11% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,2°C (10,7% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,9°C (2,8% ≤ suhu luar)**

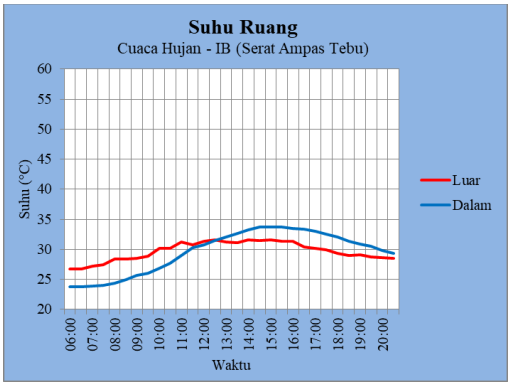
Dari hasil pengukuran pada Tabel 24 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan turun 0,9°C atau turun 2,8% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.1.2.3. Data Pengukuran Model *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca hujan atau gerimis untuk *IB-Bagasse* dilakukan pada hari Sabtu tanggal 27 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca hujan atau gerimis yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 45.



Gambar 45. Grafik suhu ruangan *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 45 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata sifat isolasi termal ruang sebagai berikut.

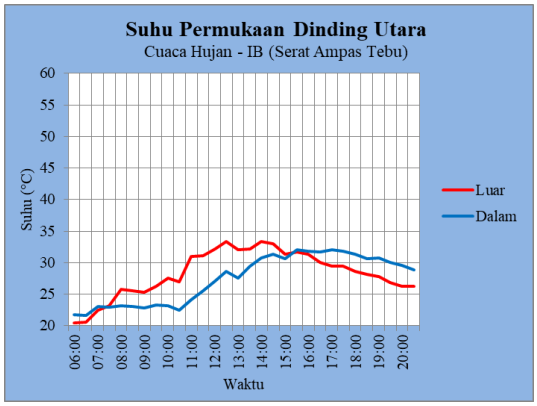
Tabel 25. Tabel selisih suhu ruang model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 3,1°C (11,1% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu naik 0,7°C (2,2% ≥ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,1°C (7,2% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,1°C (0,4% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 25 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan turun 0,1°C atau turun 0,4% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 46.



Gambar 46. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 46 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca hujan berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

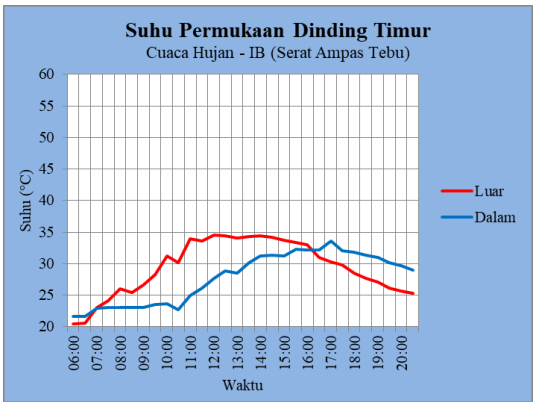
Tabel 26. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 1,7°C (7% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,4°C (10,7% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,4°C (8,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,9°C (3,2% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 26 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan turun 0,9°C atau turun 3,2% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 47.



Gambar 47. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 47 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca hujan berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

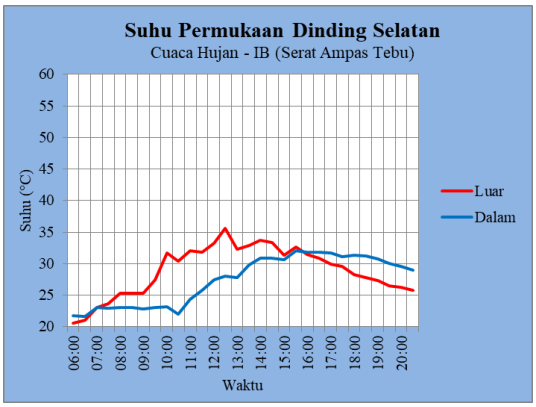
Tabel 27. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,8°C (10,9% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,8°C (14,2% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,9°C (10,1% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,6°C (5,4% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 27 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan turun 1,6°C atau turun 5,4% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 48.



Gambar 48. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 48 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca hujan berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

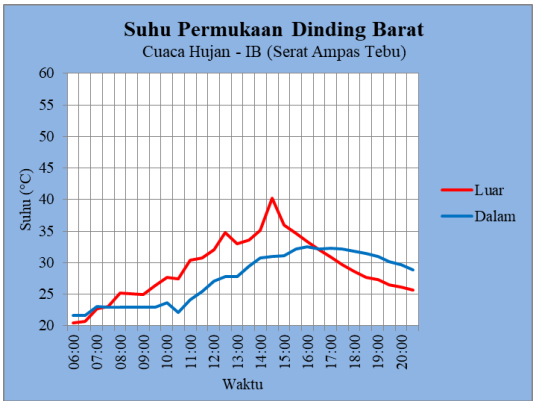
Tabel 28. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,7°C (10,8% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,1°C (12,6% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,4°C (8,6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,5°C (5,1% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 28 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Bagasse* saat hujan turun 1,5°C atau turun 5,1% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 49.



Gambar 49. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 49 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 29. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 1,7°C (7,1% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 5,4°C (15,8% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,4°C (8,5% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,6°C (5,4% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 29 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan turun 1,6℃ atau turun 5,4% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.1.3. Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu

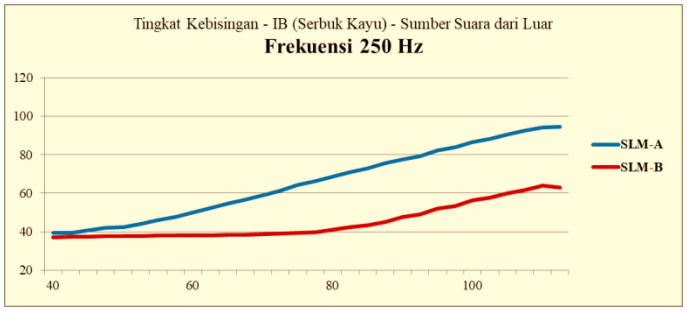
Proses pengukuran kinerja akustik *prototype "interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi rongga berupa serbuk kayu" (selanjutnya disingkat *IB-Sawdust*) dibedakan berdasarkan dua posisi, yaitu saat sumber suara dari luar model untuk mencari besaran sifat serapan suara dan saat sumber suara dari dalam model untuk mencari besaran sifat insulasi suara yang diatur sebagai berikut:

5.1.3.1. Data Pengukuran Saat Sumber Suara Dari Luar Model *IB-Sawdust*

Proses pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* dengan sumber suara berada 50 cm dari sisi luar *prototype* dilakukan pada empat tingkatan frekuensi yang berbeda dengan empat jenis tingkatan kebisingan suara yang berbeda.

1) Data Penyerapan Suara *IB-Sawdust* Pada Frekuensi 250 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 250 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 50 dibawah ini.



Gambar 50. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 250 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 50 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 250 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

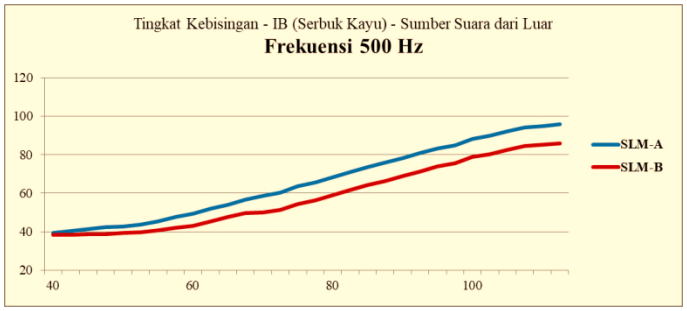
Tabel 30. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 250 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	5,1 dB atau 12%
Kuat (60-77,5 dB)	19,4 dB atau 33,3%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	29,7 dB atau 38,9%
Menulikan (100-112,5 dB)	30,7 dB atau 44,9%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**20,6 dB atau 31,4%**

Dari hasil pada Tabel 30 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz sebesar 20,6 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 31,4% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

2) Data Penyerapan Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 500 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 500 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 51 dibawah ini.



Gambar 51. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 500 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 51 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 500 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

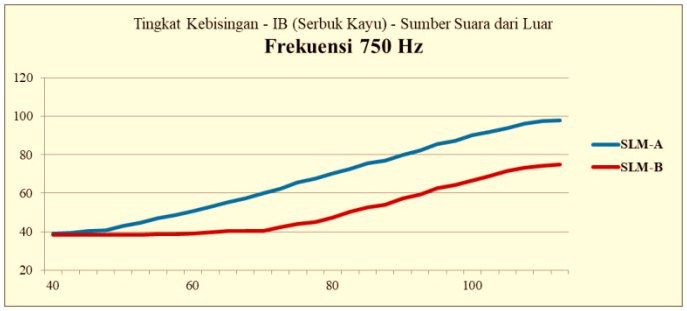
Tabel 31. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 500 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	3,4 dB atau 8%
Kuat (60-77,5 dB)	7,8 dB atau 13,5%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	9,5 dB atau 12,3%
Menulikan (100-112,5 dB)	9,6 dB atau 13,8%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**7,4 dB atau 11,3%**

Dari hasil pada Tabel 31 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz sebesar 7,4 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 11,3% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

3) Data Penyerapan Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 750 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 750 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 52 dibawah ini.



Gambar 52. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 750 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 52 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 750 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

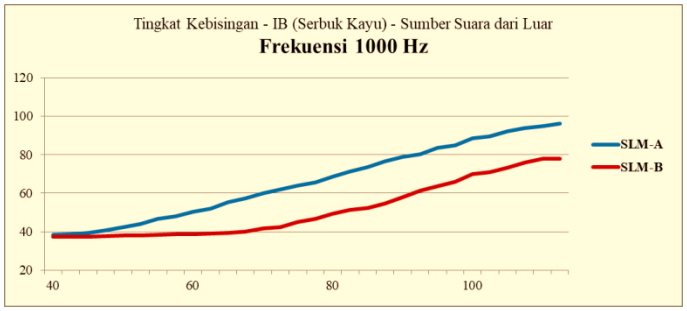
Tabel 32. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 750 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	4,4 dB atau 10,3%
Kuat (60-77,5 dB)	17,6 dB atau 29,8%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	22,9 dB atau 29%
Menulikan (100-112,5 dB)	23 dB atau 32,4%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**16,6 dB atau 24,7%**

Dari hasil pada Tabel 32 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz sebesar 16,6 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 24,7% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

4) Data Penyerapan Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 1000 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 1000 Hz saat sumber suara berada di luar model dapat dilihat pada Gambar 53 dibawah ini.



Gambar 53. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar pada frekuensi 1000 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 53 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi dengan *sound level meter* dalam (SLM-B) berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 1000 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan suara sebagai berikut.

Tabel 33. Tabel hasil resapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 1000 Hz (sumber suara dari luar)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Resapan Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	4,4 dB atau 10,5%
Kuat (60-77,5 dB)	16,7 dB atau 28,6%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	20,2 dB atau 26,2%
Menulikan (100-112,5 dB)	18,2 dB atau 26,2%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**14,7 dB atau 22,2%**

Dari hasil pada Tabel 33 didapatkan rata-rata penyerapan suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz sebesar 14,7 dB atau dapat mereduksi suara sekitar 22,2% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model.

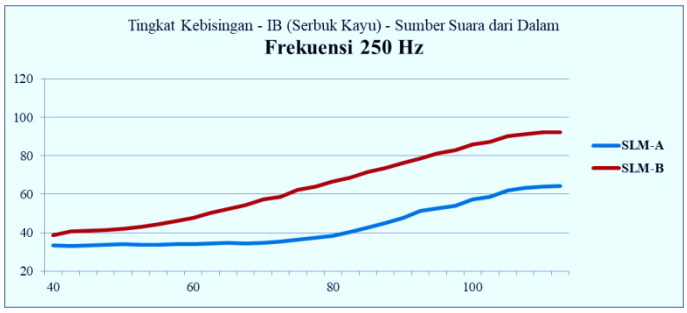
5.1.3.2. Data Pengukuran Saat Sumber Suara Dari Dalam Model *IB-Bagasse*

Proses pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* dengan sumber suara berada di sentral ruang dalam dari *prototype* dilakukan pada empat tingkatan

frekuensi yang berbeda dengan empat jenis tingkatan kebisingan suara yang berbeda.

1) Data Insulasi Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 250 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 250 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 54 dibawah ini.



Gambar 54. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 250 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 54 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 250 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 34. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz

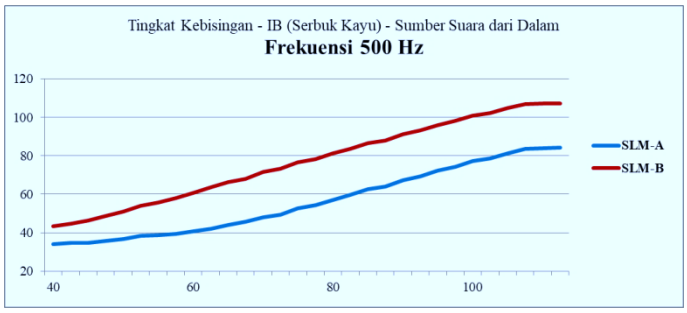
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 250 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	8,6 dB atau 20,3%
Kuat (60-77,5 dB)	20,7 dB atau 37%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	28,5 dB atau 38%
Menulikan (100-112,5 dB)	28,3 dB atau 42%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**21,1 dB atau 32,8%**

Dari hasil pada Tabel 34 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 250 Hz sebesar 21,1 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 32,8% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

2) Data Insulasi Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 500 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 500 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 55 dibawah ini.



Gambar 55. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 500 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 55 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 500 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 35. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz

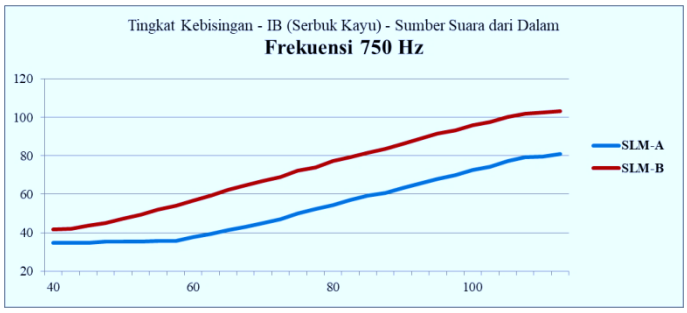
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 500 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	13,6 dB atau 27,1%
Kuat (60-77,5 dB)	22,8 dB atau 32,6%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	24 dB atau 26,7%
Menulikan (100-112,5 dB)	23,4 dB atau 29,7%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**20,8 dB atau 27%**

Dari hasil pada Tabel 35 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 500 Hz sebesar 20,8 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 27% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

3) Data Insulasi Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 750 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada frekuensi 750 Hz saat sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 56 dibawah ini.



Gambar 56. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 750 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 56 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 750 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata insulasi suara sebagai berikut.

Tabel 36. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz

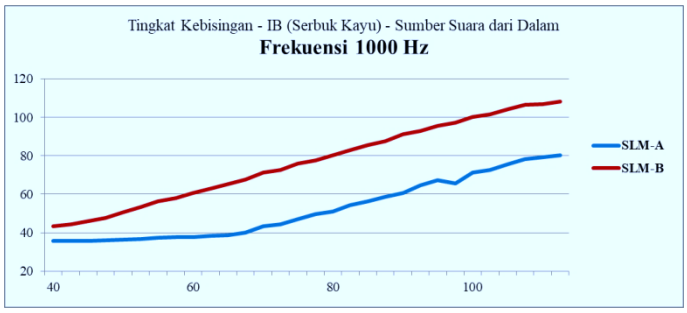
Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 750 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	11,7 dB atau 24,9%
Kuat (60-77,5 dB)	21,2 dB atau 32,2%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	22,9 dB atau 26,9%
Menulikan (100-112,5 dB)	23 dB atau 30,6%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**19,5 dB atau 26,8%**

Dari hasil pada Tabel 36 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 750 Hz sebesar 19,5 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 26,8% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

4) Data Insulasi Suara *IB- Sawdust* Pada Frekuensi 1000 Hz

Hasil pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* yang diperoleh pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara berada di dalam model dapat dilihat pada Gambar 57 dibawah ini.



Gambar 57. Grafik akustik ruang *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam pada frekuensi 1000 Hz

Dari data pengukuran pada Gambar 57 didapatkan hasil selisih tekanan suara antara *sound level meter* dalam (SLM-B) dengan *sound level meter* luar (SLM-A) yang telah dikalibrasi berdasarkan tingkat kebisingan dari sedang hingga menulikan pada frekuensi 1000 Hz, serta dari data keseluruhan memperoleh rata-rata penyerapan sebagai berikut.

Tabel 37. Tabel hasil insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz

Tekanan Suara Yang Diberikan Pada Frekuensi 1000 Hz (sumber suara dari dalam)	**ΔT Tekanan Suara** (Rata-rata Insulasi Suara)
Sedang (40-57,5 dB)	13,6 dB atau 27,1%
Kuat (60-77,5 dB)	26,8 dB atau 38,8%
Sangat Kuat (80-97,5 dB)	29,3 dB atau 32,9%
Menulikan (100-112,5 dB)	28,4 dB atau 36,2%
Keseluruhan (40-112,5 dB)	**24,3 dB atau 31,7%**

Dari hasil pada Tabel 37 didapatkan rata-rata insulasi suara *IB-Sawdust* pada pengaturan frekuensi 1000 Hz sebesar 24,3 dB atau dapat

mereduksi suara sekitar 31,7% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

5.1.4. Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu

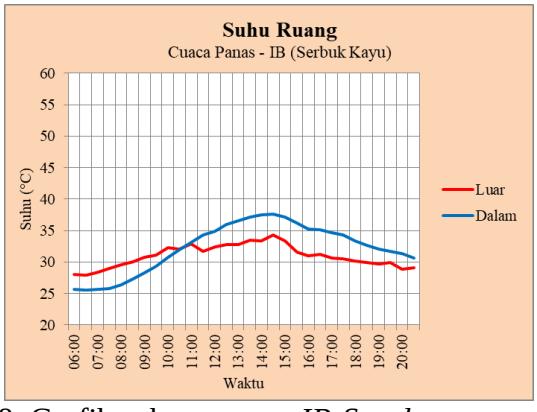
Proses pengukuran suhu termal *prototype "interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi rongga berupa serbuk kayu" (yang selanjutnya disingkat *IB-Bagasse*) dibedakan berdasarkan tiga kondisi cuaca, yaitu saat cuaca panas, berawan dan hujan yang dipaparkan sesuai hari pengukuran sebagai berikut:

5.1.4.1. Data Pengukuran Model *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca panas atau langit cerah untuk *IB-Sawdust* dilakukan pada hari Rabu tanggal 17 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca panas atau langit cerah yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 58.



Gambar 58. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 58 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca panas berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata sifat isolasi termal ruang sebagai berikut.

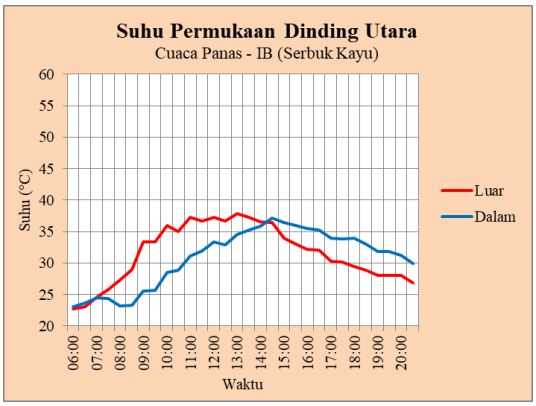
Tabel 38. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,2°C (7,5% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu naik 3,2°C (9,7% ≥ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3°C (10% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu naik 1,3°C (4,3% ≥ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 38 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas naik 1,3°C atau naik 4,3% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 59.



Gambar 59. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 59 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca panas berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

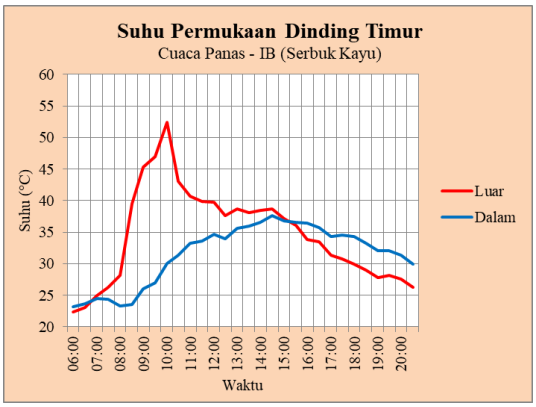
Tabel 39. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 4°C (13,6% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 1,9°C (5,2% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,6°C (12,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,7°C (2,3% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 39 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas turun 0,7°C atau turun 2,3% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 60.



Gambar 60. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 60 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca panas berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

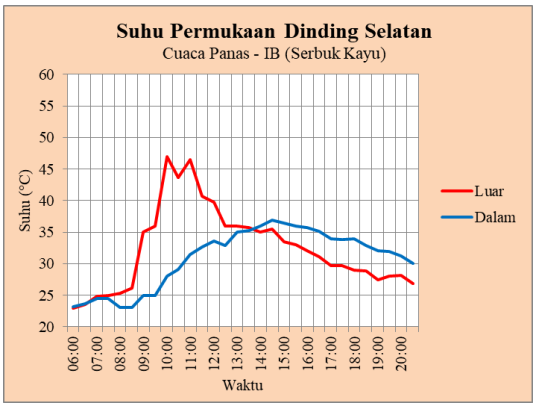
Tabel 40. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 9,5°C (27,1% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,1°C (7,9% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,6°C (12,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 3°C (8,7% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 40 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas turun 3°C atau turun 8,7% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 61.



Gambar 61. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 61 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca panas berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

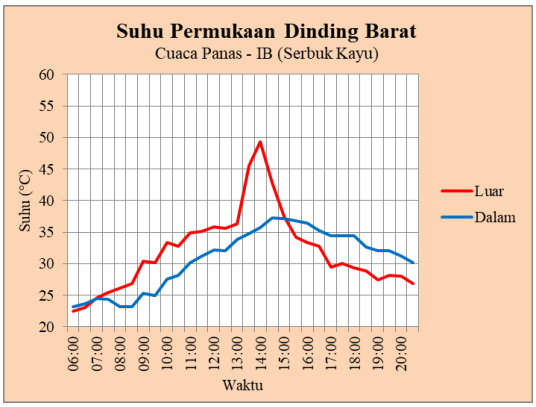
Tabel 41. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 6°C (19,4% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 2,5°C (6,8% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 4°C (13,7% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,5°C (4,7% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 41 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas turun 1,5°C atau turun 4,7% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca panas dapat dilihat pada Gambar 62.



Gambar 62. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dari data pengukuran pada Gambar 62 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca panas berdasarkan transisi

waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 42. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**∆T Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,7°C (9,8% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,6°C (11,9% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,9°C (13,2% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,1°C (3,6% ≤ suhu luar)**

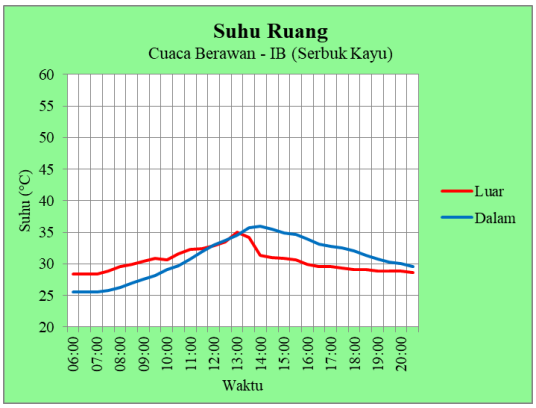
Dari hasil pengukuran pada Tabel 42 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas turun 1,1°C atau turun 3,6% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.1.4.2. Data Pengukuran Model *IB- Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca berawan atau langit mendung untuk *IB-Sawdust* dilakukan pada hari Jumat tanggal 19 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca berawan atau langit mendung yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 63.



Gambar 63. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 63 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata isolasi termal ruang sebagai berikut.

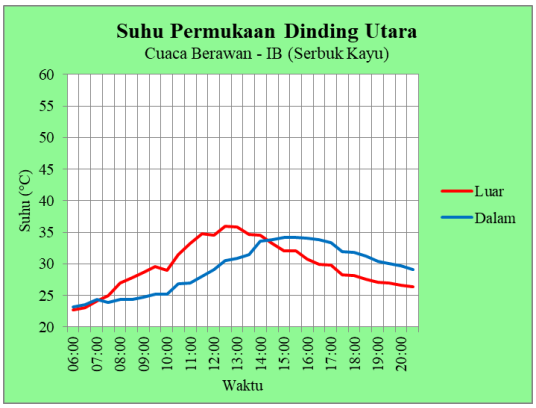
Tabel 43. Tabel selisih suhu ruangan model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,7°C (9% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu naik 1,6°C (5,1% ≥ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2,5°C (8,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu naik 0,5°C (1,5% ≥ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 43 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan naik 0,5°C atau naik 1,5% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB- Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 64.



Gambar 64. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 64 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

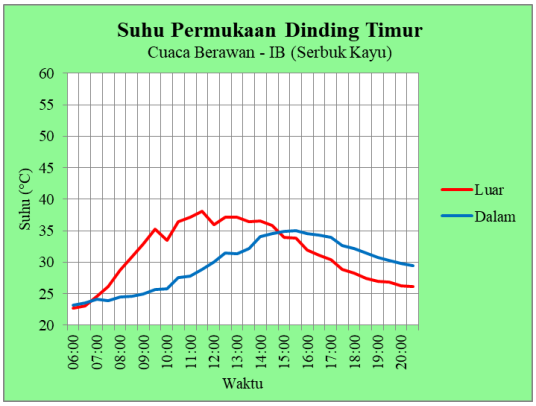
Tabel 44. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,3°C (8,4% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 2,8°C (8,1% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,4°C (12% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,5°C (1,8% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 44 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan turun 0,5°C atau turun 1,8% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB- Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 65.



Gambar 65. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 65 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

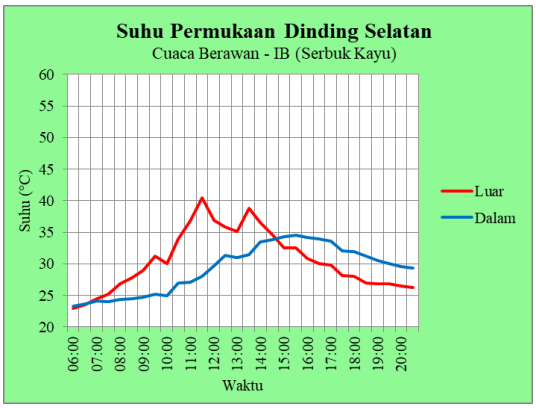
Tabel 45. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 4,6°C (15,7% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,2°C (11,5% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,5°C (12,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,8°C (5,6% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 45 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan turun 1,8°C atau turun 5,6% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Sawdust* saat berawan dapat dilihat pada Gambar 66.



Gambar 66. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 66 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

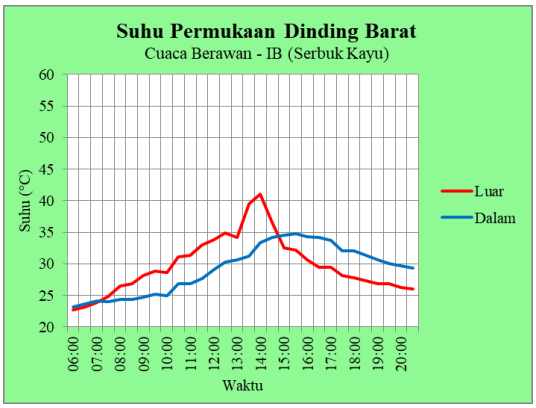
Tabel 46. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,9°C (10,7% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 4,5°C (12,6% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,6°C (12,8% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,3°C (4,2% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 46 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan turun 1,3°C atau turun 4,2% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca berawan dapat dilihat pada Gambar 67.



Gambar 67. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dari data pengukuran pada Gambar 67 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca berawan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 47. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 1,9°C (7,2% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,6°C (10,4% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 3,8°C (13,8% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,6°C (1,9% ≤ suhu luar)**

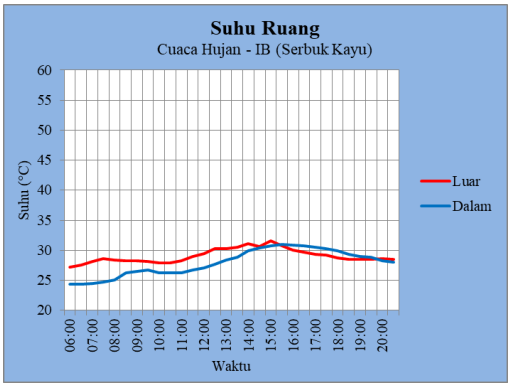
Dari hasil pengukuran pada Tabel 47 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan turun 0,6°C atau turun 1,9% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.1.4.3. Data Pengukuran Model *IB-Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Pengukuran suhu saat kondisi cuaca hujan atau gerimis untuk *IB-Sawdust* dilakukan pada hari Minggu tanggal 21 November 2021. Hasil pengukuran saat kondisi cuaca hujan atau gerimis yang diperoleh dapat dilihat pada grafik di bawah dengan hasil rata-rata selisih suhu antara termo-A yang telah dikalibrasi dengan termo-B, serta suhu luar dan dalam permukaan dinding *interlock brick* berdasarkan tiga transisi waktu dengan hasil sebagai berikut:

1) Data Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 68.



Gambar 68. Grafik suhu ruangan *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 68 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu ruang luar (Termo-A) yang telah dikalibrasi dengan suhu ruang dalam (Termo-B) saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata sifat isolasi termal ruang sebagai berikut.

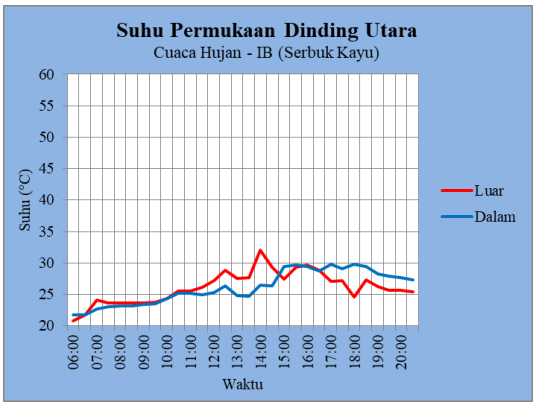
Tabel 48. Tabel selisih suhu ruang model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Ruang)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 2,5°C (9,1% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 1,5°C (4,8% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 0,6°C (2,2% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 1,1°C (3,9% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 48 didapatkan rata-rata suhu ruang dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan turun 1,1°C atau turun 3,9% dari suhu luar.

2) Data Suhu Dinding Utara *IB- Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 69.



Gambar 69. Grafik suhu permukaan dinding utara *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 69 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi utara saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 49. Tabel selisih suhu permukaan dinding utara model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

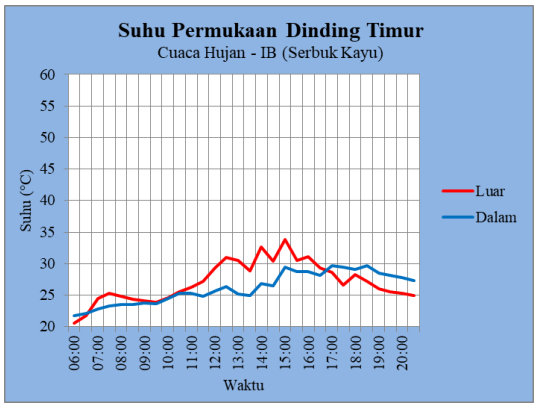
Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 0,3°C (1,2% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 1,8°C (6,2% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 2°C (7,4% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu tetap (0,1% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 49 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding utara bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan tidak

berubah namun turun 0,1% dari suhu permukaan dinding utara bagian luar.

3) Data Suhu Dinding Timur *IB- Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 70.



Gambar 70. Grafik suhu permukaan dinding timur *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 70 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi timur saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 50. Tabel selisih suhu permukaan dinding timur model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

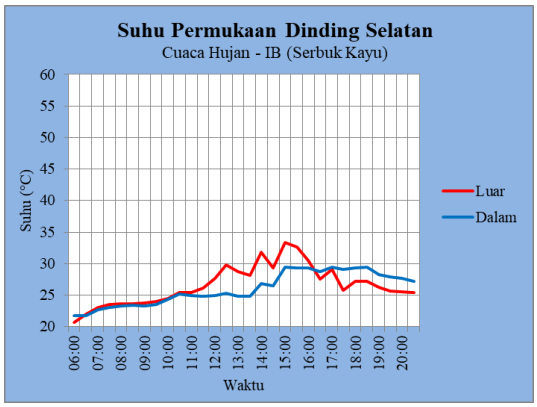
Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 0,5°C (2,2% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,7°C (12,2% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 1,4°C (5% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,9°C (3,5% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 50 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding timur bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

turun 0,9°C atau turun 3,5% dari suhu permukaan dinding timur bagian luar.

4) Data Suhu Dinding Selatan *IB- Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 71.



Gambar 71. Grafik suhu permukaan dinding selatan *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 71 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi selatan saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

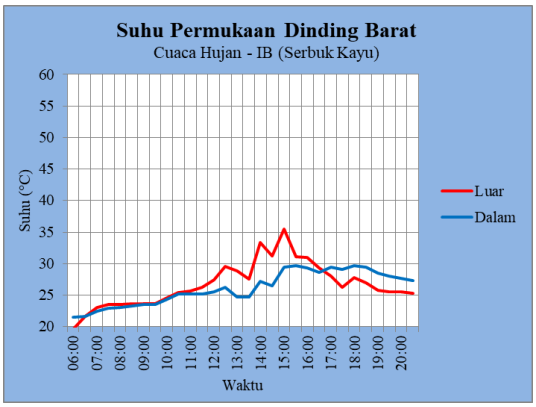
Tabel 51. Tabel selisih suhu permukaan dinding selatan model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 0,2°C (0,8% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,1°C (10,6% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 1,6°C (6% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,6°C (2,1% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 51 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding selatan bagian dalam *IB-Sawdust* saat hujan turun 0,6°C atau turun 2,1% dari suhu permukaan dinding selatan bagian luar.

5) Data Suhu Dinding Barat *IB- Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Hasil pengukuran suhu dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca hujan dapat dilihat pada Gambar 72.



Gambar 72. Grafik suhu permukaan dinding barat *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dari data pengukuran pada Gambar 72 didapatkan hasil selisih suhu antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam pada sisi barat saat cuaca hujan berdasarkan transisi waktu, sehingga diperoleh rata-rata penyerapan kalor permukaan dinding sebagai berikut.

Tabel 52. Tabel selisih suhu permukaan dinding barat model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Waktu Pengukuran (cuaca panas)	**ΔT Suhu Ruang** (Rata-rata Perubahan Suhu Dinding)
Pagi ke Siang (06:00-10:30)	suhu turun 0,1°C (0,4% ≤ suhu luar)
Siang ke Sore (11:00-15:30)	suhu turun 3,2°C (10,8% ≤ suhu luar)
Sore ke Malam (16:00-20:30)	suhu naik 1,6°C (5,8% ≥ suhu luar)
Sepanjang Hari (06:00-20:30)	**suhu turun 0,6°C (2,2% ≤ suhu luar)**

Dari hasil pengukuran pada Tabel 52 didapatkan rata-rata suhu permukaan dinding barat bagian dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan turun 0,6°C atau turun 2,2% dari suhu permukaan dinding barat bagian luar.

5.2. Analisis Pembuktian Hipotesis

Proses analisa menggunakan *software* SPSS *(Statistical Package for the Social Sciences)* yang memiliki tingkat kepercayaan/keakuratan data sebesar 95%. Tahap ini dilakukan untuk melihat tendensi sentral/data statistik dari hasil pengukuran, konfigurasi sebaran data, ringkasan model atau estimasi parameter, pola hubungan tekanan suara masing-masing pengisi rongga, dan uji sampel independen dari kedua jenis material pengisi rongga. Bahan analisa diperoleh dari hasil pengukuran akustik dan termal pada *prototype interlock brick* (selanjutnya disingkat *IB*) dari daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga berupa serat ampas tebu dan serbuk kayu, sehingga didapatkan hasil analisa sebagai berikut:

5.2.1. Analisa Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu

Tahap analisa kinerja akustik *prototype* "*interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga berupa serat ampas tebu" (selanjutnya disingkat *IB-Bagasse*) dibedakan berdasarkan posisi sumber suara dengan alat penerima, sehingga didapatkan perbedaan kinerja antara sumber suara yang berasal dari luar dan dari dalam model.

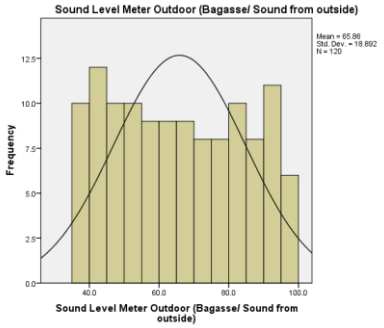
5.2.1.1. Data Statistik Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model *IB-Bagasse*

Pada proses analisa kinerja akustik *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar *prototype* didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

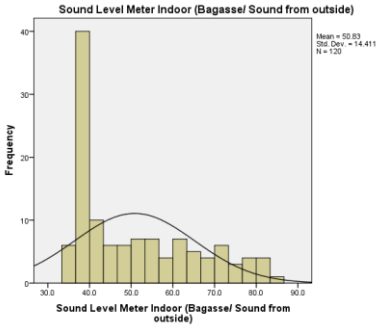
Tabel 53. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar model

		Sound Level Meter Outdoor *(SLM-A)*	***Sound Level Meter Indoor*** *(SLM-B)*	***Difference Sound Intensity*** *(Sound from outside)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		65.856	50.826	15.030
Median		65.050	45.150	13.250
Mode		39.1[a]	37.0[a]	10.3
Range		59.7	47.5	32.3
Minimum		37.6	36.0	1.3
Maximum		97.3	83.5	33.6

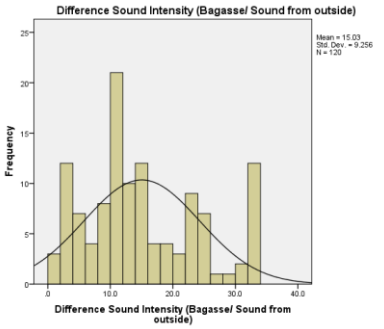
Dari data tendensi sentral pada Tabel 53 didapatkan gambaran umum pengukuran *IB-Bagasse* pada sumber suara dari luar model. Saat *audio speaker* dan SLM-A berada di luar model, tekanan suara yang tercatat memiliki rentang antara 37,6 dB hingga 97,3 dB dengan rata-rata 65,86 dB. Sedangkan SLM-B yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suara antara 36 dB hingga 83,5 dB dengan rata-rata 50,83 dB. Sehingga rata-rata perbedaan tekanan suara antara SLM-A dengan SLM-B adalah 15,03 dB. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 73, 74 dan 75.



Gambar 73. Sebaran tekanan suara sumber dari luar model *IB-Bagasse*



Gambar 74. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di dalam model *IB-Bagasse*



Gambar 75. Perbedaan tekanan suara dari luar ke dalam model *IB-Bagasse*

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara tekanan suara yang dihasilkan di luar dengan hasil penerimaan tekanan suara di dalam *prototype IB-Bagasse*. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 54 berikut.

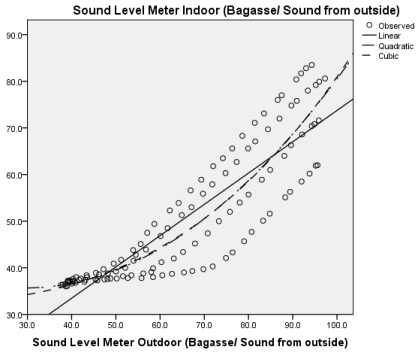
Tabel 54. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Bagasse* saat sumber suara dari luar

Dependent Variable: Sound Level Meter Indoor (Sound from outside)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.774	403.173	1	118	**.000**	6.640	.671		
Quadratic	.806	243.154	2	117	**.000**	43.402	-.527	.009	
Cubic	.805	241.862	2	117	**.000**	32.273	.000	.001	3.782E-5

The independent variable is Sound Level Meter Outdoor (Sound from outside)

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 54 dapat terlihat pada kolom signifikansi bahwa semuanya memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(A_{out}F_B)$ atau terima $H_1(A_{out}F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat resapan suara yang baik dan dapat mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 76.



Gambar 76. Pola hubungan tekanan suara sumber suara luar dengan penerimaan tekanan suara di dalam model *IB-Bagasse*

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik sebagai model rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari luar *prototype*. Model kuadratik pada Tabel 54 merupakan yang paling kuat

untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,806 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari luar *prototype IB-Bagasse* sebagai berikut.

$$\mathbf{A_{in(IB\text{-}Bagasse)} = 43{,}402 - 0{,}527(out) + 0{,}009(out^2)}$$

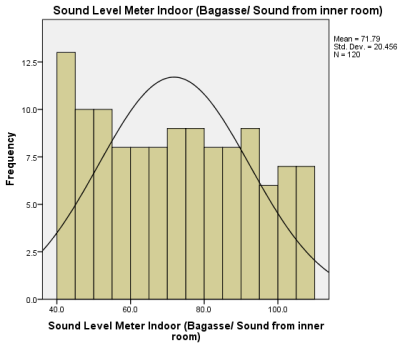
5.2.1.2. Data Statistik Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model *IB-Bagasse*

Pada proses analisa kinerja akustik *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam *prototype* didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

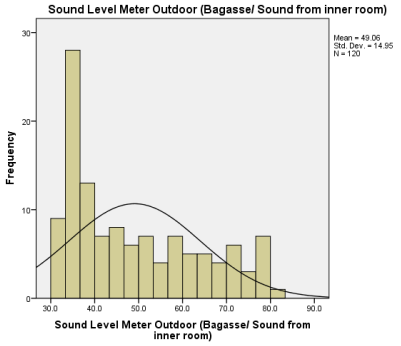
Tabel 55. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Bagasse* dengan sumber suara dari dalam model

		Sound Level Meter Indoor *(SLM-B)*	***Sound Level Meter Outdoor*** *(SLM-A)*	***Difference Sound Intensity*** *(Sound from inner room)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		71.794	49.064	22.732
Median		71.050	44.600	26.500
Mode		43.4a	38.8	28.1
Range		67.3	47.3	23.7
Minimum		40.5	32.8	7.2
Maximum		107.8	80.1	30.9

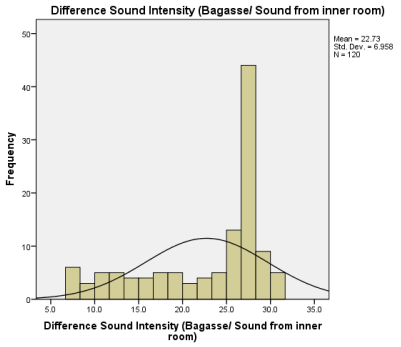
Dari data tendensi sentral pada Tabel 55 didapatkan gambaran umum pengukuran *IB-Bagasse* pada sumber suara dari dalam model. Saat *audio speaker* dan SLM-B berada di dalam model, tekanan suara yang tercatat memiliki rentang antara 40,5 dB hingga 107,8 dB dengan rata-rata 71,79 dB. Sedangkan SLM-A yang berada di luar ruang model memiliki rentang suara antara 32,8 dB hingga 80,1 dB dengan rata-rata 49,06 dB. Sehingga rata-rata perbedaan tekanan suara antara SLM-B dengan SLM-A adalah 22,73 dB. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 77, 78 dan 79.



Gambar 77. Sebaran tekanan suara sumber dari dalam model *IB-Bagasse*



Gambar 78. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di luar model *IB-Bagasse*



Gambar 79. Perbedaan tekanan suara dari dalam ke luar model *IB-Bagasse*

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara tekanan suara yang dihasilkan di dalam dengan hasil penerimaan tekanan suara di luar *prototype IB-Bagasse*. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 56 berikut.

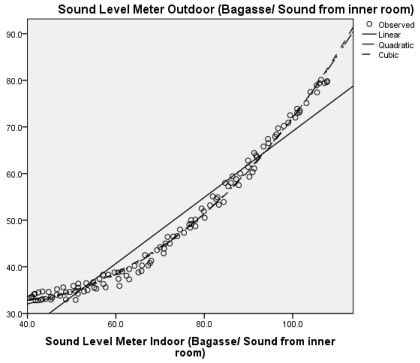
Tabel 56. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Bagasse* saat sumber suara dari dalam

Dependent Variable: Sound Level Meter Indoor (Sound from inner room)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.942	1905.642	1	118	**.000**	-1.854	.709		
Quadratic	.994	9643.035	2	117	**.000**	44.473	-.668	.009	
Cubic	.992	7600.829	2	117	**.000**	28.955	.000	.000	3.945E-5

The independent variable is Sound Level Meter Outdoor (Sound from inner room)

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 56 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi bahwa semuanya memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(A_{in}F_B)$ atau terima $H_1(A_{in}F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat insulasi suara yang baik dan dapat mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 80.



Gambar 80. Pola hubungan tekanan suara sumber suara dalam dengan penerimaan tekanan suara di luar model *IB-Bagasse*

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik sebagai model rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari dalam *prototype*. Model kuadratik pada Tabel 56 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,994 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari dalam *prototype IB-Bagasse* sebagai berikut.

$$\mathbf{A_{out(IB\text{-}Bagasse)} = 44.473 - 0.668(in) + 0.009(in^2)}$$

5.2.2. Analisa Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serat Ampas Tebu

Tahap analisa kinerja termal *prototype* "*interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga berupa serat ampas tebu" (selanjutnya disingkat *IB-Bagasse*) dibedakan berdasarkan tiga jenis cuaca, sehingga didapatkan perbedaan kinerja antara suhu ruang dan suhu permukaan dinding dalam.

5.2.2.1. Data Statistik Termal *IB*-B*agasse* Saat Cuaca Panas

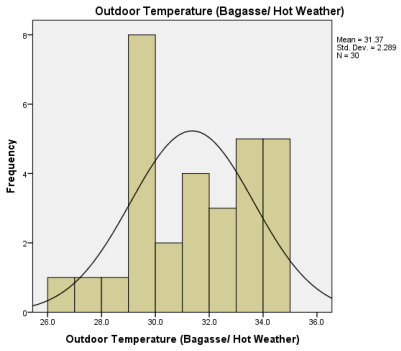
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca panas didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

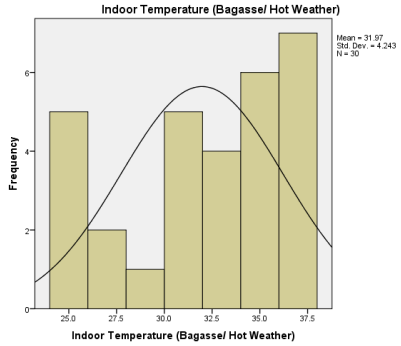
Tabel 57. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca panas

		Outdoor Temperature *(Hot Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Hot Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Hot Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		31.367	31.970	-.603
Median		31.250	33.100	-1.800
Mode		29.4[a]	24.9[a]	-4.5[a]
Range		8.2	12.2	11.1
Minimum		26.7	24.7	-4.7
Maximum		34.9	36.9	6.4

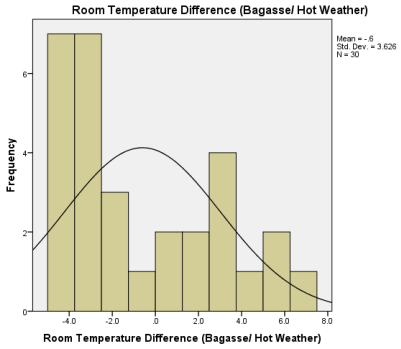
Dari data tendensi sentral pada Tabel 57 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca panas. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 26,7°C hingga 34,9°C dengan rata-rata 31,37°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 24,7°C hingga 36,9°C dengan rata-rata 31,97°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah naik sebesar 0,6°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 81, 82 dan 83.



Gambar 81. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca panas



Gambar 82. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas



Gambar 83. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca panas. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 58 berikut.

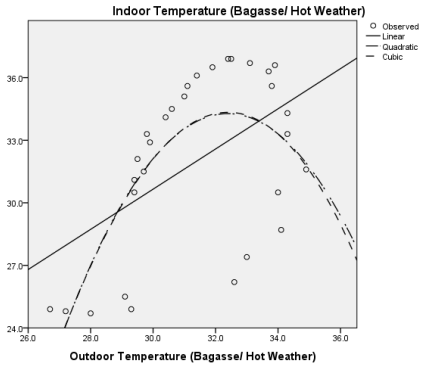
Tabel 58. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dependent Variable: Indoor Temperature (Hot Weather)

Equation	*Model Summary*					*Parameter Estimates*			
	R Square	*F*	*df1*	*df2*	*Sig.*	*Constant*	*b1*	*b2*	*b3*
Linear	.270	10.356	1	28	**.003**	1.757	.963		
Quadratic	.470	11.995	2	27	**.000**	-361.030	24.407	-.377	
Cubic	.473	12.126	2	27	**.000**	-245.251	12.945	.000	-.004

The independent variable is Outdoor Temperature (Hot Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 58 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}H.F_B)$ atau terima $H_1(T_{room}H.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 84.



Gambar 84. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca panas. Model kubik pada Tabel 58 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,473 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca panas sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Bagasse)Hot} = -245.251 + 12.945(out) - 0.004(out^3)$$

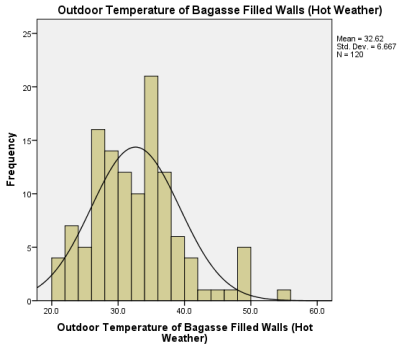
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Bagasse* Saat Cuaca Panas

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca panas didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

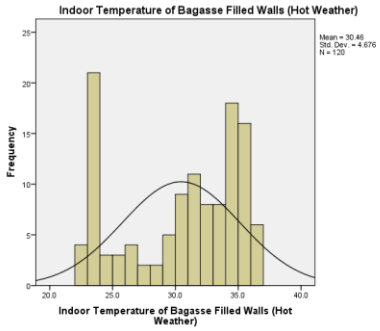
Tabel 59. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca panas

		Outdoor Temperature of Bagasse Filled Walls *(Hot Weather)*	***Indoor Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Hot Weather)*	***Difference Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Hot Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		32.618	30.457	2.161
Median		32.400	31.800	.050
Mode		26.9[a]	23.7[a]	-3.6
Range		34.1	14.2	33.3
Minimum		21.2	22.1	-4.6
Maximum		55.3	36.3	28.7

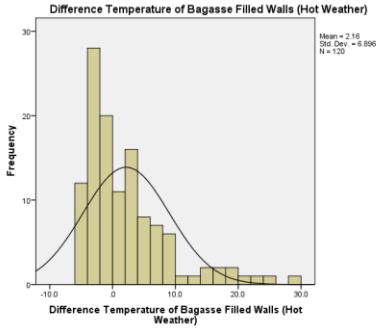
Dari data tendensi sentral pada Tabel 59 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca panas. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 21,2°C hingga 55,3°C dengan rata-rata 32,62°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 22,1°C hingga 36,3°C dengan rata-rata 30,45°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 2,16°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 85, 86 dan 87.



Gambar 85. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca panas



Gambar 86. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas



Gambar 87. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca panas. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 60 berikut.

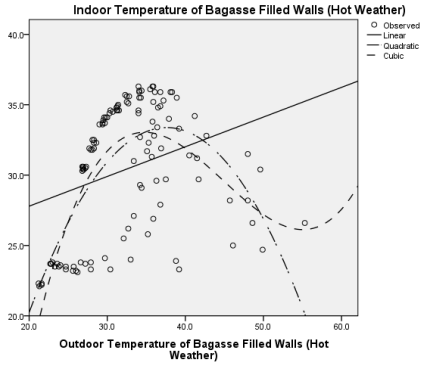
Tabel 60. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Hot Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.091	11.747	1	118	**.001**	23.573	.211		
Quadratic	.445	46.851	2	117	**.000**	-26.515	3.185	-.042	
Cubic	.487	36.731	3	116	**.000**	-97.918	9.541	-.224	.002

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Hot Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 60 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}H.F_B)$ atau terima $H_1(T_{wall}H.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 88.



Gambar 88. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca panas

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Model kubik pada Tabel 60 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,487 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca panas sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Bagasse)Hot} = -97.918 + 9.541(out) - 0.224(out^2) + 0.002(out^3)$$

5.2.2.2. Data Statistik Termal *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

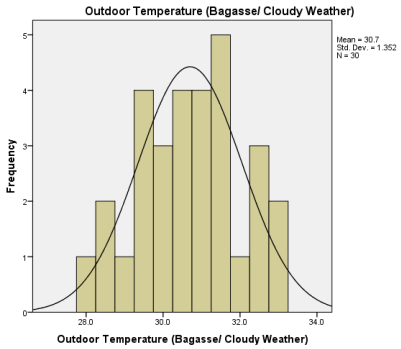
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca berawan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

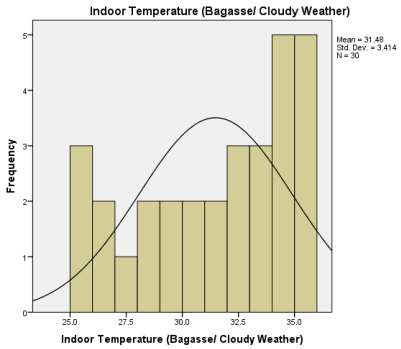
Tabel 61. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca berawan

		Outdoor Temperature *(Cloudy Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Cloudy Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Cloudy Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		30.700	31.480	-.780
Median		30.750	32.150	-1.750
Mode		28.5[a]	30.7[a]	-3.0
Range		5.2	10.3	7.3
Minimum		28.0	25.4	-4.1
Maximum		33.2	35.7	3.2

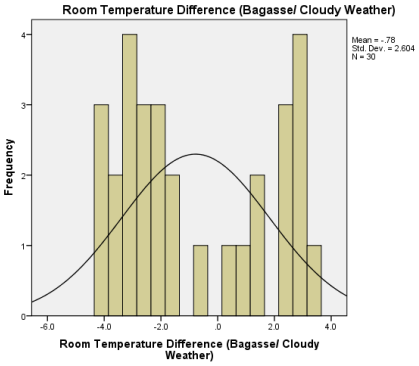
Dari data tendensi sentral pada Tabel 61 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca berawan. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 28°C hingga 33,2°C dengan rata-rata 30,7°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 25,4°C hingga 35,7°C dengan rata-rata 31,48°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah naik sebesar 0,78°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 89, 90 dan 91.



Gambar 89. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan



Gambar 90. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan



Gambar 91. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca berawan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 62 berikut.

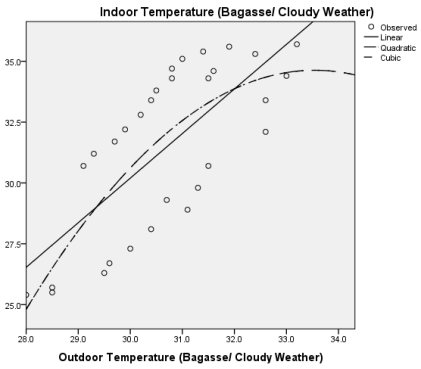
Tabel 62. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dependent Variable: Indoor Temperature (Cloudy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.527	31.197	1	28	**.000**	-24.786	1.833		
Quadratic	.566	17.570	2	27	**.000**	-325.273	21.460	-.320	
Cubic	.566	17.570	2	27	**.000**	-325.273	21.460	-.320	.000

The independent variable is Outdoor Temperature (Cloudy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 62 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}C.F_B)$ atau terima $H_1(T_{room}C.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 92.



Gambar 92. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca berawan. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 62 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,566 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca berawan sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Bagasse)Cloudy} = -245.251 + 12.945(out) - 0.004(out^3)$$

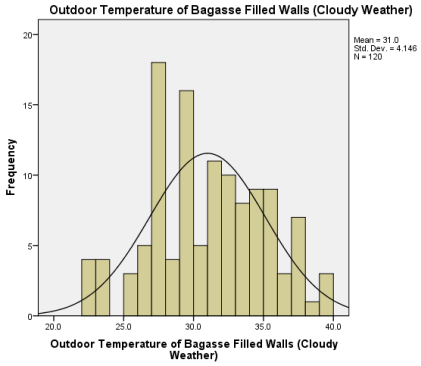
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Bagasse* Saat Cuaca Berawan

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca berawan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

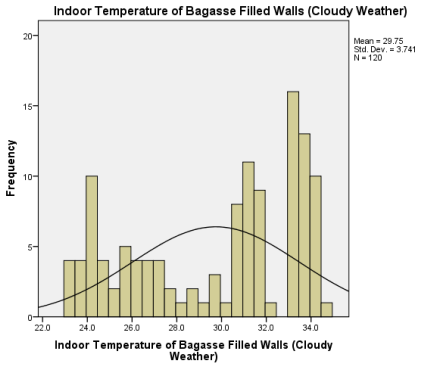
Tabel 63. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca berawan

		Outdoor Temperature of Bagasse Filled Walls *(CloudyWeather)*	***Indoor Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Cloudy Weather)*	***Difference Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Cloudy Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		30.997	29.747	1.250
Median		31.000	31.050	1.650
Mode		29.9	33.3[a]	-3.8[a]
Range		17.4	11.6	14.1
Minimum		22.5	23.2	-4.3
Maximum		39.9	34.8	9.8

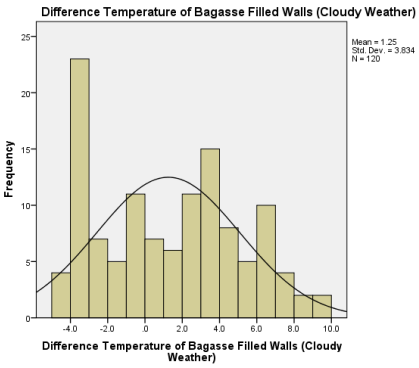
Dari data tendensi sentral pada Tabel 63 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca berawan. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 22,5°C hingga 39,9°C dengan rata-rata 30,99°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 23,2°C hingga 34,8°C dengan rata-rata 29,74°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 1,25°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 93, 94 dan 95.



Gambar 93. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan



Gambar 94. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan



Gambar 95. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca berawan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 64 berikut.

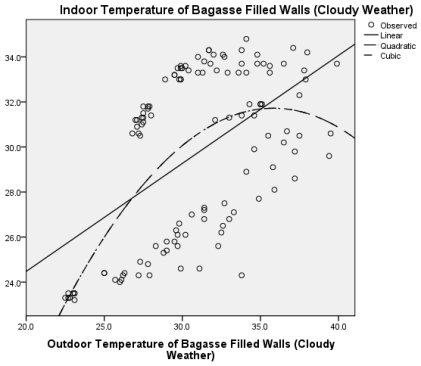
Tabel 64. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Cloudy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.282	46.449	1	118	**.000**	14.881	.480		
Quadratic	.352	31.813	2	117	**.000**	-31.046	3.504	-.049	
Cubic	.352	31.813	2	117	**.000**	-31.046	3.504	-.049	.000

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Cloudy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 64 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}C.F_B)$ atau terima $H_1(T_{wall}C.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 96.



Gambar 96. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca berawan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 64 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,352 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca berawan sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Bagasse)Cloudy} = -31.046 + 3.504(out) - 0.049(out^2)$$

5.2.2.3. Data Statistik Termal *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

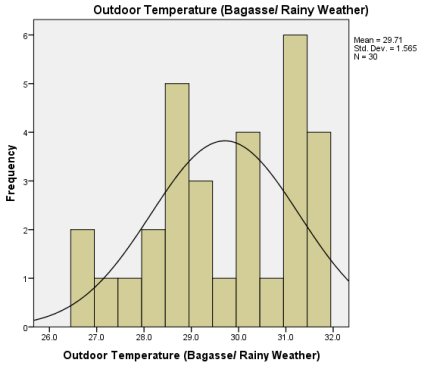
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Pada Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca hujan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

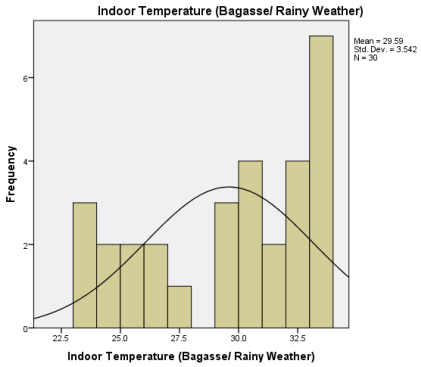
Tabel 65. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada ruang saat cuaca hujan

		Outdoor Temperature *(Rainy Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Rainy Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Rainy Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		29.710	29.593	.117
Median		30.000	30.600	-.800
Mode		31.3[a]	33.7	-2.6[a]
Range		4.9	9.9	6.9
Minimum		26.7	23.8	-2.9
Maximum		31.6	33.7	4.0

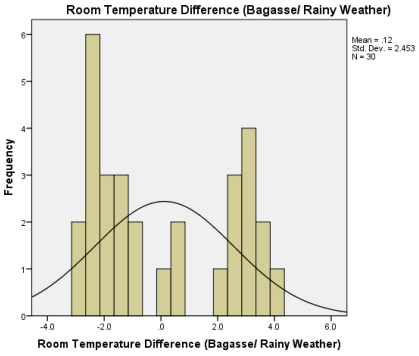
Dari data tendensi sentral pada Tabel 65 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca hujan. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 26,7°C hingga 31,6 °C dengan rata-rata 29,71°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 23,8°C hingga 33,7°C dengan rata-rata 29,59°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah turun sebesar 0,11°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 97, 98 dan 99.



Gambar 97. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan



Gambar 98. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan



Gambar 99. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca hujan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 66 berikut.

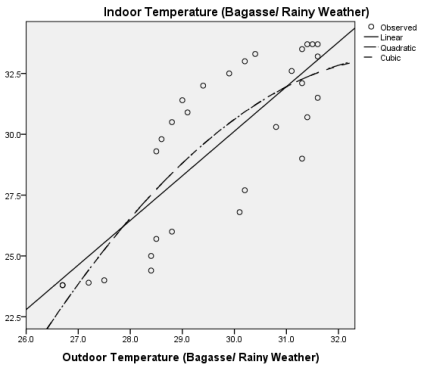
Tabel 66. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dependent Variable: Indoor Temperature (Rainy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.655	53.259	1	28	**.000**	-24.847	1.832		
Quadratic	.675	28.092	2	27	**.000**	-221.879	15.262	-.228	
Cubic	.676	28.116	2	27	**.000**	-158.074	8.647	.000	-.003

The independent variable is Outdoor Temperature (Rainy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 66 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}R.F_B)$ atau terima $H_1(T_{room}R.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 100.



Gambar 100. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca hujan. Model kubik pada Tabel 66 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,676 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Bagasse* saat cuaca hujan sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Bagasse)Rainy} = -158.074 + 8.647(out) - 0.003(out^3)$$

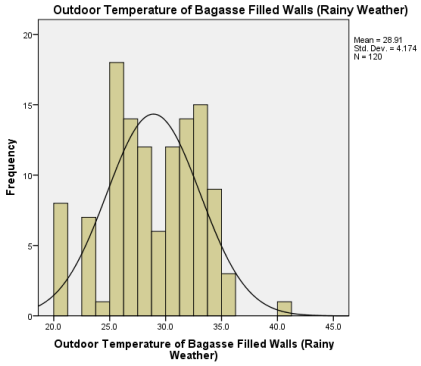
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Bagasse* Saat Cuaca Hujan

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca hujan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

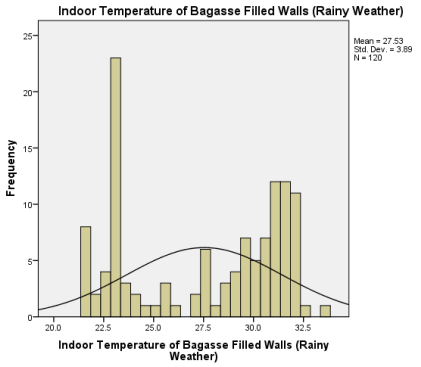
Tabel 67. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Bagasse* pada permukaan dinding saat cuaca hujan

		Outdoor Temperature of Bagasse Filled Walls *(Rainy Weather)*	***Indoor Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Rainy Weather)*	***Difference Temperature of Bagasse Filled Walls*** *(Rainy Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		28.913	27.532	1.381
Median		29.000	28.850	1.100
Mode		25.3[a]	22.9[a]	-3.7[a]
Range		19.7	12.0	13.3
Minimum		20.5	21.6	-4.1
Maximum		40.2	33.6	9.2

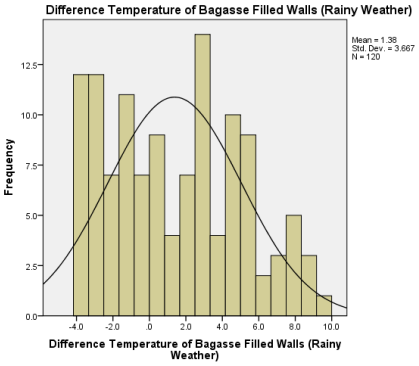
Dari data tendensi sentral pada Tabel 67 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Bagasse* saat cuaca hujan. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 20,5°C hingga 40,2°C dengan rata-rata 28,91°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 21,6°C hingga 33,6°C dengan rata-rata 27,53°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 1,38°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 101, 102 dan 103.



Gambar 101. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan



Gambar 102. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan



Gambar 103. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Bagasse* saat cuaca hujan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 68 berikut.

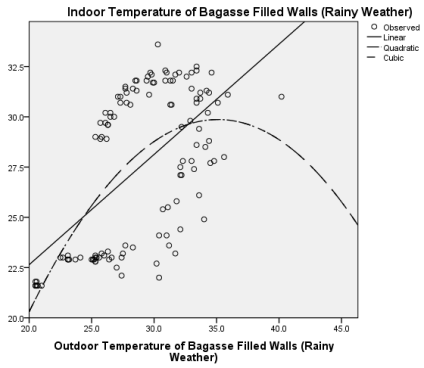
Tabel 68. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Rainy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.346	62.500	1	118	**.000**	11.674	.548		
Quadratic	.395	38.151	2	117	**.000**	-21.767	2.941	-.042	
Cubic	.395	38.151	2	117	**.000**	-21.767	2.941	-.042	.000

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Rainy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 68 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}R.F_B)$ atau terima $H_1(T_{wall}R.F_B)$, dimana maknanya adalah *IB-Bagasse* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 104.



Gambar 104. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Bagasse* saat cuaca hujan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 68 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,395 pada pengisi serat ampas tebu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Bagasse* saat cuaca hujan sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Bagasse)Rainy} = -21.767 + 2.941(out) - 0.042(out^2)$$

5.2.3. Analisa Kinerja Akustik *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu

Tahap analisa kinerja akustik *prototype* "*interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga berupa serbuk kayu" (selanjutnya disingkat *IB-Sawdust*) dibedakan berdasarkan posisi sumber suara dengan alat penerima, sehingga didapatkan perbedaan kinerja antara sumber suara yang berasal dari luar dan dari dalam model.

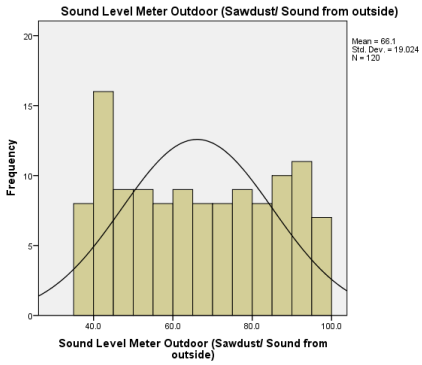
5.2.3.1. Data Statistik Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model *IB-Sawdust*

Pada proses analisa kinerja akustik *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar *prototype* didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

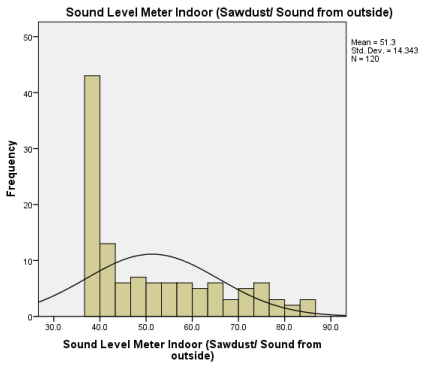
Tabel 69. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar model

		Sound Level Meter Outdoor *(SLM-A)*	***Sound Level Meter Indoor*** *(SLM-B)*	***Difference Sound Intensity*** *(Sound from outside)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		66.103	51.295	14.807
Median		65.600	45.250	14.700
Mode		39.5[a]	38.3	9.4
Range		59.8	49.0	31.0
Minimum		38.3	37.1	.6
Maximum		98.1	86.1	31.6

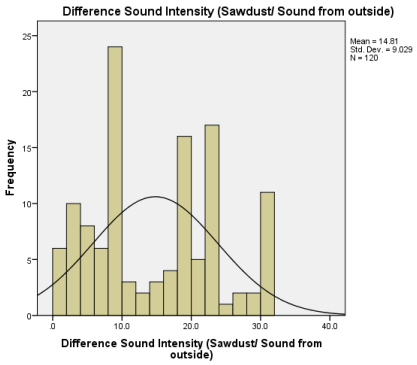
Dari data tendensi sentral pada Tabel 69 didapatkan gambaran umum pengukuran *IB-Sawdust* pada sumber suara dari luar model. Saat *audio speaker* dan SLM-A berada di luar model, tekanan suara yang tercatat memiliki rentang antara 38,3 dB hingga 98,1 dB dengan rata-rata 66,1 dB. Sedangkan SLM-B yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suara antara 37,1 dB hingga 86,1 dB dengan rata-rata 51,3 dB. Sehingga rata-rata perbedaan tekanan suara antara SLM-A dengan SLM-B adalah 14,8 dB. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 105, 106 dan 107.



Gambar 105. Sebaran tekanan suara sumber dari luar model *IB-Sawdust*



Gambar 106. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di dalam model *IB-Sawdust*



Gambar 107. Perbedaan tekanan suara dari luar ke dalam model *IB-Sawdust*

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara tekanan suara yang dihasilkan di luar dengan hasil penerimaan tekanan suara di dalam *prototype IB-Sawdust*. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 70 berikut.

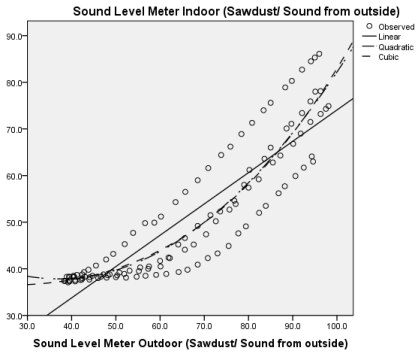
Tabel 70. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Sawdust* saat sumber suara dari luar

Dependent Variable: Sound Level Meter Indoor (Sound from outside)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.793	453.360	1	118	**.000**	6.901	.672		
Quadratic	.844	316.818	2	117	**.000**	53.254	-.831	.011	
Cubic	.843	315.003	2	117	**.000**	38.135	-.100	.000	5.481E-5

The independent variable is Sound Level Meter Outdoor (Sound from outside)

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 70 dapat terlihat pada kolom signifikansi bahwa semuanya memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(A_{out}F_S)$ atau terima $H_1(A_{out}F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat resapan suara yang baik dan dapat mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari luar model. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 108.



Gambar 108. Pola hubungan tekanan suara sumber suara luar dengan penerimaan tekanan suara di dalam model *IB-Sawdust*

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik sebagai model rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari luar *prototype*. Model kuadratik pada Tabel 70 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,844 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari luar *prototype IB-Sawdust* sebagai berikut.

$$\mathbf{A_{in(IB\text{-}Sawdust)} = 53{,}254 - 0{,}831(out) + 0{,}011(out^2)}$$

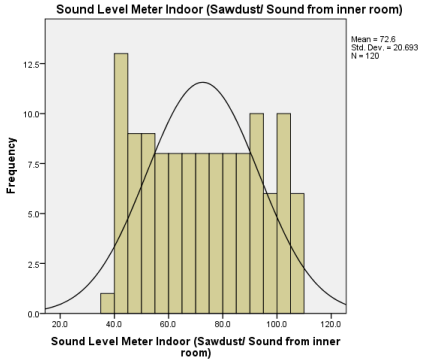
5.2.3.2. Data Statistik Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model *IB-Sawdust*

Pada proses analisa kinerja akustik *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam *prototype* didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

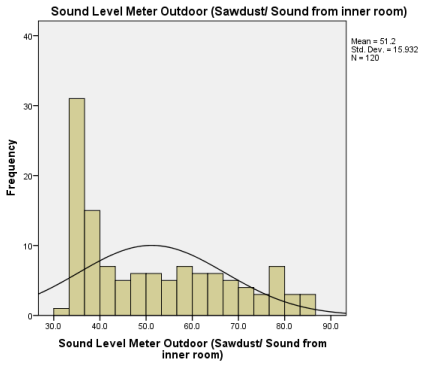
Tabel 71. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja akustik *IB-Sawdust* dengan sumber suara dari dalam model

		Sound Level Meter Indoor *(SLM-B)*	***Sound Level Meter Outdoor*** *(SLM-A)*	***Difference Sound Intensity*** *(Sound from inner room)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		72.597	51.201	21.398
Median		72.400	46.950	23.100
Mode		44.5a	34.7	28.1
Range		69.5	51.3	26.5
Minimum		38.8	32.9	5.3
Maximum		108.3	84.2	31.8

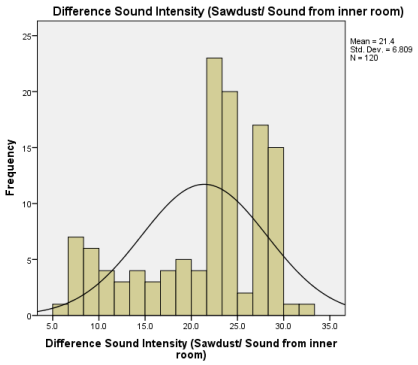
Dari data tendensi sentral pada Tabel 71 didapatkan gambaran umum pengukuran *IB-Sawdust* pada sumber suara dari dalam model. Saat *audio speaker* dan SLM-B berada di dalam model, tekanan suara yang tercatat memiliki rentang antara 38,8 dB hingga 108,3 dB dengan rata-rata 72,6 dB. Sedangkan SLM-A yang berada di luar ruang model memiliki rentang suara antara 32,9 dB hingga 84,2 dB dengan rata-rata 51,2 dB. Sehingga rata-rata perbedaan tekanan suara antara SLM-B dengan SLM-A adalah 21,4 dB. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 109, 110 dan 111.



Gambar 109. Sebaran tekanan suara sumber dari dalam model *IB-Sawdust*



Gambar 110. Sebaran tekanan suara hasil transmisi di luar model *IB-Sawdust*



Gambar 111. Perbedaan tekanan suara dari dalam ke luar model *IB-Sawdust*

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara tekanan suara yang dihasilkan di dalam dengan hasil penerimaan tekanan suara di luar *prototype IB-Sawdust*. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 72 berikut.

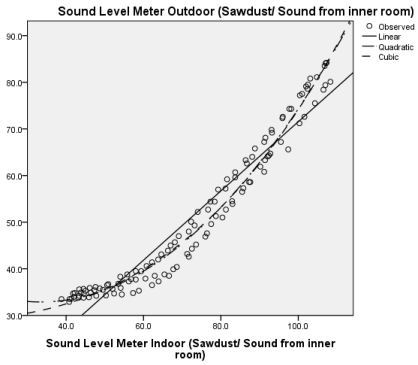
Tabel 72. Ringkasan model dan estimasi parameter *IB-Sawdust* saat sumber suara dari dalam

Dependent Variable: Sound Level Meter Indoor (Sound from inner room)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.929	1555.086	1	118	**.000**	-2.684	.742		
Quadratic	.976	2402.783	2	117	**.000**	43.304	-.624	.009	
Cubic	.974	2235.357	2	117	**.000**	28.631	.000	.001	3.573E-5

The independent variable is Sound Level Meter Outdoor (Sound from inner room)

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 72 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi bahwa semuanya memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(A_{in}F_S)$ atau terima $H_1(A_{in}F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat insulasi suara yang baik dan dapat mendukung kinerja akustik ruang saat sumber suara berasal dari dalam model. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 112.



Gambar 112. Pola hubungan tekanan suara sumber suara dalam dengan penerimaan tekanan suara di luar model *IB-Sawdust*

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik sebagai model rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari dalam *prototype*. Model kuadratik pada Tabel 72 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,976 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja akustik dengan sumber suara dari dalam *prototype IB-Sawdust* sebagai berikut.

$$\mathbf{A_{out(IB\text{-}Sawdust)} = 43.304 - 0.624(in) + 0.009(in^2)}$$

5.2.4. Analisa Kinerja Termal *IB* Dengan Isian Serbuk Kayu

Tahap analisa kinerja termal *prototype* "*interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan variasi pengisi rongga berupa serbuk kayu" (selanjutnya disingkat *IB-Sawdust*) dibedakan berdasarkan tiga jenis cuaca, sehingga didapatkan perbedaan kinerja antara suhu ruang dan suhu permukaan dinding dalam.

5.2.4.1. Data Statistik Termal *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

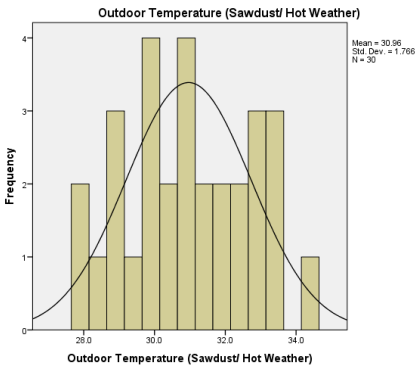
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca panas didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

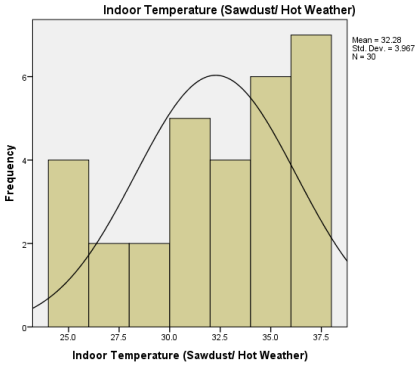
Tabel 73. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca panas

		Outdoor Temperature *(Hot Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Hot Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Hot Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		30.963	32.277	-1.313
Median		30.850	32.900	-2.450
Mode		28.9[a]	25.7[a]	-3.8[a]
Range		6.4	12.1	7.8
Minimum		27.9	25.5	-4.6
Maximum		34.3	37.6	3.2

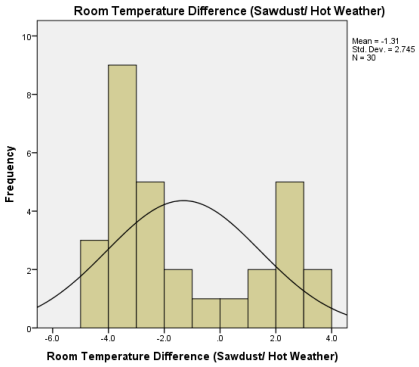
Dari data tendensi sentral pada Tabel 73 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca panas. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 27,9°C hingga 34,3°C dengan rata-rata 30,96°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 25,5°C hingga 37,6°C dengan rata-rata 32,27°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah naik sebesar 1,31°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 113, 114 dan 115.



Gambar 113. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca panas



Gambar 114. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas



Gambar 115. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca panas. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 74 berikut.

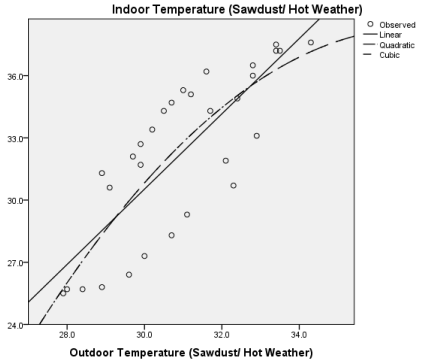
Tabel 74. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dependent Variable: Indoor Temperature (Hot Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.653	52.715	1	28	**.000**	-23.949	1.816		
Quadratic	.666	26.980	2	27	**.000**	-166.511	11.044	-.149	
Cubic	.666	26.980	2	27	**.000**	-166.511	11.044	-.149	.000

The independent variable is Outdoor Temperature (Hot Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 74 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}H.F_S)$ atau terima $H_1(T_{room}H.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 116.



Gambar 116. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca panas. Model kubik pada Tabel 74 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,666 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca panas sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Sawdust)Hot} = -166.511 + 11.044(out) - 0.149(out^2)$$

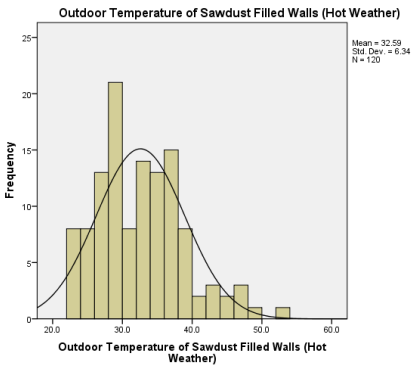
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Sawdust* Saat Cuaca Panas

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca panas didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

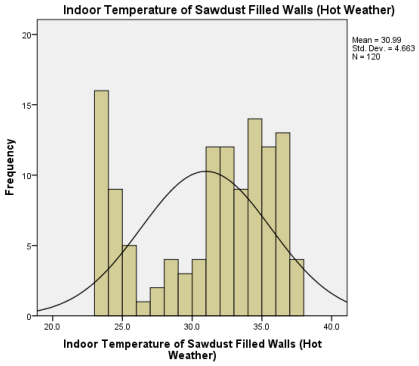
Tabel 75. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca panas

		Outdoor Temperature of Sawdust Filled Walls *(Hot Weather)*	***Indoor Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Hot Weather)*	***Difference Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Hot Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		32.588	30.986	1.602
Median		32.100	32.000	.350
Mode		28.0	23.2[a]	-3.8[a]
Range		30.0	14.6	27.5
Minimum		22.4	23.0	-5.1
Maximum		52.4	37.6	22.4

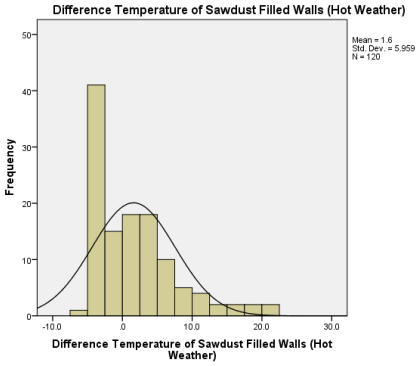
Dari data tendensi sentral pada Tabel 75 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca panas. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 22,4°C hingga 52,4°C dengan rata-rata 32,59°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 23°C hingga 37,6°C dengan rata-rata 30,99°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 1,6°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 117, 118 dan 119.



Gambar 117. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca panas



Gambar 118. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas



Gambar 119. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca panas. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 76 berikut.

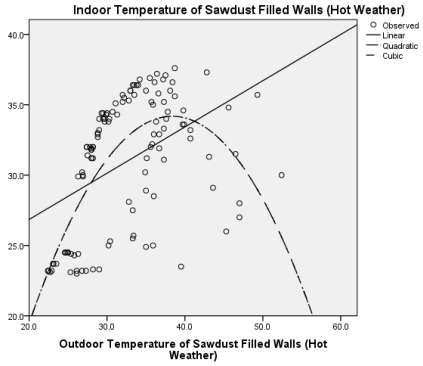
Tabel 76. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Hot Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.200	29.451	1	118	**.000**	20.273	.329		
Quadratic	.440	45.991	2	117	**.000**	-30.018	3.346	-.044	
Cubic	.440	45.991	2	117	**.000**	-30.018	3.346	-.044	.000

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Hot Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 76 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikansi memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}H.F_S)$ atau terima $H_1(T_{wall}H.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 120.



Gambar 120. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca panas

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Model kubik pada Tabel 76 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,440 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca panas sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Sawdust)Hot} = -30.018 + 3.346(out) - 0.044(out^2)$$

5.2.4.2. Data Statistik Termal *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

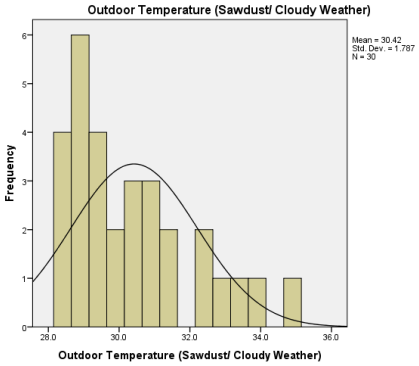
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca berawan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

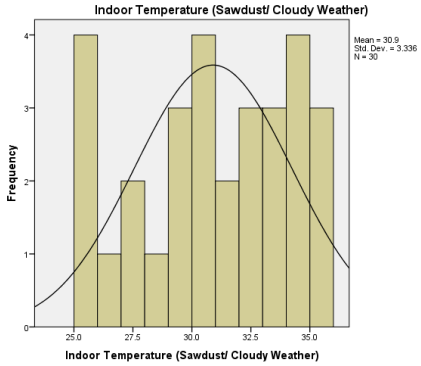
Tabel 77. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca berawan

		Outdoor Temperature *(Cloudy Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Cloudy Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Cloudy Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		30.423	30.897	-.473
Median		29.900	31.000	-.600
Mode		28.4[a]	25.5	2.9
Range		6.6	10.4	7.9
Minimum		28.4	25.5	-4.6
Maximum		35.0	35.9	3.3

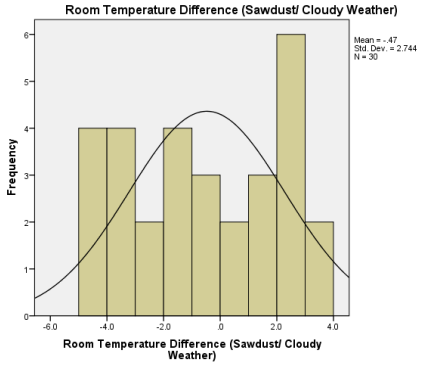
Dari data tendensi sentral pada Tabel 77 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca berawan. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 28,4°C hingga 35°C dengan rata-rata 30,42°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 25,5°C hingga 35,9°C dengan rata-rata 30,89°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah naik sebesar 0,47°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 121, 122 dan 123.



Gambar 121. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan



Gambar 122. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan



Gambar 123. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca berawan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 78 berikut.

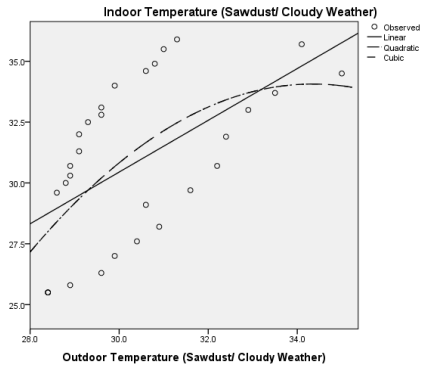
Tabel 78. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dependent Variable: Indoor Temperature (Cloudy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.324	13.445	1	28	**.001**	-1.455	1.063		
Quadratic	.355	7.425	2	27	**.003**	-168.026	11.767	-.171	
Cubic	.355	7.425	2	27	**.003**	-168.026	11.767	-.171	.000

The independent variable is Outdoor Temperature (Cloudy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 78 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}C.F_S)$ atau terima $H_1(T_{room}C.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 124.



Gambar 124. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca berawan. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 78 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,355 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca berawan sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Sawdust)Cloudy} = -166.511 + 11.044(out) - 0.149(out^2)$$

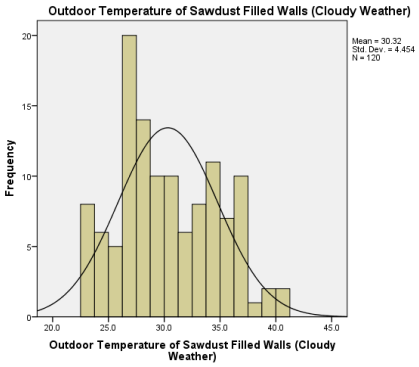
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Sawdust* Saat Cuaca Berawan

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca berawan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

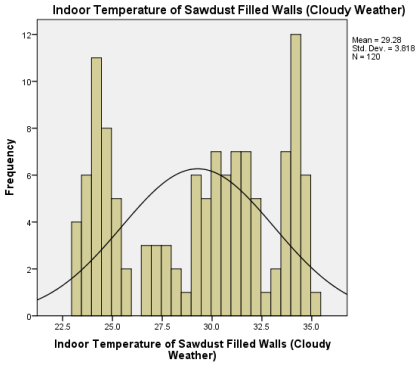
Tabel 79. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca berawan

		Outdoor Temperature of Sawdust Filled Walls *(Cloudy Weather)*	***Indoor Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Cloudy Weather)*	***Difference Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Cloudy Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		30.320	29.278	1.042
Median		29.700	30.000	.450
Mode		26.9	24.4[a]	-3.6
Range		18.4	11.8	17.1
Minimum		22.7	23.2	-4.7
Maximum		41.1	35.0	12.4

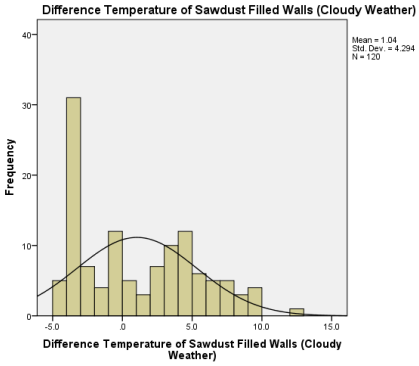
Dari data tendensi sentral pada Tabel 79 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca berawan. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 22,7°C hingga 41,1°C dengan rata-rata 30,32°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 23,2°C hingga 35°C dengan rata-rata 29,27°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 1,04°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 125, 126 dan 127.



Gambar 125. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan



Gambar 126. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan



Gambar 127. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca berawan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 80 berikut.

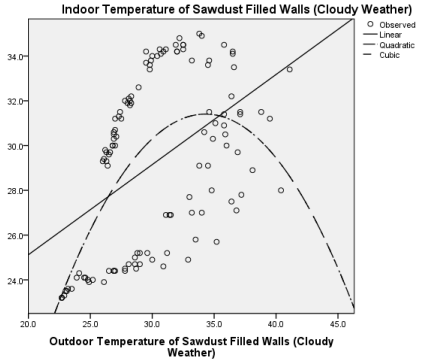
Tabel 80. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Cloudy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.221	33.391	1	118	**.000**	17.071	.403		
Quadratic	.330	28.751	2	117	**.000**	-39.189	4.118	-.060	
Cubic	.330	28.751	2	117	**.000**	-39.189	4.118	-.060	.000

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Cloudy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 80 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}C.F_S)$ atau terima $H_1(T_{wall}C.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 128.



Gambar 128. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca berawan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 80 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,330 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca berawan sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Sawdust)Cloudy} = -39.189 + 4.118(out) - 0.060(out^2)$$

5.2.4.3. Data Statistik Termal *IB-Sawdust* Saat Cuaca Hujan

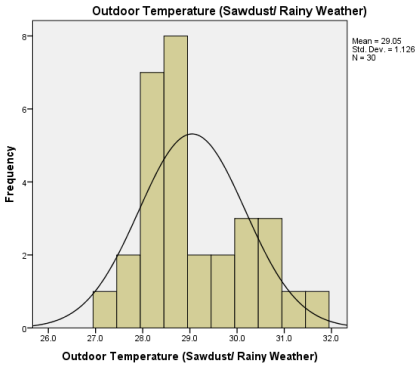
1) Data Statistik Suhu Ruang *IB-Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Pada Pada proses analisa kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca hujan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

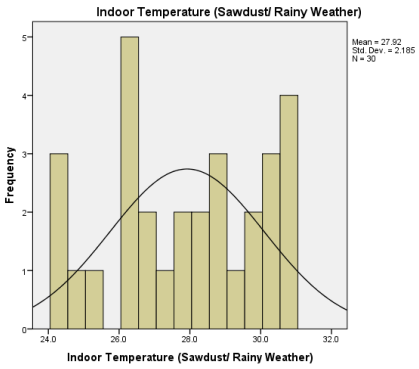
Tabel 81. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada ruang saat cuaca hujan

		Outdoor Temperature *(Rainy Weather)*	***Indoor Temperature*** *(Rainy Weather)*	***Room Temperature Difference*** *(Rainy Weather)*
N	***Valid***	30	30	30
	Missing	210	210	210
Mean		29.047	27.920	1.127
Median		28.600	28.150	1.550
Mode		28.5	26.2	1.7
Range		4.4	6.7	5.1
Minimum		27.2	24.3	-1.2
Maximum		31.6	31.0	3.9

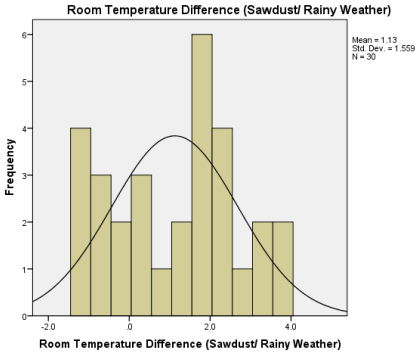
Dari data tendensi sentral pada Tabel 81 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca hujan. Pada *thermocouple* (Termo-A) yang berada area ruang luar memiliki rentang suhu antara 27,2°C hingga 31,6°C dengan rata-rata 29,04°C. Sedangkan *thermohygro* (Termo-B) yang berada di dalam ruang model memiliki rentang suhu antara 24,3°C hingga 31°C dengan rata-rata 27,92°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara ruang luar dengan ruang dalam adalah turun sebesar 1,12°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 129, 130 dan 131.



Gambar 129. Sebaran suhu ruang luar model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan



Gambar 130. Sebaran suhu ruang dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan



Gambar 131. Sebaran perbedaan suhu ruang luar dan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu ruang luar dengan suhu ruang dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca hujan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 82 berikut.

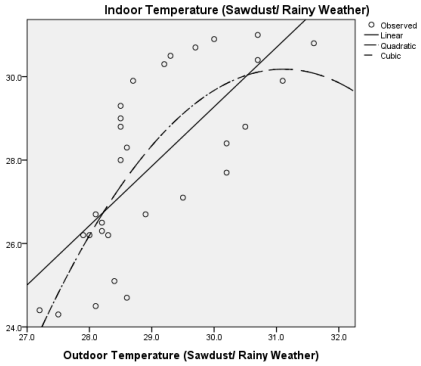
Tabel 82. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu ruang *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dependent Variable: Indoor Temperature (Rainy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.538	32.641	1	28	**.000**	-13.437	1.424		
Quadratic	.595	19.859	2	27	**.000**	-368.196	25.610	-.412	
Cubic	.595	19.859	2	27	**.000**	-368.196	25.610	-.412	.000

The independent variable is Outdoor Temperature (Rainy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 82 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{room}R.F_S)$ atau terima $H_1(T_{room}R.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat isolasi termal yang baik dan dapat mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 132.



Gambar 132. Pola hubungan suhu ruang luar dengan suhu ruangan dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal ruang saat cuaca hujan. Model kubik pada Tabel 82 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,595 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal ruang *IB-Sawdust* saat cuaca hujan sebagai berikut.

$$^{room}T_{in(Sawdust)Rainy} = -368.196 + 25.610(out) - 0.412(out^2)$$

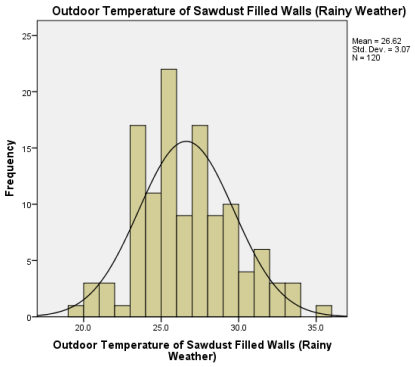
2) Data Statistik Suhu Permukaan Dinding *IB-Sawdust* Saat Cuaca Hujan

Pada proses analisa kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca hujan didapatkan hasil statistik sebagai berikut.

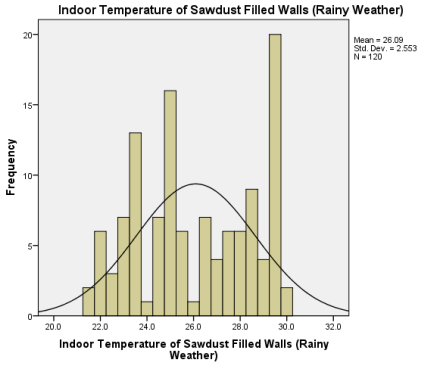
Tabel 83. Tendensi sentral/data statistik pengukuran kinerja termal *IB-Sawdust* pada permukaan dinding saat cuaca hujan

		Outdoor Temperature of Sawdust Filled Walls *(Rainy Weather)*	***Indoor Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Rainy Weather)*	***Difference Temperature of Sawdust Filled Walls*** *(Rainy Weather)*
N	***Valid***	120	120	120
	Missing	120	120	120
Mean		26.618	26.093	.525
Median		26.100	25.600	.300
Mode		27.2[a]	25.2	.2[a]
Range		15.9	8.3	11.3
Minimum		19.6	21.5	-5.2
Maximum		35.5	29.8	6.1

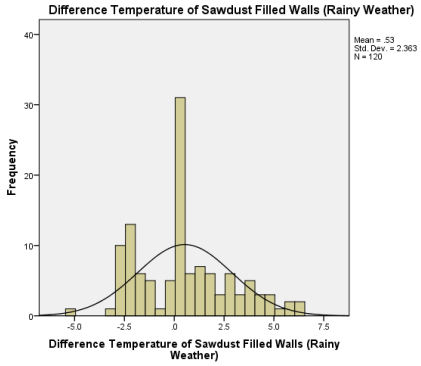
Dari data tendensi sentral pada Tabel 83 didapatkan gambaran umum pengukuran termal *IB-Sawdust* saat cuaca hujan. Pada temperatur permukaan dinding luar saat cuaca panas memiliki rentang suhu antara 19,6°C hingga 35,5°C dengan rata-rata 26,61°C. Sedangkan temperatur di permukaan dinding dalam model memiliki rentang suhu antara 21,5°C hingga 29,8°C dengan rata-rata 26,09°C. Sehingga rata-rata perbedaan suhu antara permukaan dinding luar dengan permukaan dinding dalam adalah turun sebesar 0,52°C. Untuk melihat konfigurasi sebaran data dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 133, 134 dan 135.



Gambar 133. Sebaran suhu permukaan dinding luar model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan



Gambar 134. Sebaran suhu permukaan dinding dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan



Gambar 135. Sebaran perbedaan suhu permukaan dinding luar dan dalam model *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Setelah melihat konfigurasi sebaran data di atas selanjutnya proses analisa yang dilakukan untuk melihat korelasi antara suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *prototype IB-Sawdust* saat cuaca hujan. Model uji regresi yang dikembangkan pada pengujian disajikan dalam model linear, kuadratik dan kubik seperti yang tertera pada Tabel 84 berikut.

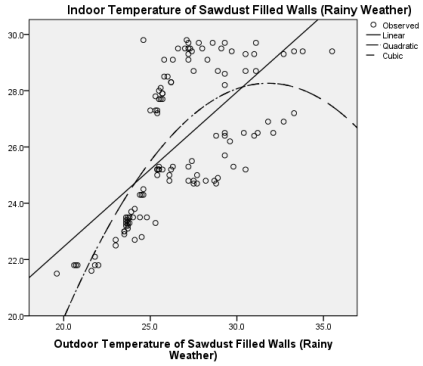
Tabel 84. Ringkasan model dan estimasi parameter suhu permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Dependent Variable: Indoor Wall Surface Temperature (Rainy Weather)

Equation	***Model Summary***					***Parameter Estimates***			
	R Square	***F***	***df1***	***df2***	***Sig.***	***Constant***	***b1***	***b2***	***b3***
Linear	.437	91.559	1	118	**.000**	11.465	.550		
Quadratic	.524	64.457	2	117	**.000**	-32.297	3.808	-.060	
Cubic	.524	64.457	2	117	**.000**	-32.297	3.808	-.060	.000

The independent variable is the Outside Wall Surface Temperature (Rainy Weather).

Dari hasil analisis korelasi pada Tabel 84 dapat terlihat bahwa pada kolom signifikan memiliki nilai ≤ 0,05 yang berarti tolak $H_0(T_{wall}R.F_S)$ atau terima $H_1(T_{wall}R.F_S)$, dimana maknanya adalah *IB-Sawdust* memiliki sifat serapan kalor yang baik dan dapat mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan. Untuk melihat pola hubungan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 136.



Gambar 136. Pola hubungan suhu permukaan dinding luar dengan suhu permukaan dinding dalam *IB-Sawdust* saat cuaca hujan

Selain itu pada kolom *equation* dipilihlah model kuadratik atau kubik sebagai model rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas. Model kuadratik atau kubik pada Tabel 84 merupakan yang paling kuat untuk diterapkan karena memiliki nilai koefisien determinasi yang paling tinggi sebesar 0,524 pada pengisi serbuk kayu. Sehingga didapatkan rumus pencarian kinerja termal permukaan dinding *IB-Sawdust* saat cuaca hujan sebagai berikut.

$$^{wall}T_{in(Sawdust)Rainy} = -32.297 + 3.808(out) - 0.060(out^2)$$

5.2.5. Analisa Komparasi Kinerja Material Pengisi Rongga *IB*

Tahap analisa komparasi kinerja "kedua material pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP" (selanjutnya disingkat *IB-Filler*) dijelaskan berdasarkan jenis pengukurannya. Pada proses pengukuran kinerja akustik dibedakan berdasarkan posisi sumber suara, dan pada proses pengukuran kinerja termal dibedakan berdasarkan tiga jenis cuaca yang mengukur suhu ruang dan suhu permukaan dinding. Sehingga didapatkan

signifikansi perbedaan kinerja antara material serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongga *interlock brick.*

5.2.5.1. Komparasi Kinerja Akustik *IB-Filler* Saat Sumber Suara Dari Luar

Pada proses komparasi kinerja akustik saat sumber suara dari luar dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan tekanan suara yang dapat diredam oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suaranya berasal dari luar model.

Tabel 85. Uji sampel independen perbedaan tekanan suara *IB-Filler* pada sumber suara dari luar model

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Difference Sound Intensity (Sound from outside)	***Equal variances assumed***	.512	.475	.189	238	**.851**	.2225	1.1803	-2.1028	2.5478
	Equal variances not assumed			.189	237.854	**.851**	.2225	1.1803	-2.1028	2.5478

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 85 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(A^{out}/_{Filler})$ atau tolak $H_1(A^{out}/_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suaranya berasal dari luar model.

5.2.5.2. Komparasi Kinerja Akustik *IB-Filler* Saat Sumber Suara Dari Dalam

Pada proses komparasi kinerja akustik saat sumber suara dari dalam dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan tekanan suara yang dapat diredam oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.*

Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suaranya berasal dari dalam model.

Tabel 86. Uji sampel independen perbedaan tekanan suara *IB-Filler* pada sumber suara dari dalam model

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Difference Sound Intensity (Sound from inner room)	***Equal variances assumed***	.932	.335	1.500	238	**.135**	1.3333	.8887	-.4174	3.0841
	Equal variances not assumed			1.500	237.889	**.135**	1.3333	.8887	-.4174	3.0841

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 86 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(A^{in}/_{Filler})$ atau tolak $H_1(A^{in}/_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung kinerja akustik yang sumber suaranya berasal dari dalam model.

5.2.5.3. Komparasi Kinerja Termal Ruang *IB-Filler* Saat Cuaca Panas

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu ruang saat cuaca panas dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu ruang luar yang dapat diisolasi oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal ruang saat cuaca panas.

Tabel 87. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca panas

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Room Temperature Difference (Hot Weather)	***Equal variances assumed***	4.312	.042	.855	58	**.396**	.7100	.8304	-.9521	2.3721
	Equal variances not assumed			.855	54.021	**.396**	.7100	.8304	-.9548	2.3748

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 87 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{room}H_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{room}H_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal ruang saat cuaca panas.

5.2.5.4. Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding *IB-Filler* Saat Cuaca Panas

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu permukaan dinding saat cuaca panas dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu permukaan dinding luar yang dapat diisolasi oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca panas.

Tabel 88. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca panas

		Levene's Test for Equality of Variances		*t-test for Equality of Means*						
		F	*Sig.*	*t*	*df*	*Sig. (2-tailed)*	*Mean Difference*	*Std. Error Difference*	*95% Confidence Interval of the Difference*	
									Lower	*Upper*
Difference Temperature Walls (Hot Weather)	***Equal variances assumed***	.829	.364	.672	238	**.502**	.5592	.8320	-1.0799	2.1982
	Equal variances not assumed			.672	233.1	**.502**	.5592	.8320	-1.0801	2.1984

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 88 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{wall}H_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{wall}H_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca panas.

5.2.5.5. Komparasi Kinerja Termal Ruang *IB-Filler* Saat Cuaca Berawan

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu ruang saat cuaca berawan dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu ruang luar yang dapat diisolasi oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal ruang saat cuaca berawan.

Tabel 89. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca berawan

		Levene's Test for Equality of Variances		*t-test for Equality of Means*						
		F	*Sig.*	*t*	*df*	*Sig. (2-tailed)*	*Mean Difference*	*Std. Error Difference*	*95% Confidence Interval of the Difference*	
									Lower	*Upper*
Room Temperature Difference (Cloudy Weather)	***Equal variances assumed***	.046	.831	-.444	58	**.659**	-.3067	.6907	-1.6894	1.0760
	Equal variances not assumed			-.444	57.841	**.659**	-.3067	.6907	-1.6894	1.0761

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 89 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{room}C_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{room}C_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal ruang saat cuaca berawan.

5.2.5.6. Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding *IB-Filler* Saat Cuaca Berawan

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu permukaan dinding saat cuaca berawan dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu permukaan dinding luar yang dapat diisolasi oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca berawan.

Tabel 90. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca berawan

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Difference Temperature Walls (Cloudy Weather)	***Equal variances assumed***	3.123	.078	.396	238	**.692**	.2083	.5255	-.8269	1.2436
	Equal variances not assumed			.396	234.999	**.692**	.2083	.5255	-.8270	1.2436

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 90 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{wall}C_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{wall}C_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan,

atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca berawan.

5.2.5.7. Komparasi Kinerja Termal Ruang *IB-Filler* Saat Cuaca Hujan

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu ruang saat cuaca hujan dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu ruang luar yang dapat diisolasi oleh kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal ruang saat cuaca hujan.

Tabel 91. Uji sampel independen perbedaan suhu ruang *IB-Filler* saat cuaca hujan

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Room Temperature Difference (Rainy Weather)	***Equal variances assumed***	16.037	.000	-1.903	58	**.062**	-1.0100	.5307	-2.0724	.0524
	Equal variances not assumed			-1.903	49.145	**.063**	-1.0100	.5307	-2.0765	.0565

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 91 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{room}R_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{room}R_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal ruang saat cuaca hujan.

5.2.5.8. Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding *IB-Filler* Saat Cuaca Hujan

Pada proses komparasi kinerja termal dari aspek suhu permukaan dinding saat cuaca hujan dilakukan tahap analisa uji sampel independen terhadap perbedaan suhu permukaan dinding luar yang dapat diisolasi oleh

kedua jenis pengisi rongga *interlock brick.* Tahap ini dilakukan untuk mencari tahu apakah salah satu jenis pengisi rongga *interlock brick* ini jauh lebih unggul dari pengisi rongga *interlock brick* yang lain, atau kedua pengisi sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal permukaan dinding saat cuaca hujan.

Tabel 92. Uji sampel independen perbedaan suhu permukaan dinding *IB-Filler* saat cuaca hujan

		Levene's Test for Equality of Variances		***t-test for Equality of Means***						
		F	***Sig.***	***t***	***df***	***Sig. (2-tailed)***	***Mean Difference***	***Std. Error Difference***	***95% Confidence Interval of the Difference***	
									Lower	***Upper***
Difference Temperature Walls (Rainy Weather)	***Equal variances assumed***	38.352	.000	2.149	238	**.033**	.8558	.3982	.0714	1.6403
	Equal variances not assumed			2.149	203.289	**.033**	.8558	.3982	.0707	1.6410

Dari hasil analisis uji sampel independen pada Tabel 92 dapat terlihat bahwa pada kolom *sig.(2-tailed)* memiliki nilai ≥ 0,025 yang berarti terima $H_0(T_{wall}R_{Filler})$ atau tolak $H_1(T_{wall}R_{Filler})$, dimana maknanya adalah jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP antara serat ampas tebu dan serbuk kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan, atau *IB-Filler* sama-sama memiliki keunggulan dalam mendukung termal permukaan dinding saat cuaca hujan.

5.3. Pembahasan

Proses dalam mencari jawaban penelitian tidak bisa hanya berdasarkan data murni yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan saja, namun juga harus melalui tahap analisa dengan metode yang telah ditentukan. Hasil data pengukuran dan data analisis yang diperoleh harus dibaur agar menjadi satu kesatuan yang utuh untuk mendapatkan jawaban dari sebuah pertanyaan penelitian. Proses integrasi kedua data ini akan dijelaskan pada pembahasan berikut.

5.3.1. Peran Serat Ampas Tebu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Akustik

Tahap pengintegrasian pengaruh penggunaan serat ampas tebu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dilakukan dengan melihat jawaban hipotesis beserta besaran kinerja akustik yang ditemukan berdasarkan data pengukuran dan hasil analisis. Jawaban hipotesis diperoleh dari hasil uji regresi untuk melihat korelasi yang terjadi pada data resapan suara dan insulasi suara dalam mendukung kinerja akustik, yang telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 93. Jawaban hipotesis kinerja akustik *IB-Bagasse*

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Hasil
Analisa Kinerja Akustik *Interlock Brick* Isian Serat Ampas Tebu	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A_{out}F_B)$	(x) tolak
		$H_1(A_{out}F_B)$	(√) terima
	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A_{in}F_B)$	(x) tolak
		$H_1(A_{in}F_B)$	(√) terima

Dapat dilihat pada Tabel 93 bahwa jawaban hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 terdapat pada semua objek kinerja resapan suara ($A_{out}F_B$) dan insulasi suara ($A_{in}F_B$). Hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 tersebut memiliki arti bahwa *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serat ampas tebu dapat mendukung kinerja akustik dari aspek resapan suara dan insulasi suara. Keunggulan penggunaan serat ampas tebu dalam mendukung kinerja akustik sejalan dengan temuan bahwa serat ampas tebu sangat cocok digunakan pada ruangan karena memiliki nilai koefisien absorbsi yang cukup tinggi (Ridhola & Elvaswer, 2015). Setelah mendapatkan jawaban hipotesis maka selanjutnya dilakukan penelusuran hasil pengukuran dan analisis kinerja akustik pada model *interlock brick* dengan pengisi rongga berupa serat ampas tebu. Penelusuran hasil pengukuran dan analisis dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh serat ampas tebu yang diisi pada rongga *interlock brick* terhadap efektivitas kinerja akustik. Data hasil pengukuran dan analisis yang diperoleh telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 94. Rangkuman data *IB-Bagasse* dalam mendukung kinerja akustik

Pengukuran		Pengujian Saat Sumber Suara Dari	
		Luar Model	**Dalam Model**
Frekuensi (Hz)	250	22 dB / 33%	19,8 dB / 32%
	500	8,5 dB / 13%	23,4 dB / 31%
	750	17,5 dB / 26%	23,4 dB / 33%
	1000	12 dB / 18%	24,3 dB / 32%
R Square		0,806	0,994

Dari data pengukuran yang telah dirangkum pada Tabel 94 dapat dilihat pada proses pengujian akustik saat sumber suara dari luar model diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serat ampas tebu sebesar 0,806, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap resapan suara sebesar 80,6% dengan rata-rata resapan suara yang terjadi sebesar 15 dB atau 22,5% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model. Sedangkan pada proses pengujian akustik saat sumber suara dari dalam model diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serat ampas tebu sebesar 0,994 yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap insulasi suara sebesar 99,4% dengan rata-rata insulasi suara yang terjadi sebesar 22,7 dB atau 32% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

5.3.2. Peran Serat Ampas Tebu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Termal

Tahap pengintegrasian pengaruh penggunaan serat ampas tebu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dilakukan dengan melihat jawaban hipotesis beserta besaran kinerja termal yang ditemukan berdasarkan data pengukuran dan hasil analisis. Jawaban hipotesis diperoleh dari hasil uji regresi untuk melihat korelasi yang terjadi pada data isolasi panas ruang dan daya serapan kalor dinding pada kinerja termal, yang telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 95. Jawaban hipotesis kinerja termal *IB-Bagasse*

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Hasil
Analisa Kinerja Termal *Interlock Brick* Isian Serat Ampas Tebu	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}H.F_B)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}H.F_B)$	(√) terima
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}C.F_B)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}C.F_B)$	(√) terima
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}R.F_B)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{wall}R.F_B)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}R.F_B)$	(√) terima

Dapat dilihat pada Tabel 95 bahwa jawaban hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 adalah pada semua objek isolasi termal ruang (T_{room}) dan serapan kalor permukaan dinding (T_{wall}). Hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 tersebut memiliki arti bahwa *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serat ampas tebu dapat mendukung kinerja termal dari aspek isolasi termal ruang dan serapan kalor permukaan dinding. Keunggulan penggunaan serat ampas tebu dalam mendukung kinerja termal sejalan dengan temuan bahwa material ini sangat baik jika dijadikan sebagai bahan untuk isolasi panas (Suryani, Muldarisnur, & Yetri, 2019). Setelah mendapatkan jawaban hipotesis selanjutnya dilakukan penelusuran hasil pengukuran dan analisis kinerja termal pada model *interlock brick* dengan pengisi rongga berupa serat ampas tebu. Penelusuran hasil pengukuran dan analisis dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh serat ampas tebu yang diisi pada rongga *interlock brick* terhadap efektivitas kinerja termal. Data hasil pengukuran dan analisis yang diperoleh telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 96. Rangkuman data *IB-Bagasse* dalam mendukung kinerja termal

Pengukuran Sisi Dalam	Kondisi Cuaca		
	Panas	Berawan	Hujan
Ruang	naik 0,6°C / -1,9%	naik 0,8°C / -2,6%	turun 0,1°C / 0,4%
Dinding Utara	turun 1,1°C / 3,6%	turun 0,8°C / 2,7%	turun 0,9°C / 3,2%
Dinding Timur	turun 3,7°C / 10,7%	turun 2,3°C / 7,1%	turun 1,6°C / 5,4%
Dinding Selatan	turun 3,1°C / 9,1%	turun 1°C / 3,3%	turun 1,5°C / 5,1%
Dinding Barat	turun 0,8°C / 2,5%	turun 0,9°C / 2,8%	turun 1,6°C / 5,4%

Pengukuran Sisi Dalam	Kondisi Cuaca		
	Panas	Berawan	Hujan
R Square (ruang)	0,473	0,566	0,676
R Square (dinding)	0,487	0,352	0,395

Dari data pengukuran yang telah dirangkum pada Tabel 96 dapat dilihat pada proses pengujian termal saat cuaca panas diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serat ampas tebu sebesar 0,473 pada suhu ruang dan 0,487 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 47,3% dengan kenaikan suhu ruang dalam sebesar 0,6°C atau 1,9% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 48,7% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 2,2°C atau 6,5% dari suhu permukaan dinding luar.

Pada proses pengujian termal saat cuaca berawan diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serat ampas tebu sebesar 0,566 pada suhu ruang dan 0,352 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 56,6% dengan kenaikan suhu ruang dalam sebesar 0,8°C atau 2,6% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 35,2% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 1,3°C atau 4% dari suhu permukaan dinding luar.

Pada proses pengujian termal saat cuaca hujan diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serat ampas tebu sebesar 0,676 pada suhu ruang dan 0,395 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 67,6% dengan penurunan suhu ruang dalam sebesar 0,1°C atau 0,4% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 39,5% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 1,4°C atau 4,8% dari suhu permukaan dinding luar.

5.3.3. Peran Serbuk Kayu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Akustik

Tahap pengintegrasian pengaruh penggunaan serbuk kayu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dilakukan dengan melihat jawaban hipotesis beserta besaran kinerja akustik yang ditemukan berdasarkan data pengukuran dan hasil analisis. Jawaban hipotesis diperoleh dari hasil uji regresi untuk melihat korelasi yang terjadi pada data resapan suara dan insulasi suara dalam mendukung kinerja akustik, yang telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 97. Jawaban hipotesis kinerja akustik *IB-Sawdust*

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Hasil
Analisa Kinerja Akustik *Interlock Brick* Isian Serbuk Kayu	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A_{out}F_S)$	(x) tolak
		$H_1(A_{out}F_S)$	(√) terima
	Kinerja Akustik Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A_{in}F_S)$	(x) tolak
		$H_1(A_{in}F_S)$	(√) terima

Dapat dilihat pada Tabel 97 bahwa jawaban hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 terdapat pada semua objek kinerja resapan suara ($A_{out}F_S$) dan insulasi suara ($A_{in}F_S$). Hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 tersebut memiliki arti bahwa *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serbuk kayu dapat mendukung kinerja akustik dari aspek resapan suara dan insulasi suara. Keunggulan penggunaan serbuk kayu dalam mendukung kinerja akustik sejalan dengan temuan bahwa penambahan serbuk gergaji kayu pada bata dapat mempengaruhi rambat gelombang bunyi atau bertambahnya nilai serap yang semakin baik (Purba, Irwan, & Nurmaidah, 2017). Setelah mendapatkan jawaban hipotesis maka selanjutnya dilakukan penelusuran hasil pengukuran dan analisis kinerja akustik pada model *interlock brick* dengan pengisi rongga berupa serbuk kayu. Penelusuran hasil pengukuran dan analisis dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh serbuk kayu yang diisi pada rongga *interlock brick* terhadap efektivitas kinerja akustik. Data hasil pengukuran dan analisis yang diperoleh telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 98. Rangkuman data *IB-Sawdust* dalam mendukung kinerja akustik

Pengukuran		Pengujian Saat Sumber Suara Dari	
		Luar Model	**Dalam Model**
Frekuensi (Hz)	250	20,6 dB / 31%	21,1 dB / 33%
	500	7,4 dB / 11%	20,8 dB / 27%
	750	16,6 dB / 25%	19,5 dB / 27%
	1000	14,7 dB / 22%	24,3 dB / 32%
R Square		0,844	0,976

Dari data pengukuran yang telah dirangkum pada Tabel 98 dapat dilihat pada proses pengujian akustik saat sumber suara dari luar model diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serbuk kayu sebesar 0,844 yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap resapan suara sebesar 84,4% dengan rata-rata resapan suara yang terjadi sebesar 14,8 dB atau 22,3% dari tekanan suara yang diberikan dari luar model. Sedangkan pada proses pengujian akustik saat sumber suara dari dalam model diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serbuk kayu sebesar 0,976 yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap insulasi suara sebesar 97,6% dengan rata-rata insulasi suara yang terjadi sebesar 21,4 dB atau 29,8% dari tekanan suara yang diberikan dari dalam model.

5.3.4. Peran Serbuk Kayu Dalam Rongga *IB* Terhadap Kinerja Termal

Tahap pengintegrasian pengaruh penggunaan serbuk kayu dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dilakukan dengan melihat jawaban hipotesis beserta besaran kinerja termal yang ditemukan berdasarkan data pengukuran dan hasil analisis. Jawaban hipotesis diperoleh dari hasil uji regresi untuk melihat korelasi yang terjadi pada data isolasi panas ruang dan daya serapan kalor dinding pada kinerja termal, yang telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 99. Jawaban hipotesis kinerja termal *IB-Sawdust*

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Hasil
Analisa Kinerja Termal *Interlock Brick* Isian Serbuk Kayu	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}H.F_S)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}H.F_S)$	(√) terima
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}C.F_S)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}C.F_S)$	(√) terima
	Kinerja Termal Ruang Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{room}R.F_S)$	(√) terima
	Kinerja Termal Permukaan Dinding Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{wall}R.F_S)$	(x) tolak
		$H_1(T_{wall}R.F_S)$	(√) terima

Dapat dilihat pada Tabel 99 bahwa jawaban hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 adalah pada semua objek isolasi termal ruang (T_{room}) dan serapan kalor permukaan dinding (T_{wall}). Hipotesis tolak H_0 atau terima H_1 tersebut memiliki arti bahwa *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP dengan pengisi serbuk kayu dapat mendukung kinerja termal dari aspek isolasi termal ruang dan serapan kalor permukaan dinding. Keunggulan penggunaan serbuk kayu dalam mendukung kinerja termal sejalan dengan temuan bahwa nilai konduktivitas terbaik dapat dicapai dengan mencampurkan serbuk kayu untuk menahan laju panas (Ilmah, Permata, & Jailani, 2020). Setelah mendapatkan jawaban hipotesis selanjutnya dilakukan penelusuran hasil pengukuran dan analisis kinerja termal pada model *interlock brick* dengan pengisi rongga berupa serbuk kayu. Penelusuran hasil pengukuran dan analisis dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh serbuk kayu yang diisi pada rongga *interlock brick* terhadap efektivitas kinerja termal. Data hasil pengukuran dan analisis yang diperoleh telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 100. Rangkuman data *IB-Sawdust* dalam mendukung kinerja termal

Pengukuran Sisi Dalam	Kondisi Cuaca		
	Panas	Berawan	Hujan
Ruang	naik 1,3°C / -4,3%	naik 0,5°C / -1,5%	turun 1,1°C / 3,9%
Dinding Utara	turun 0,7°C / 2,3%	turun 0,5°C / 1,8%	0°C / 0,1%
Dinding Timur	turun 3°C / 8,7%	turun 1,8°C / 5,6%	turun 0,9°C / 3,5%
Dinding Selatan	turun 1,5°C / 4,7%	turun 1,3°C / 4,2%	turun 0,6°C / 2,1%
Dinding Barat	turun 1,1°C / 3,6%	turun 0,6°C / 1,9%	turun 0,6°C / 2,2%

Pengukuran Sisi Dalam	Kondisi Cuaca		
	Panas	**Berawan**	**Hujan**
R Square (ruang)	0,666	0,355	0,595
R Square (dinding)	0,44	0,33	0,524

Dari data pengukuran yang telah dirangkum pada Tabel 100 dapat dilihat pada proses pengujian termal saat cuaca panas diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serbuk kayu sebesar 0,666 pada suhu ruang dan 0,44 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 66,6% dengan kenaikan suhu ruang dalam sebesar 1,3°C atau 4,3% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 44% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 1,6°C atau 4,8% dari suhu permukaan dinding luar.

Pada proses pengujian termal saat cuaca berawan diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serbuk kayu sebesar 0,355 pada suhu ruang dan 0,33 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 35,5% dengan kenaikan suhu ruang dalam sebesar 0,5°C atau 1,5% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 33% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 1,1°C atau 3,4% dari suhu permukaan dinding luar.

Pada proses pengujian termal saat cuaca hujan diperoleh nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertinggi dengan pengisi rongga *interlock brick* berupa serbuk kayu sebesar 0,595 pada suhu ruang dan 0,524 pada suhu permukaan dinding, yang berarti bahwa model ini berpengaruh terhadap isolasi panas ruang sebesar 59,5% dengan penurunan suhu ruang dalam sebesar 1,1°C atau 3,9% dari suhu ruang luar, dan berpengaruh terhadap serapan kalor dinding sebesar 52,4% dengan rata-rata penurunan suhu permukaan dinding dalam sebesar 0,5°C atau 2% dari suhu permukaan dinding luar.

5.3.5. Jenis Pengisi Rongga *IB* Yang Unggul Dalam Mendukung Kinerja Akustik

Pada proses pencarian jenis antara serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP yang unggul dalam mendukung kinerja akustik, maka kedua jenis material limbah ini akan dikomparasikan dengan melihat nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertingginya. Data pengkomparasian antara *IB-Bagasse* dengan *IB-Sawdust* telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 101. Data komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja akustik

Posisi Pengujian	**Pengukuran**	**Pengisi Rongga *Interlock Brick***	
		Serat Ampas Tebu *(bagasse)*	**Serbuk Kayu** *(sawdust)*
Pengujian Sumber Suara Dari Luar Model	rerata resapan suara	15 dB / 22,5%	14,8 dB / 22,3%
	R Square	0,806	**0,844**
Pengujian Sumber Suara Dari Dalam Model	rerata insulasi suara	22,7 dB / 32%	21,4 dB / 29,8%
	R Square	**0,994**	0,976

Dari hasil data komparasi pada Tabel 101 terlihat bahwa nilai koefisien determinasi tertinggi *(R Square)* serat ampas tebu unggul dalam sifat insulasi suara (sumber suara dari dalam model) dan serbuk kayu unggul dalam sifat resapan suara (sumber suara dari luar model) sebagai pengisi pada rongga *interlock brick*. Ini berarti poin unggulan material serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongga *interlock brick* dalam mendukung kinerja akustik unggul pada salah satu aspek pengukuran. Temuan ini sejalan dengan hasil analisa komparasi antara dua pengisi rongga dalam kinerja akustik dan dapat dilihat pada rangkuman jawaban hipotesis berikut ini.

Tabel 102. Jawaban hipotesis komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja akustik

Objek Analisa	**Hipotesis**	**Hasil**
Komparasi Kinerja Akustik Isian *Interlock Brick* Saat Sumber Suara Dari Luar Model	$H_0(A^{out}/_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(A^{out}/_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Akustik Isian *Interlock Brick* Saat Sumber Suara Dari Dalam Model	$H_0(A^{in}/_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(A^{in}/_{Filler})$	(x) tolak

Dapat dilihat pada Tabel 102 bahwa jawaban hipotesis terima H_0 atau tolak H_1 adalah pada semua objek perbandingan/komparasi kinerja akustik antar dua pengisi rongga. Hipotesis terima H_0 atau tolak H_1 tersebut memiliki arti bahwa penggunaan serat ampas tebu atau serbuk kayu sebagai pengisi pada rongga *interlock brick* dalam mendukung kinerja akustik tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, yang berarti penggunaan serat ampas tebu atau serbuk kayu sebagai pengisi pada rongga *interlock brick* sama-sama unggul dalam mendukung kinerja akustik.

5.3.6. Jenis Pengisi Rongga *IB* Yang Unggul Dalam Mendukung Kinerja Termal

Pada proses pencarian jenis antara serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP yang unggul dalam mendukung kinerja termal, maka kedua jenis material limbah ini akan dikomparasikan dengan melihat nilai koefisien determinasi *(R Square)* tertingginya. Data pengkomparasian antara *IB-Bagasse* dengan *IB-Sawdust* telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 103. Data komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja termal

Kondisi Cuaca	**Pengukuran Sisi Dalam**	**Pengisi Rongga *Interlock Brick***	
		Serat Ampas Tebu *(bagasse)*	**Serbuk Kayu** *(sawdust)*
Cuaca Panas	isolasi panas ruang	naik 0,6°C / -1,9%	naik 1,3°C / -4,3%
	serapan kalor dinding	turun 2,2°C / 6,5%	turun 1,6°C / 4,8%
	R Square (ruang)	0,473	0,666
	R Square (dinding)	0,487	0,44
Cuaca Berawan	isolasi panas ruang	naik 0,8°C / -2,6%	naik 0,5°C / -1,5%
	serapan kalor dinding	turun 1,3°C / 4%	turun 1,1°C / 3,4%
	R Square (ruang)	0,566	0,355
	R Square (dinding)	0,352	0,33
Cuaca Hujan	isolasi panas ruang	turun 0,1°C / 0,4%	turun 1,1°C / 3,9%
	serapan kalor dinding	turun 1,4°C / 4,8%	turun 0,5°C / 2%
	R Square (ruang)	0,676	0,595
	R Square (dinding)	0,395	0,524
Rata-rata Keseluruhan	***R Square*** (isolasi panas ruang)	**0,572**	0,539
	R Square (serapan kalor dinding)	0,411	**0,431**

Dari hasil data komparasi pada Tabel 103 terlihat bahwa nilai koefisien determinasi tertinggi *(R Square)* serat ampas tebu unggul dalam sifat isolasi panas ruang dan serbuk kayu unggul dalam sifat serapan kalor permukaan dinding sebagai pengisi pada rongga *interlock brick*. Ini berarti poin unggulan material serat ampas tebu dan serbuk kayu sebagai pengisi rongga *interlock brick* dalam mendukung kinerja termal unggul pada salah satu aspek pengukuran. Temuan ini sejalan dengan hasil analisa komparasi antara dua pengisi rongga dalam kinerja termal dan dapat dilihat pada rangkuman jawaban hipotesis berikut ini.

Tabel 104. Jawaban hipotesis komparasi *IB-Filler* dalam mendukung kinerja termal

Objek Analisa	Hipotesis	Hasil
Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{room}H_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{room}H_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Panas	$H_0(T_{wall}H_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{wall}H_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{room}C_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{room}C_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Berawan	$H_0(T_{wall}C_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{wall}C_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Termal Ruang Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{room}R_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{room}R_{Filler})$	(x) tolak
Komparasi Kinerja Termal Permukaan Dinding Isian *Interlock Brick* Saat Cuaca Hujan	$H_0(T_{wall}R_{Filler})$	(√) terima
	$H_1(T_{wall}R_{Filler})$	(x) tolak

Dapat dilihat pada Tabel 104 bahwa jawaban hipotesis terima H_0 atau tolak H_1 adalah pada semua objek perbandingan/komparasi kinerja termal antar dua pengisi rongga. Hipotesis terima H_0 atau tolak H_1 tersebut memiliki arti bahwa penggunaan serat ampas tebu atau serbuk kayu sebagai pengisi pada rongga *interlock brick* dalam mendukung kinerja termal tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, yang berarti penggunaan serat ampas tebu atau serbuk kayu sebagai pengisi pada rongga *interlock brick* sama-sama unggul dalam mendukung kinerja termal.

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses penelitian didapatkan temuan bahwa :

1. **Pengaruh serat ampas tebu** dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap efektivitas kinerja akustik sebesar 80,6% dalam sifat resapan suara dan 99,4% dalam sifat insulasi suara, serta terhadap efektivitas kinerja termal rata-rata sebesar 57,2% dalam sifat isolasi panas ruang dan 41,1% dalam sifat serapan kalor dinding, dengan detail penjabaran sebagai berikut;

   a. Sifat resapan suara sebesar 80,6% (rata-rata resapan suara sebesar 15 db atau 22,5% lebih kecil dari tekanan suara yang diberikan pada luar model)
   b. Sifat insulasi suara sebesar 99,4% (rata-rata insulasi suara sebesar 22,7 db atau 32% lebih kecil dari tekanan suara yang diberikan pada dalam model)
   c. Sifat isolasi panas ruang sebesar 47,3% (suhu ruang dalam naik 0,6°C atau 1,9% lebih tinggi dari suhu luar saat cuaca panas), 56,6% (suhu ruang dalam naik 0,8°C atau 2,6% lebih tinggi dari suhu luar saat cuaca berawan) dan 67,6% (suhu ruang dalam turun 0,1°C atau 0,4% lebih rendah dari suhu luar saat cuaca hujan)
   d. Sifat serapan kalor dinding sebesar 48,7% (suhu dinding dalam turun 2,2°C atau 6,5% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca panas), 35,2% (suhu dinding dalam turun 1,3°C atau 4% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca berawan) dan 39,5% (suhu dinding dalam turun 1,4°C atau 4,8% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca hujan)

2. **Pengaruh serbuk kayu** dalam rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP terhadap efektivitas kinerja akustik sebesar 84,4% dalam sifat resapan suara dan 97,6% dalam sifat insulasi suara, serta terhadap efektivitas kinerja termal rata-rata sebesar 53,9% dalam sifat isolasi panas ruang dan 43,1% dalam sifat serapan kalor dinding, dengan detail penjabaran sebagai berikut;

    a. Sifat resapan suara sebesar 84,4% (rata-rata resapan suara sebesar 14,8 db atau 22,3% lebih kecil dari tekanan suara yang diberikan pada luar model)
    b. Sifat insulasi suara sebesar 97,6% (rata-rata insulasi suara sebesar 21,4 db atau 29,8% lebih kecil dari tekanan suara yang diberikan pada dalam model)
    c. Sifat isolasi panas ruang sebesar 66,6% (suhu ruang dalam naik 1,3°C atau 4,3% lebih tinggi dari suhu ruang luar saat cuaca panas), 35,5% (suhu ruang dalam naik 0,5°C atau 1,5% lebih tinggi dari suhu ruang luar saat cuaca berawan) dan 59,5% (suhu ruang dalam turun 1,1°C atau 3,9% lebih rendah dari suhu ruang luar saat cuaca hujan)
    d. Sifat serapan kalor dinding sebesar 44% (suhu dinding dalam turun 1,6°C atau 4,8% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca panas), 33% (suhu dinding dalam turun 1,1°C atau 3,4% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca berawan) dan 52,4% (suhu dinding dalam turun 0,5°C atau 2% lebih rendah dari suhu dinding luar saat cuaca hujan)

3. Jenis pengisi rongga *interlock brick* dari daur ulang sampah plastik PP **yang lebih unggul** dalam mendukung kinerja akustik dan kinerja termal adalah keduanya (serat ampas tebu dan serbuk kayu). Detail temuan ini dijabarkan sebagai berikut;

    a. Material serat ampas tebu unggul pada sifat insulasi suara dan sifat isolasi panas ruang

b. Material serbuk kayu unggul pada sifat resapan suara dan sifat serapan kalor permukaan dinding
c. Hasil uji komparasi juga menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua jenis material pengisi rongga *interlock brick* ini, atau secara harfiah kedua jenis material ini sama-sama unggul dalam mendukung kinerja akustik atau kinerja termal.

Hal ini menunjukan bahwa model *interlock brick* ini dapat dikembangkan menjadi salah satu wujud strategi lestari dalam mendukung pengembangan arsitektur berkelanjutan.

6.2. Saran

Saran yang diberikan pada penelitian ini berkaitan erat dengan manfaat penelitian yang telah disampaikan, yaitu berupa;

1. **Pengembangan Teori,** jika terdapat penelitian yang sejenis diharapkan pada proses pengujian kinerja termal dapat dilakukan pada ruangan yang bisa dikendalikan dari aspek suhu dan radiasi panas. Sehingga dalam proses perbandingan kinerja termal antara serat ampas tebu dengan serbuk kayu dapat disandingkan sejajar tanpa ada intervensi dari faktor alam di sekitarnya. Selain itu untuk memperkuat kualitas dan kuantitas model *interlock brick* ini maka dapat diteliti lagi dari segi kekuatan/ketahan bahan dan model desain apalagi yang bisa dikembangkan dengan material ini, sehingga skala Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) penelitian ini yang masih berada pada tingkat kematangan skala tiga dapat berkembang lagi ke tingkat TKT yang lebih tinggi.
2. **Pengembangan Praktek,** untuk menuju ke tahap produksi maka bisa dilakukan penelitian pada aspek ekonomi (membahas mengenai pembiayaan dalam memproduksi), pada aspek manajemen (membahas tahap/proses saat memproduksi), dan pada aspek marketing (membahas cara pemasaran dan penjualan produk) agar konsep pembangunan berkelanjutan ini dapat direalisasikan.

3. **Pengembangan Keumatan,** untuk memperluas lingkup pemanfaatan limbah yang dapat digunakan dalam mendukung aspek arsitektur berkelanjutan, maka peneliti selanjutnya dapat mencari inovasi material limbah lain sebagai pengisi rongga atau bahan utama *interlock brick* dari daur ulang sampah. Sehingga temuan ini dapat bermaslahat untuk kehidupan yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, M., Farid, M., & Pratiwi, V. M. (2016). Studi Material Poliester-Gipsum Berpenguat Serat Ampas Tebu Dan Bambu Betung Untuk Aplikasi Bahan Akustik Yang Tidak Mudah Terbakar. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Repository*, *11*(9), 141–156. Retrieved from https://repository.its.ac.id/id/eprint/48660

Agyeman, S., Obeng-Ahenkora, N. K., Assiamah, S., & Twumasi, G. (2019). Exploiting recycled plastic waste as an alternative binder for paving blocks production. *Case Studies in Construction Materials*, *11*, e00246. https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00246

Ahmed, H., & Sugini. (2021). A study on interlocking brick innovation using recycled plastic waste to support the acoustic and thermal performance of a building. *ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur*, *6*(3), 335–348. https://doi.org/10.30822/arteks.v6i3.760

Al-Fakih, A., Mohammed, B. S., Nuruddin, F., & Nikbakht, E. (2018). Development of Interlocking Masonry Bricks and its' Structural Behaviour: A Review Paper. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *140*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/140/1/012127

Alexeeva, N. (2016). Sustainable waste management is an opportunity, not burden - Head of UN Environment's Almaty Office. Retrieved from https://www.unenvironment.org/news-and-stories/news/sustainable-waste-management-opportunity-not-burden-head-un-environments

Alifianti, J., & Wardhono, A. (2019). Penggunaan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengganti Serat Fiberglass Pada Pembuatan Campuaran Plafon GRC (Glassfiber Reforced Cement) Terhadap Uji Kuat Lentur, Uji Kuat Tekan, dan Uji Resapan Air. *Rekayasa Teknik Sipil*, *1*(1). Retrieved from https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/27207/24906

Amie, N. L. L., & Nugraha, A. (2014). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Melalui Desain Produk Perlengkapan Rumah. *Tingkat Sarjana Senirupa Dan Desain*, (1), 1–7. Retrieved from https://media.neliti.com/media/publications/180028-ID-pemanfaatan-limbah-ampas-tebu-melalui-de.pdf

Amir, M., Irmawaty, R., Hustim, M., & Rahim, I. R. (2019). Material Konstruksi Dinding yang Terbuat dari Pengembangan Komposit Plastik dan Serat Kenaf Serta Serat Glass. *Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS)*, (November), 393–405.

Anderson, T. W. (1981). Quick Stack Building Block. *United States Patent*, *42*(19).

Angelo, C., Setiawan, A. P., & Poilot, J. F. (2019). Penelitian Ampas Tebu Sebagai Material Pembuatan Papan Unting. *JURNAL INTRA*, *7*(2), 511–514. Retrieved from http://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/article/view/8962/8087

Ariestadi, D., Alfianto, I., & Sulton, M. (2014). Kriteria Kinerja Energi untuk Kenyamanan Termal pada Bangunan Fasilitas Pendidikan Tinggi di Indonesia Analisis dengan Metode Important Performance Analysis. *Review of Urbanism and Architectural Studies*, *12*(01), 31–41. https://doi.org/10.21776/ub.ruas.2014.012.01.4

Arifin, I. N., & Hidayat, M. S. (2018). Pengaruh Bukaan Terhadap Kinerja Termal pada Masjid Jendral Sudirman. *Vitruvian*, *7*(2), 67–76.

B. Shanmugavalli, K. Gowtham, P. Jeba Nalwin, & B. Eswara Moorthy. (2017). Reuse of Plastic Waste in Paver Blocks. *International Journal of Engineering Research & Technology*, *V6*(02), 313–315. https://doi.org/10.17577/ijertv6is020162

Basuki, A. T. (2015). *Analisis Statistik Dengan SPSS*. *Danisa Media*.

Bernardi, L., Gaspar, P., Ozcoidi, J., & Randé, M. (2017). Ecobuild: Plastic Bricks for Sustainable Housing. *Repositori Universitas Pompeu Fabra*, 1–60.

Bhaskar, T., Uddin, M. A., Murai, K., Kaneko, J., Hamano, K., Kusaba, T., … Sakata, Y. (2003). Comparison of thermal degradation products from real municipal waste plastic and model mixed plastics. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, *70*(2), 579–587. https://doi.org/10.1016/S0165-2370(03)00027-5

Burhanuddin, A. (2013). Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian. Retrieved from https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/09/24/teknik-pengumpulan-data-dan-instrumen-penelitian/

Calvin, E. L. (1976). Interlocking Brick Or Building Block And Walls Constructed Therefrom. *United States Patent*, (19), 1–8.

Chen, X., Liu, X., & Hu, D. (2015). Assessment of sustainable development: A case study of Wuhan as a pilot city in China. *Ecological Indicators*, *50*, 206–214. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.002

D'ambrières, W. (2019). Plastics recycling worldwide: Current overview and desirable changes. *Field Actions Science Report*, *2019*(Special Issue), 12–21.

D, M. P., K, P., Kumar, K., & Shetty, S. (2014). Utilization Of Waste Plastic In Manufacturing Of Plastic-Soil Bricks. *IJERT (International Journal of Engineering Research & Technology)*, *3*(8), 102.

Deepak, B. (2012). Sustainable Dry Interlocking Block Masonry Construction. *15th International Brick and Block Masonry Conference. Brazil*, 1–11. Retrieved from http://www.hms.civil.uminho.pt/ibmac/2012/3A4.pdf

Esnaeni. (2019). Limbah Ampas Tebu dan Tahu Jadi Komponen Media Produksi Antibiotika. Retrieved from http://news.unair.ac.id/2019/10/16/limbah-ampas-tebu-dan-tahu-jadi-komponen-media-produksi-antibiotika/

Fajriutami, T., Fatriasari, W., & Hermiati, E. (2016). Pengaruh Pra Perlakuan Basa Pada Ampas Tebu Terhadap Karakterisasi Pulp dan Produksi Gula Pereduksi. *Jurnal Riset Industri*, *10*(3), 147–161. Retrieved from http://ejournal.kemenperin.go.id/jri/article/view/2745

Firdaus, F., Penelitian, P., & Penelitian, D. (2007). Panel Dinding Bangunan Ramah Lingkungan Dari Komposit Limbah Pabrik Kertas (Sludge), Sabut Kelapa Dan Sampah Plastik : Pengaruh Komposisi Bahan Dan Beban Pengempaan Terhadap Kuat Lentur (Bending). *Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008, Bidang Teknik Mesin*, (January), 55–62.

Gumay, A. N. (2019). Menenggelamkan Pembuang Sampah Plastik di Laut. *Indonesia.Go.Id*. Retrieved from https://indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/sosial/menenggelamkan-pembuang-sampah-plastik-di-laut

Habsya, C., Rahmawati, A., & Sumarni, S. (2014). Lockbrick Modular Beton Untuk Alternatif Bahan Dinding. *Sinektika*, *14*(2), 234–242. Retrieved from https://media.neliti.com/media/publications/221522-lockbrick-modular-beton-untuk-alternatif.pdf

Hakim, F. A. (2019). Pemanfaatan Bijih Plastik Jenis High Density Polyethylene (HDPE) Sebagai Subtitusi Agregat Pada Bata Beton (Paving Block). *Dspace UII*, 1–11.

Handayani, E., Asih, A. M. S., & Kusumawanto, A. (2015). Strategi Sustainable Development dengan Ecology Industrial Parks (EIPs) pada Industri Kecil dan Menengah (IKM). *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*, 33–42. Retrieved from http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_212687291754.pdf

Haque, M. S. (2019). Sustainable use of plastic brick from waste PET plastic bottle as building block in Rohingya refugee camp: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(36), 36163–36183. https://doi.org/10.1007/s11356-019-06843-y

Hidayati, A. S. D. S., Kurniawan, S., Restu, N. W., & Ismuyanto, B. (2016). Potensi Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Karbon Aktif. *Natural B*, *3*(4), 311–317. Retrieved from https://docplayer.info/73459590-Potensi-ampas-tebu-sebagai-alternatif-bahan-baku-pembuatan-karbon-aktif.html

Hilmy, M., & Indrayadi. (2014). Pengaruh Rongga Pada Dinding Batako Terhadap Suhu Ruang Dalam. *Teknik Sipil & Perencanaan*, *16*(1), 15–20. https://doi.org/10.15294/jtsp.v16i1.7225

Ilmah, A. M., Permata, T., & Jailani. (2020). Analisis Konduktivitas Panas Pada Material Alternatif Sebagai Insulasi Dinding Ruang Akomodasi Kapal Berbasis Limbah Ampas Tebu Dan Serbuk Kayu. *JOP (Journal Online of Physiscs)*, *5*(2), 17–21. https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jop.v5i2.9389

Indrani, H. C. (2004). Pengaruh Elemen Interior Terhadap Karakter Akustik Auditorium. *Dimensi Interior*, *2*(1), 66–79. Retrieved from http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/int/article/view/16247

Intan, S. K., & Santosa, S. (2019). Utilization of PTE and LDPE plastic waste and building material waste as bricks. *Korean Journal of Materials Research*, *29*(10), 603–608. https://doi.org/10.3740/MRSK.2019.29.10.603

Jaedun, A. (2011). Metodologi Penelitian Eksperimen. *Puslit Dikdasmen, Lemlit UNY*, 0–12. Retrieved from http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569339/pengabdian/metode-penelitian-eksperimen.pdf

Jamilatun, S., Shakti, D. K., & Ferdiant, F. (2010). Pembuatan Biocoal Sebagai Bahan Bakar Alternatif dari Batubara dengan Campuran Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati , Glugu dan Sekam Padi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan."*

Juhana, & Sungkono. (2018). Panel Plastik Bertulang Hemat Energi. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, *7*(1), 54–59. https://doi.org/10.32315/jlbi.7.1.54

Kaharuddin, & Kusumawanto, A. (2011). Rekayasa Matarial Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan : Studi Kasus Rumah Tinggal Sekitar Bandara Adisutjipto Yogyakarta. *Forum Teknik*, *34*(1), 8–16.

Kasmudjiastuti, E., & Yuniari, A. (2012). Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) Terhadap Sifat Mekanik, Elektrik, Termal dan Morfologi dari Komposit HDPE/PCC. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, *28*(1), 35. https://doi.org/10.20543/mkkp.v28i1.203

Kurniasari, A. E., Swastikirana, N., Pabinti, O. S., & Noviandri, P. P. (2019). Pengolahan Limbah Plastik Sebagai Material Alternatif Akustik Ruang. *SMART (Seminar on Architecture Research & Technology)*, *4*(1), 19–30.

Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, *2*(1), 50–55.

Lolang, En. (2014). Hipotesis Nol Dan Hipotesis Alternatif. *Jurnal Kip*, *3*(3), 685–696.

Manisha, & Singh, N. (2017). Investigating strength and properties of ecoladrillo: Eco bricks. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, *8*(7), 134–142.

Martins, G., Antunes, F., Mateus, A., & Malça, C. (2017). Optimization of a Wood Plastic Composite for Architectural Applications. *Procedia Manufacturing*, *12*(December 2016), 203–220. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.08.025

Marwati, S. (2010). Pemilihan Kemasan dan Peralatan Makan Berbahan Plastik yang Aman Bagi Kesehatan. *Prosiding Pertemuan Rutin Dharma Wanita KTUP UNY*, 1–10.

Massikki, M. N. (2011). Desain Akustik Ruang Sholat Masjid Agung Darussalam Palu. *Ruang*, *2*(1), 14–27.

Mondal, M. K., Bose, B. P., & Bansal, P. (2019). Recycling waste thermoplastic for energy efficient construction materials: An experimental investigation. *Journal of Environmental Management*, *240*(May 2018), 119–125. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.016

Mujiarto, I. (2005). Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif. *Traksi*, *3*(2), 65–74.

Nirmalasari, D., Lubis, I. H., & Hanson E. Kusuma. (2017). Hubungan Preferensi Material Dinding Rumah Dengan Nilai Ekologis. *Prosiding Seminar Nasional Energi Efficient for Sustainable Living*, 23–33. Retrieved from http://smartfad.ukdw.ac.id/index.php/smart/article/view/76

Nurhayati, T., Pasaribu, R. A., & Mulyadi, D. (2006). Produksi Dan Pemanfaatan Arang Dan Cuka Kayu Dari Serbuk Gergaji Kayu Campuran. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, *24*(5), 395–411. https://doi.org/10.20886/jphh.2006.24.5.395-411

Potvin, R. (1994). Sawdust Building Blocks Assembly. *United States Patent 19*.

Pramitasari, P. H. (2017). Panel Dinding Berventilasi (Breathing Wall) Pada Selubung Bangunan Di Daerah Beriklim Tropis Lembab. *Spectra*, *XV*(29), 1–12.

Pratikto. (2010). Beton Ringan Ber-agregat Limbah botol plastik jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate). *Jurnal Rekayasa Sipil*, *9*(1), 1–8.

Previatti, B., Fazenda, C. W., Machry, F. dos S., & Milani, R. D. (2011). Análise de Implantação de Uma Residência Sustentável em Passo Fundo - BR. *Seminario Internacional de Construcoes Sustentaveis*, (1).

Purba, R. E. S., Irwan, & Nurmaidah. (2017). Utilization of Wood Sawdust Waste As a Mixed Substitution of Soft Mixed Brick. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*, *1*(2), 87–95. Retrieved from https://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt/article/view/1679/pdf4

Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, *8*(2), 141–147.

Putra, H. P., & Yuriandala, Y. (2016). Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif. *Jurnal Sains &Teknologi Lingkungan*, *2*(1), 21–31. https://doi.org/10.20885/jstl.vol2.iss1.art3

Rambe, M. A. A., Fauzi, F., & Khanifa, S. (2016). Pemanfaatan Limbah Serat Ampas Tebu (Saccharum officinarum) Sebagai Bahan Baku Genteng Elastis. *Jurnal Teknologi Kimia UNIMAL*, *5*(2), 61–74. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/230118043.pdf

Ridhola, F., & Elvaswer. (2015). Pengukuran Koefisien Absorbsi Material Akustik dari Serat Alam Ampas Tebu Sebagai Pengendali Kebisingan. *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, *7*(1), 1–6. https://doi.org/10.25077/jif.7.1.1-6.2015

Rifany, D., & Rizal, M. (2011). Pemanfaatan Hasil Pengelolaan Sampah Sebagai Alternatif Bahan Bangunan Konstruksi. *Jurnal SMARTek*, *9*(1).

Rinkesh. (2020). Sustainable Practices in Waste Management. Retrieved from https://www.conserve-energy-future.com/sustainable-practices-waste-management.php

Rismayasari, Y., Utari, & Santosa, U. (2016). Pembuatan Beton dengan Campuran Limbah Plastik dan Karakterisasinya. *Indonesian Journal of Applied Physics*, *2*(02), 24. https://doi.org/10.13057/ijap.v2i02.1284

Safinia, S., & Alkalbani, A. (2016). Use of Recycled Plastic Water Bottles in Concrete Blocks. *Procedia Engineering*, *164*(June), 214–221. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.612

Said, J., & Sungkono. (2016). Pengolahan Sampah Plastik dan Tanaman Enceng Gondok Menjadi Bahan Bangunan Alternatif Hemat Energi. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, (1), 187–192.

Samodra, T. B. (2014). Optimasi Kinerja Termal Bangunan Rumah Tinggal Pedesaan. *Prosiding, Seminar Nasional: Peran Teknologi Dalam Transformasi Budaya Manusia*, (December 2004).

Samsuri, T. (2003). *Kajian Teori , Kerangka Konsep Dan Hipotesis dalam Penelitian*. *Balal Pengembangan Kelompok Belajar Sumatera Barat*. Retrieved from http://repository.unp.ac.id/1656/1/TJEJEP SAMSURI_209_03.pdf

Setiawan, A., Andrio, O., & Coniwanti, P. (2012). Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran. *Jurnal Teknik Kimia*, *18*(2), 9–16. Retrieved from http://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/view/12

Setyawati, D. (2003). Komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang: Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu dan Plastik. *Makalah Falsafat Sains Progam Pasca Sarjana-S3*.

Setyawati, F., & Legoh, F. (2016). Tinjauan Desain Akustik pada Kantor Bersistem Terbuka Studi Kasus : Kantor Pengelola Pasar Musi dan Kantor Bredero Shaw Review on Acoustic Design at Open Plan Office Case Study : Marketing Office of Pasar Musi and Bredero Shaw Office kepuasan dan kenyaman. *Library Universitas Indonesia*, 1–24.

Sihombing, P. L., Baheramsyah, A., & Wardhana, E. M. (2018). Desain Kotak Pendingin Pada Kapal Nelayan Tradisional Menggunakan Insulasi Campuran Serbuk Gergaji Kayu Sengon (Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen) Dan Jerami. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Repository*. Retrieved from https://repository.its.ac.id/55486/

Sina, D. A. T., Udiana, I. M., & Costa, B. D. Da. (2012a). Pengaruh Penambahan Cacahan Limbah Plastik Jenih HDPE pada Kuat Lentur Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, *1*(4).

Sina, D. A. T., Udiana, I. M., & Costa, B. D. Da. (2012b). Pengaruh Penambahan Cacahan Limbah Plastik Jenis High Density Polyethylene (HDPE) Pada Kuat Lentur Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, *1*(4).

Singh, N., Hui, D., Singh, R., Ahuja, I. P. S., Feo, L., & Fraternali, F. (2017). Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. *Composites Part B: Engineering*, *115*, 409–422. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.09.013

Singh, P., & Sharma, V. P. (2016). Integrated Plastic Waste Management: Environmental and Improved Health Approaches. *Procedia Environmental Sciences*, *35*, 692–700. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.068

Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. *Literasi Media Publishing*. Retrieved from https://www.academia.edu/31619603/Dasar_Metodologi_Penelitian

Slamet, S. (2013). Karakterisasi Komposit Dari Serbuk Gergaji Kayu (Sawdust) Dengan Proses Hotpress Sebagai Bahan Baku Papan Partikel. *Prosiding SNST*, *4*, 1–6.

Sommerhuber, P. F., Welling, J., & Krause, A. (2015). Substitution potentials of recycled HDPE and wood particles from post-consumer packaging waste in Wood-Plastic Composites. *Waste Management*, *46*, 76–85.

https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.011

Stanley R. Sease. (1993). Insulating Molded Plastic Building Unit. *United States Patent*, (19).

Surono, U. B., & Ismanto, I. (2008). Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal*, *1*(1), 32–37.

Suryana. (2010). Metodologi Penelitian : Model Prakatis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. In *Buku Ajar Perkuliahan Universitas Pendidikan Indonesia* (pp. 1–243). https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2

Suryani, R., Muldarisnur, M., & Yetri, Y. (2019). Pengaruh Variasi Panjang Serat Ampas Tebu dan Serbuk Kulit Buah Kakao Terhadap Sifat Fisis, Mekanis, dan Konduktivitas Termal Papan Partikel. *Jurnal Fisika Unand*, *8*(3), 199–204. https://doi.org/10.25077/jfu.8.3.199-204.2019

Susanti, L. (2016). Modul Metode Penelitian. In *Departemen Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi Universitas Brawijaya*. Retrieved from http://lilyasusanti.lecture.ub.ac.id/files/2018/03/MODUL-METODE-PENELITIAN.pdf

Susilawati, & Tyas, I. W. (2018). Lock-brick System for Sustainable and Environment Infrastructure Building Materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *371*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/371/1/012016

Taaffe, J., O'Sullivan, S., Rahman, M. E., & Pakrashi, V. (2014). Experimental characterisation of Polyethylene Terephthalate (PET) bottle Eco-bricks. *Materials and Design*, *60*, 50–56. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2014.03.045

Vebry, M. (2008). Penggunaan Bahan bangunan yang Berkelanjutan dalam Proses Rekonstruksi Aceh. *UN Habitat Library*, (3).

Watile, R. K., Deshmukh, S. K., & Muley, H. C. (2014). Interlocking brick for sustainable housing development. *International Journal of Science, Spirituality, Business and Technology (Ijssbt)*, *2*(2), 58–64. Retrieved from http://www.ijssbt.org/volume2.2/pdf/10.pdf

Wijayanti, M., Yahya, I., Harjana, Kristiani, R., & Muqowi, E. (2015). Analisis Kinerja Akustik Panel Gedek Bambu dengan Sisipan Komposit Eceng Gondok. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, *11*(2), 86. https://doi.org/10.12962/j24604682.v11i2.1063

Yudo, H., & Jatmiko, S. (2008). Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (Baggase) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik dan Impak. *Kapal*, *5*(2), 95–101. Retrieved from

https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/view/3197

Yuliana, I., Wahyudi, A. H., & Muttaqien, A. Y. (2018). Analisis Bata Interlock Sebagai Alternatif Bahan Pelindung Tebing Sungai Yang Ramah Lingkungan (Studi Kasus Kali Pepe Surakarta). *Matriks Teknik Sipil*, *6*(2), 263–271. https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i2.36569

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	36.9	37.6	36.3	1.3
2	42.5	37.3	38.0	36.4	1.6
3	45.0	37.9	38.6	36.5	2.1
4	47.5	39.5	40.1	36.6	3.5
5	50.0	40.3	40.9	36.8	4.1
6	52.5	42.3	42.9	37.0	5.9
7	55.0	45.2	45.8	37.3	8.5
8	57.5	47.5	48.1	37.6	10.5
9	60.0	49.7	50.2	37.7	12.5
10	62.5	52.2	52.7	37.8	14.9
11	65.0	55.3	55.8	37.8	18.0
12	67.5	57.9	58.4	38.0	20.4
13	70.0	60.1	60.5	38.4	22.1
14	72.5	62.3	62.7	38.7	24.0
15	75.0	65.0	65.4	39.0	26.4
16	77.5	66.9	67.3	39.3	28.0
17	80.0	69.5	69.8	39.7	30.1
18	82.5	71.6	71.9	40.3	31.6
19	85.0	74.6	74.9	42.1	32.8
20	87.5	76.1	76.4	43.3	33.1
21	90.0	78.8	79.0	45.7	33.3
22	92.5	80.5	80.7	47.7	33.0
23	95.0	83.1	83.3	50.1	33.2
24	97.5	84.6	84.8	51.6	33.2
25	100.0	88.1	88.3	55.1	33.2
26	102.5	89.3	89.4	56.3	33.1
27	105.0	91.9	92.0	58.5	33.5
28	107.5	93.7	93.8	60.2	33.6
29	110.0	95.1	95.2	61.9	33.3
30	112.5	95.5	95.6	62.0	33.6

Lampiran 2. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.5	39.1	37.2	1.9
2	42.5	38.7	39.3	37.2	2.1
3	45.0	39.0	39.6	37.3	2.3
4	47.5	39.7	40.3	37.6	2.7
5	50.0	40.4	41.0	38.0	3.0
6	52.5	42.8	43.4	38.4	5.0
7	55.0	44.9	45.5	38.9	6.6
8	57.5	46.6	47.2	39.7	7.5
9	60.0	49.0	49.5	40.9	8.6
10	62.5	50.7	51.2	41.7	9.5
11	65.0	53.4	53.9	43.8	10.1
12	67.5	55.1	55.6	45.1	10.5
13	70.0	56.6	57.1	47.5	9.6
14	72.5	58.3	58.7	49.4	9.3
15	75.0	61.8	62.2	52.3	9.9
16	77.5	63.8	64.2	53.9	10.3
17	80.0	66.5	66.9	56.6	10.3
18	82.5	69.0	69.3	58.9	10.4
19	85.0	71.7	72.0	61.8	10.2
20	87.5	73.9	74.2	63.5	10.7
21	90.0	76.0	76.3	65.6	10.7
22	92.5	78.4	78.6	68.3	10.3
23	95.0	81.2	81.4	71.1	10.3
24	97.5	83.3	83.5	73.1	10.4
25	100.0	86.4	86.6	76.0	10.6
26	102.5	87.3	87.5	77.0	10.5
27	105.0	90.7	90.8	80.4	10.4
28	107.5	91.8	91.9	81.7	10.2
29	110.0	92.9	93.0	82.8	10.2
30	112.5	94.2	94.3	83.5	10.8

Lampiran 3. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.5	39.1	36.9	2.2
2	42.5	39.1	39.7	37.0	2.7
3	45.0	39.8	40.4	37.2	3.2
4	47.5	41.1	41.7	37.4	4.3
5	50.0	42.5	43.1	37.4	5.7
6	52.5	44.8	45.4	37.5	7.9
7	55.0	46.8	47.4	37.5	9.9
8	57.5	48.3	48.8	37.7	11.1
9	60.0	51.1	51.6	38.2	13.4
10	62.5	53.0	53.5	38.4	15.1
11	65.0	55.7	56.2	38.8	17.4
12	67.5	57.5	58.0	39.1	18.9
13	70.0	57.9	58.4	39.9	18.5
14	72.5	59.9	60.3	41.2	19.1
15	75.0	62.7	63.1	42.0	21.1
16	77.5	64.8	65.2	43.4	21.8
17	80.0	67.5	67.9	45.2	22.7
18	82.5	70.5	70.8	47.4	23.4
19	85.0	73.0	73.3	50.0	23.3
20	87.5	75.5	75.8	52.0	23.8
21	90.0	77.7	78.0	54.0	24.0
22	92.5	79.8	80.0	55.7	24.3
23	95.0	82.8	83.0	58.9	24.1
24	97.5	84.7	84.9	61.0	23.9
25	100.0	87.9	88.1	64.0	24.1
26	102.5	89.5	89.6	66.3	23.3
27	105.0	92.0	92.1	68.6	23.5
28	107.5	94.2	94.3	70.4	23.9
29	110.0	94.8	94.9	70.8	24.1
30	112.5	95.8	95.9	71.6	24.3

Lampiran 4. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.0	38.7	36.0	2.7
2	42.5	38.4	39.0	36.1	2.9
3	45.0	39.6	40.2	37.0	3.2
4	47.5	41.5	42.1	37.7	4.4
5	50.0	42.9	43.5	38.0	5.5
6	52.5	45.6	46.2	38.6	7.6
7	55.0	47.6	48.2	38.8	9.4
8	57.5	49.5	50.0	39.2	10.8
9	60.0	51.6	52.1	40.0	12.1
10	62.5	53.5	54.0	41.5	12.5
11	65.0	54.0	54.5	42.8	11.7
12	67.5	56.3	56.8	43.9	12.9
13	70.0	59.7	60.1	46.8	13.3
14	72.5	61.3	61.7	48.5	13.2
15	75.0	64.5	64.9	51.3	13.6
16	77.5	66.7	67.1	53.0	14.1
17	80.0	69.4	69.7	55.9	13.8
18	82.5	71.5	71.8	57.9	13.9
19	85.0	74.5	74.8	60.3	14.5
20	87.5	77.0	77.3	62.7	14.6
21	90.0	79.7	79.9	65.6	14.3
22	92.5	81.3	81.5	67.1	14.4
23	95.0	84.2	84.4	69.7	14.7
24	97.5	86.8	87.0	72.0	15.0
25	100.0	89.6	89.7	74.8	14.9
26	102.5	90.8	90.9	75.8	15.1
27	105.0	93.3	93.4	78.0	15.4
28	107.5	95.1	95.2	79.2	16.0
29	110.0	95.9	96.0	79.9	16.1
30	112.5	97.2	97.3	80.6	16.7

Lampiran 5. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	40.5	32.6	33.3	7.2
2	42.5	40.9	32.8	33.5	7.4
3	45.0	41.1	32.9	33.6	7.5
4	47.5	41.5	33.4	34.1	7.4
5	50.0	41.7	33.5	34.2	7.5
6	52.5	42.5	33.8	34.5	8.0
7	55.0	43.4	34.0	34.7	8.7
8	57.5	44.8	33.9	34.6	10.2
9	60.0	46.7	34.5	35.2	11.5
10	62.5	48.1	34.9	35.6	12.5
11	65.0	50.4	35.2	35.9	14.5
12	67.5	51.5	35.7	36.4	15.1
13	70.0	54.9	36.0	36.7	18.2
14	72.5	57.1	37.6	38.3	18.8
15	75.0	59.7	38.1	38.8	21.0
16	77.5	61.4	38.4	39.0	22.4
17	80.0	64.2	39.6	40.2	24.0
18	82.5	66.6	41.9	42.5	24.1
19	85.0	69.3	43.0	43.6	25.7
20	87.5	71.2	44.4	45.0	26.2
21	90.0	73.9	46.0	46.6	27.3
22	92.5	76.8	47.8	48.4	28.4
23	95.0	78.0	48.2	48.7	29.3
24	97.5	80.1	50.0	50.5	29.6
25	100.0	83.3	52.8	53.3	30.0
26	102.5	84.4	53.4	53.9	30.5
27	105.0	87.8	57.0	57.5	30.3
28	107.5	90.2	58.9	59.3	30.9
29	110.0	90.9	59.9	60.3	30.6
30	112.5	91.3	60.7	61.1	30.2

Lampiran 6. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	44.1	32.4	33.1	11.0
2	42.5	45.6	32.7	33.4	12.2
3	45.0	47.4	33.1	33.8	13.6
4	47.5	49.6	33.9	34.6	15.0
5	50.0	51.5	34.8	35.5	16.0
6	52.5	53.3	35.8	36.5	16.8
7	55.0	56.3	36.7	37.4	18.9
8	57.5	58.3	37.6	38.3	20.0
9	60.0	60.5	38.1	38.8	21.8
10	62.5	63.0	38.9	39.5	23.5
11	65.0	65.9	39.7	40.3	25.6
12	67.5	67.7	40.2	40.8	26.9
13	70.0	70.0	43.6	44.2	25.8
14	72.5	71.7	45.8	46.4	25.3
15	75.0	74.5	47.4	48.0	26.5
16	77.5	77.0	49.5	50.0	27.0
17	80.0	79.4	52.0	52.5	26.9
18	82.5	81.9	54.6	55.1	26.8
19	85.0	84.7	57.5	58.0	26.7
20	87.5	86.4	59.0	59.4	27.0
21	90.0	89.9	62.4	62.8	27.1
22	92.5	91.3	64.0	64.4	26.9
23	95.0	94.4	67.0	67.4	27.0
24	97.5	96.7	69.4	69.7	27.0
25	100.0	99.4	72.2	72.5	26.9
26	102.5	101.0	73.6	73.9	27.1
27	105.0	104.0	77.2	77.5	26.5
28	107.5	105.4	78.7	78.9	26.5
29	110.0	106.0	79.2	79.4	26.6
30	112.5	106.4	79.9	80.1	26.3

Lampiran 7. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	41.8	32.1	32.8	9.0
2	42.5	42.4	32.1	32.8	9.6
3	45.0	43.1	32.2	32.9	10.2
4	47.5	45.3	32.3	33.0	12.3
5	50.0	48.7	32.3	33.0	15.7
6	52.5	50.9	32.2	32.9	18.0
7	55.0	51.4	33.5	34.2	17.2
8	57.5	52.8	34.0	34.7	18.1
9	60.0	55.1	34.8	35.5	19.6
10	62.5	57.2	35.6	36.3	20.9
11	65.0	60.6	36.7	37.4	23.2
12	67.5	62.4	37.4	38.1	24.3
13	70.0	65.1	38.2	38.8	26.3
14	72.5	67.3	39.7	40.3	27.0
15	75.0	70.8	42.3	42.9	27.9
16	77.5	72.2	44.4	45.0	27.2
17	80.0	75.4	46.7	47.3	28.1
18	82.5	77.1	48.7	49.2	27.9
19	85.0	79.9	51.4	51.9	28.0
20	87.5	82.7	54.0	54.5	28.2
21	90.0	85.4	56.8	57.3	28.1
22	92.5	87.2	58.4	58.8	28.4
23	95.0	89.9	61.0	61.4	28.5
24	97.5	91.9	63.1	63.5	28.4
25	100.0	94.5	66.1	66.5	28.0
26	102.5	96.0	67.5	67.9	28.1
27	105.0	99.0	70.6	70.9	28.1
28	107.5	100.6	71.7	72.0	28.6
29	110.0	101.5	72.8	73.1	28.4
30	112.5	101.6	73.2	73.5	28.1

Lampiran 8. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	43.4	32.4	33.1	10.3
2	42.5	45.3	32.9	33.6	11.7
3	45.0	46.6	33.3	34.0	12.6
4	47.5	48.7	33.8	34.5	14.2
5	50.0	50.9	34.1	34.8	16.1
6	52.5	53.6	34.3	35.0	18.6
7	55.0	55.6	34.6	35.3	20.3
8	57.5	57.7	34.9	35.6	22.1
9	60.0	60.8	35.2	35.9	24.9
10	62.5	63.0	36.6	37.3	25.7
11	65.0	65.8	38.5	39.1	26.7
12	67.5	68.0	40.7	41.3	26.7
13	70.0	70.9	43.3	43.9	27.0
14	72.5	73.0	45.9	46.5	26.5
15	75.0	76.6	48.6	49.1	27.5
16	77.5	78.0	49.6	50.1	27.9
17	80.0	81.3	52.7	53.2	28.1
18	82.5	83.0	54.4	54.9	28.1
19	85.0	86.0	57.5	58.0	28.0
20	87.5	88.1	59.6	60.0	28.1
21	90.0	91.7	63.5	63.9	27.8
22	92.5	93.4	65.4	65.8	27.6
23	95.0	96.3	68.0	68.4	27.9
24	97.5	98.0	69.9	70.2	27.8
25	100.0	101.0	72.7	73.0	28.0
26	102.5	103.1	74.8	75.1	28.0
27	105.0	105.5	77.1	77.4	28.1
28	107.5	107.2	79.2	79.4	27.8
29	110.0	107.7	79.4	79.6	28.1
30	112.5	107.8	79.6	79.8	28.0

Lampiran 9. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca panas

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	24.3	26.7	24.9	1.8	21.6	22.3	-0.7	21.2	22.3	-1.1	21.6	22.2	-0.6	21.3	22.1	-0.8
06:30	25.1	27.2	24.8	2.4	22.8	23.7	-0.9	22.8	23.7	-0.9	23.0	23.8	-0.8	22.7	23.7	-1.0
07:00	26.4	28.0	24.7	3.3	23.6	23.7	-0.1	24.0	23.6	0.4	23.8	23.5	0.3	23.3	23.5	-0.2
07:30	28.4	29.3	24.9	4.4	25.6	23.2	2.4	26.0	23.2	2.8	24.7	23.5	1.2	24.7	23.3	1.4
08:00	28.2	29.1	25.5	3.6	27.2	23.7	3.5	27.9	23.8	4.1	25.7	23.5	2.2	26.6	23.8	2.8
08:30	33.9	32.6	26.2	6.4	30.4	23.3	7.1	39.2	23.3	15.9	26.2	23.1	3.1	27.9	23.3	4.6
09:00	34.5	33.0	27.4	5.6	33.0	24.0	9.0	49.9	24.7	25.2	38.8	23.9	14.9	29.7	24.1	5.6
09:30	36.3	34.1	28.7	5.4	35.2	25.8	9.4	55.3	26.6	28.7	46.1	25.0	21.1	32.1	25.5	6.6
10:00	36.1	34.0	30.5	3.5	35.9	26.9	9.0	45.7	28.2	17.5	48.6	26.6	22.0	32.7	26.2	6.5
10:30	37.6	34.9	31.6	3.3	36.8	27.9	8.9	41.7	29.7	12.0	48.0	28.2	19.8	33.4	27.1	6.3
11:00	36.7	34.3	33.3	1.0	37.5	29.7	7.8	41.5	31.2	10.3	49.6	30.4	19.2	34.2	29.3	4.9
11:30	36.7	34.3	34.3	0.0	36.3	29.6	6.7	40.5	31.4	9.1	48.0	31.5	16.5	34.4	29.1	5.3
12:00	35.9	33.8	35.6	-1.8	36.0	32.8	3.2	39.2	33.3	5.9	42.7	32.8	9.9	35.7	31.3	4.4
12:30	35.7	33.7	36.3	-2.6	35.1	31.7	3.4	36.9	31.9	5.0	35.3	32.3	3.0	33.4	31.0	2.4
13:00	34.7	33.1	36.7	-3.6	36.4	33.4	3.0	37.9	34.0	3.9	35.8	33.8	2.0	34.2	32.7	1.5
13:30	36.0	33.9	36.6	-2.7	37.2	35.3	1.9	38.9	35.5	3.4	36.8	35.9	0.9	36.8	34.9	1.9
14:00	33.7	32.5	36.9	-4.4	34.0	34.4	-0.4	36.5	34.8	1.7	34.0	34.6	-0.6	41.2	34.2	7.0
14:30	33.6	32.4	36.9	-4.5	35.5	36.1	-0.6	38.1	35.9	2.2	35.8	36.3	-0.5	38.3	35.9	2.4
15:00	32.7	31.9	36.5	-4.6	34.3	35.5	-1.2	36.1	35.9	0.2	34.1	35.5	-1.4	35.9	35.2	0.7
15:30	31.9	31.4	36.1	-4.7	34.0	36.3	-2.3	35.9	36.3	-0.4	34.1	36.0	-1.9	34.4	36.0	-1.6
16:00	31.4	31.1	35.6	-4.5	32.8	35.6	-2.8	34.1	35.9	-1.8	32.5	35.6	-3.1	32.3	35.7	-3.4
16:30	31.2	31.0	35.1	-4.1	31.5	34.6	-3.1	32.7	35.1	-2.4	31.2	34.8	-3.6	31.2	34.6	-3.4
17:00	30.6	30.6	34.5	-3.9	31.4	35.0	-3.6	32.5	35.2	-2.7	31.3	34.9	-3.6	31.3	34.6	-3.3
17:30	30.2	30.4	34.1	-3.7	30.7	34.5	-3.8	31.2	34.8	-3.6	30.4	34.6	-4.2	30.3	34.4	-4.1
18:00	29.3	29.8	33.3	-3.5	29.8	34.1	-4.3	30.0	34.1	-4.1	29.6	34.1	-4.5	29.5	33.9	-4.4
18:30	29.5	29.9	32.9	-3.0	29.7	33.7	-4.0	29.4	33.7	-4.3	29.4	33.6	-4.2	29.0	33.6	-4.6
19:00	28.8	29.5	32.1	-2.6	28.6	32.3	-3.7	28.1	32.5	-4.4	28.3	32.5	-4.2	28.3	32.3	-4.0
19:30	29.2	29.7	31.5	-1.8	28.3	31.9	-3.6	27.7	31.9	-4.2	27.9	31.8	-3.9	28.1	31.8	-3.7
20:00	28.7	29.4	31.1	-1.7	27.3	30.6	-3.3	26.8	30.6	-3.8	26.9	30.6	-3.7	26.9	30.5	-3.6
20:30	28.7	29.4	30.5	-1.1	27.2	30.5	-3.3	26.8	30.3	-3.5	26.9	30.4	-3.5	27.0	30.4	-3.4

Lampiran 10. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca berawan

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	27.1	28.5	25.5	3.0	22.7	23.5	-0.8	22.5	23.3	-0.8	22.8	23.3	-0.5	22.7	23.3	-0.6
06:30	26.4	28.0	25.4	2.6	23.1	23.5	-0.4	23.1	23.2	-0.1	23.1	23.5	-0.4	23.0	23.5	-0.5
07:00	27.2	28.5	25.7	2.8	26.3	24.4	1.9	33.8	24.3	9.5	25.0	24.4	0.6	25.0	24.4	0.6
07:30	28.8	29.5	26.3	3.2	27.9	24.3	3.6	31.1	24.6	6.5	25.7	24.1	1.6	26.2	24.3	1.9
08:00	28.9	29.6	26.7	2.9	27.2	24.3	2.9	29.9	24.6	5.3	26.0	24.0	2.0	26.1	24.1	2.0
08:30	29.6	30.0	27.3	2.7	28.8	25.3	3.5	32.3	25.6	6.7	27.8	24.8	3.0	27.3	24.9	2.4
09:00	30.2	30.4	28.1	2.3	29.5	25.8	3.7	32.5	26.2	6.3	29.0	25.4	3.6	28.3	25.6	2.7
09:30	31.5	31.1	28.9	2.2	29.7	26.1	3.6	32.6	26.5	6.1	29.7	25.6	4.1	29.0	25.8	3.2
10:00	30.8	30.7	29.3	1.4	29.8	26.6	3.2	33.3	27.1	6.2	30.2	26.1	4.1	29.6	26.3	3.3
10:30	31.7	31.3	29.8	1.5	31.4	27.2	4.2	34.9	27.7	7.2	31.4	26.8	4.6	30.6	27.0	3.6
11:00	32.1	31.5	30.7	0.8	32.7	27.5	5.2	35.9	28.1	7.8	33.0	26.8	6.2	31.4	27.3	4.1
11:30	33.9	32.6	32.1	0.5	35.8	29.1	6.7	39.4	29.6	9.8	37.2	28.6	8.6	34.1	28.9	5.2
12:00	33.8	32.6	33.4	-0.8	36.5	30.2	6.3	39.5	30.6	8.9	37.2	29.8	7.4	34.6	29.9	4.7
12:30	34.6	33.0	34.4	-1.4	36.7	30.7	6.0	34.6	31.4	3.2	37.5	30.5	7.0	35.5	30.5	5.0
13:00	32.2	31.6	34.6	-3.0	35.0	31.9	3.1	37.5	32.3	5.2	35.1	31.9	3.2	34.3	31.9	2.4
13:30	32.1	31.5	34.3	-2.8	33.0	31.3	1.7	35.0	31.9	3.1	33.8	31.4	2.4	32.1	31.2	0.9
14:00	33.6	32.4	35.3	-2.9	35.6	33.6	2.0	38.0	34.2	3.8	35.6	33.3	2.3	37.9	33.0	4.9
14:30	32.8	31.9	35.6	-3.7	34.8	34.1	0.7	37.1	34.4	2.7	35.2	33.7	1.5	39.9	33.7	6.2
15:00	34.8	33.2	35.7	-2.5	33.6	33.3	0.3	36.5	33.7	2.8	34.1	33.3	0.8	37.8	33.4	4.4
15:30	31.9	31.4	35.4	-4.0	32.2	33.4	-1.2	33.8	33.7	0.1	32.9	33.3	-0.4	34.8	33.7	1.1
16:00	31.2	31.0	35.1	-4.1	32.6	34.1	-1.5	33.8	34.3	-0.5	32.7	34.0	-1.3	34.1	34.8	-0.7
16:30	31.0	30.8	34.7	-3.9	31.0	33.3	-2.3	31.8	33.7	-1.9	31.3	33.3	-2.0	32.0	34.1	-2.1
17:00	30.9	30.8	34.3	-3.5	31.4	33.8	-2.4	31.7	34.3	-2.6	31.0	34.0	-3.0	31.7	34.3	-2.6
17:30	30.4	30.5	33.8	-3.3	29.9	33.0	-3.1	30.4	33.4	-3.0	29.8	33.0	-3.2	30.0	33.5	-3.5
18:00	30.2	30.4	33.4	-3.0	29.7	33.5	-3.8	30.2	33.6	-3.4	29.9	33.5	-3.6	29.9	33.6	-3.7
18:30	29.9	30.2	32.8	-2.6	28.9	33.0	-4.1	29.5	33.2	-3.7	29.9	33.0	-3.1	29.5	33.2	-3.7
19:00	29.4	29.9	32.2	-2.3	27.9	31.8	-3.9	27.8	31.8	-4.0	27.8	31.7	-3.9	27.5	31.8	-4.3
19:30	29.2	29.7	31.7	-2.0	28.0	31.4	-3.4	27.5	31.5	-4.0	27.5	31.3	-3.8	27.4	31.3	-3.9
20:00	28.5	29.3	31.2	-1.9	27.5	31.1	-3.6	27.0	31.2	-4.2	27.4	31.0	-3.6	27.2	30.6	-3.4
20:30	28.2	29.1	30.7	-1.6	27.3	30.5	-3.2	27.1	31.2	-4.1	27.1	30.9	-3.8	26.8	30.6	-3.8

Lampiran 11. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca hujan

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	24.3	26.7	23.8	2.9	20.5	21.8	-1.3	20.5	21.6	-1.1	20.6	21.8	-1.2	20.5	21.6	-1.1
06:30	24.3	26.7	23.8	2.9	20.6	21.6	-1.0	20.6	21.6	-1.0	21.0	21.6	-0.6	20.7	21.6	-0.9
07:00	25.0	27.2	23.9	3.3	22.5	23.0	-0.5	23.1	22.9	0.2	23.1	23.1	0.0	22.7	23.0	-0.3
07:30	25.5	27.5	24.0	3.5	23.2	22.9	0.3	24.1	23.0	1.1	23.7	22.9	0.8	23.1	22.9	0.2
08:00	27.0	28.4	24.4	4.0	25.8	23.2	2.6	26.0	23.1	2.9	25.3	23.1	2.2	25.2	22.9	2.3
08:30	27.0	28.4	25.0	3.4	25.6	23.0	2.6	25.4	23.0	2.4	25.3	23.0	2.3	25.1	22.9	2.2
09:00	27.1	28.5	25.7	2.8	25.3	22.8	2.5	26.6	23.0	3.6	25.3	22.8	2.5	25.0	22.9	2.1
09:30	27.7	28.8	26.0	2.8	26.3	23.3	3.0	28.3	23.5	4.8	27.4	23.0	4.4	26.4	22.9	3.5
10:00	29.8	30.1	26.8	3.3	27.5	23.2	4.3	31.2	23.6	7.6	31.7	23.2	8.5	27.7	23.6	4.1
10:30	29.9	30.2	27.7	2.5	27.0	22.5	4.5	30.2	22.7	7.5	30.4	22.0	8.4	27.4	22.1	5.3
11:00	31.7	31.3	29.0	2.3	31.0	24.1	6.9	34.0	24.9	9.1	32.1	24.4	7.7	30.4	24.1	6.3
11:30	30.9	30.8	30.3	0.5	31.1	25.5	5.6	33.6	26.1	7.5	31.8	25.8	6.0	30.7	25.4	5.3
12:00	31.9	31.4	30.7	0.7	32.2	27.1	5.1	34.5	27.7	6.8	33.2	27.4	5.8	32.1	27.1	5.0
12:30	32.2	31.6	31.5	0.1	33.4	28.6	4.8	34.4	28.8	5.6	35.6	28.0	7.6	34.8	27.8	7.0
13:00	31.7	31.3	32.1	-0.8	32.1	27.5	4.6	34.1	28.5	5.6	32.3	27.8	4.5	33.0	27.8	5.2
13:30	31.5	31.1	32.6	-1.5	32.2	29.5	2.7	34.3	30.2	4.1	32.9	29.8	3.1	33.6	29.4	4.2
14:00	32.2	31.6	33.2	-1.6	33.4	30.7	2.7	34.4	31.2	3.2	33.7	30.9	2.8	35.1	30.7	4.4
14:30	32.1	31.5	33.7	-2.2	33.0	31.4	1.6	34.2	31.3	2.9	33.4	30.9	2.5	40.2	31.0	9.2
15:00	32.2	31.6	33.7	-2.1	31.3	30.6	0.7	33.7	31.2	2.5	31.4	30.6	0.8	35.9	31.1	4.8
15:30	31.9	31.4	33.7	-2.3	31.7	32.1	-0.4	33.4	32.3	1.1	32.6	32.0	0.6	34.6	32.2	2.4
16:00	31.8	31.3	33.5	-2.2	31.3	31.8	-0.5	33.0	32.2	0.8	31.5	31.8	-0.3	33.4	32.5	0.9
16:30	30.3	30.4	33.3	-2.9	30.0	31.7	-1.7	31.0	32.2	-1.2	30.9	31.8	-0.9	32.0	32.2	-0.2
17:00	29.9	30.2	33.0	-2.8	29.5	32.0	-2.5	30.3	33.6	-3.3	29.9	31.7	-1.8	30.9	32.3	-1.4
17:30	29.5	29.9	32.5	-2.6	29.4	31.8	-2.4	29.8	32.1	-2.3	29.6	31.1	-1.5	29.7	32.2	-2.5
18:00	28.6	29.4	32.0	-2.6	28.6	31.3	-2.7	28.5	31.8	-3.3	28.3	31.4	-3.1	28.6	31.8	-3.2
18:30	28.0	29.0	31.4	-2.4	28.1	30.6	-2.5	27.7	31.4	-3.7	27.8	31.2	-3.4	27.7	31.5	-3.8
19:00	28.1	29.1	30.9	-1.8	27.8	30.7	-2.9	27.1	31.0	-3.9	27.3	30.7	-3.4	27.3	31.0	-3.7
19:30	27.6	28.8	30.5	-1.7	26.8	30.0	-3.2	26.1	30.2	-4.1	26.5	30.0	-3.5	26.5	30.2	-3.7
20:00	27.3	28.6	29.8	-1.2	26.3	29.6	-3.3	25.7	29.7	-4.0	26.3	29.6	-3.3	26.1	29.7	-3.6
20:30	27.1	28.5	29.3	-0.8	26.2	28.9	-2.7	25.3	29.0	-3.7	25.8	29.0	-3.2	25.7	28.9	-3.2

Lampiran 12. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.6	39.2	37.1	2.1
2	42.5	38.9	39.5	37.3	2.2
3	45.0	40.2	40.8	37.3	3.5
4	47.5	41.4	42.0	37.6	4.4
5	50.0	41.7	42.3	37.7	4.6
6	52.5	43.4	44.0	37.7	6.3
7	55.0	45.4	46.0	38.0	8.0
8	57.5	47.3	47.9	38.1	9.8
9	60.0	49.5	50.0	38.2	11.8
10	62.5	51.8	52.3	38.1	14.2
11	65.0	54.2	54.7	38.3	16.4
12	67.5	56.2	56.7	38.5	18.2
13	70.0	58.7	59.1	38.7	20.4
14	72.5	61.0	61.4	38.9	22.5
15	75.0	63.8	64.2	39.3	24.9
16	77.5	65.8	66.2	39.8	26.4
17	80.0	68.2	68.5	40.9	27.6
18	82.5	70.5	70.8	42.3	28.5
19	85.0	72.7	73.0	43.3	29.7
20	87.5	75.2	75.5	44.9	30.6
21	90.0	77.4	77.7	47.6	30.1
22	92.5	79.2	79.4	49.1	30.3
23	95.0	82.2	82.4	52.0	30.4
24	97.5	83.7	83.9	53.5	30.4
25	100.0	86.6	86.8	56.2	30.6
26	102.5	88.0	88.2	57.7	30.5
27	105.0	90.5	90.6	59.9	30.7
28	107.5	92.4	92.5	61.7	30.8
29	110.0	94.2	94.3	64.1	30.2
30	112.5	94.5	94.6	63.0	31.6

Lampiran 13. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.9	39.5	38.3	1.2
2	42.5	39.8	40.4	38.5	1.9
3	45.0	40.6	41.2	38.7	2.5
4	47.5	41.8	42.4	38.8	3.6
5	50.0	42.2	42.8	39.3	3.5
6	52.5	43.2	43.8	39.8	4.0
7	55.0	44.9	45.5	40.7	4.8
8	57.5	47.2	47.8	42.0	5.8
9	60.0	48.9	49.4	43.2	6.2
10	62.5	51.5	52.0	45.3	6.7
11	65.0	53.4	53.9	47.7	6.2
12	67.5	56.1	56.6	49.8	6.8
13	70.0	58.3	58.7	49.9	8.8
14	72.5	59.8	60.2	51.2	9.0
15	75.0	63.1	63.5	54.3	9.2
16	77.5	65.3	65.7	56.5	9.2
17	80.0	68.1	68.5	59.0	9.5
18	82.5	70.6	70.9	61.6	9.3
19	85.0	73.5	73.8	64.4	9.4
20	87.5	75.6	75.9	66.2	9.7
21	90.0	78.2	78.4	68.9	9.5
22	92.5	80.6	80.8	71.3	9.5
23	95.0	83.2	83.4	74.0	9.4
24	97.5	84.8	85.0	75.6	9.4
25	100.0	88.2	88.3	78.9	9.4
26	102.5	89.7	89.8	80.3	9.5
27	105.0	92.0	92.1	82.7	9.4
28	107.5	94.0	94.1	84.5	9.6
29	110.0	94.9	95.0	85.3	9.7
30	112.5	95.9	96.0	86.1	9.9

Lampiran 14. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	38.3	38.9	38.3	0.6
2	42.5	38.8	39.4	38.3	1.1
3	45.0	39.7	40.3	38.3	2.0
4	47.5	40.0	40.6	38.3	2.3
5	50.0	42.4	43.0	38.3	4.7
6	52.5	44.1	44.7	38.5	6.2
7	55.0	46.6	47.2	38.8	8.4
8	57.5	48.0	48.6	38.8	9.8
9	60.0	50.3	50.8	39.2	11.6
10	62.5	52.6	53.1	39.6	13.5
11	65.0	55.0	55.5	40.3	15.2
12	67.5	57.0	57.5	40.5	17.0
13	70.0	59.7	60.1	40.5	19.6
14	72.5	61.8	62.2	42.3	19.9
15	75.0	65.2	65.6	44.1	21.5
16	77.5	67.2	67.6	45.2	22.4
17	80.0	70.1	70.4	47.4	23.0
18	82.5	72.3	72.6	50.2	22.4
19	85.0	75.4	75.7	52.7	23.0
20	87.5	76.8	77.1	53.9	23.2
21	90.0	79.8	80.0	57.4	22.6
22	92.5	82.1	82.3	59.2	23.1
23	95.0	85.3	85.5	62.8	22.7
24	97.5	87.0	87.2	64.3	22.9
25	100.0	90.0	90.1	66.8	23.3
26	102.5	91.7	91.8	69.0	22.8
27	105.0	93.9	94.0	71.5	22.5
28	107.5	96.2	96.3	73.2	23.1
29	110.0	97.4	97.5	74.3	23.2
30	112.5	98.0	98.1	74.9	23.2

Lampiran 15. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari luar model

No	Tekanan Suara yang diberikan (0,5 m Dari Luar Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Luar dan Dalam
		0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	
1	40.0	37.6	38.3	37.4	0.9
2	42.5	37.9	38.6	37.4	1.2
3	45.0	38.9	39.5	37.5	2.0
4	47.5	40.2	40.8	37.6	3.2
5	50.0	41.8	42.4	38.0	4.4
6	52.5	43.5	44.1	38.2	5.9
7	55.0	46.0	46.6	38.3	8.3
8	57.5	47.6	48.2	38.6	9.6
9	60.0	49.8	50.3	38.6	11.7
10	62.5	51.4	51.9	38.9	13.0
11	65.0	54.7	55.2	39.5	15.7
12	67.5	56.8	57.3	40.0	17.3
13	70.0	59.6	60.0	41.7	18.3
14	72.5	61.5	61.9	42.4	19.5
15	75.0	63.7	64.1	45.2	18.9
16	77.5	65.2	65.6	46.6	19.0
17	80.0	68.2	68.5	49.2	19.3
18	82.5	71.1	71.4	51.5	19.9
19	85.0	73.3	73.6	52.3	21.3
20	87.5	76.5	76.8	54.6	22.2
21	90.0	78.8	79.0	58.0	21.0
22	92.5	80.0	80.2	61.2	19.0
23	95.0	83.4	83.6	63.6	20.0
24	97.5	84.8	85.0	66.0	19.0
25	100.0	88.5	88.6	70.1	18.5
26	102.5	89.6	89.7	71.1	18.6
27	105.0	92.0	92.1	73.4	18.7
28	107.5	93.9	94.0	75.9	18.1
29	110.0	95.0	95.1	78.0	17.1
30	112.5	96.2	96.3	78.1	18.2

Lampiran 16. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 250 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	38.8	32.8	33.5	5.3
2	42.5	40.8	32.2	32.9	7.9
3	45.0	40.9	32.8	33.5	7.4
4	47.5	41.4	32.9	33.6	7.8
5	50.0	42.1	33.3	34.0	8.1
6	52.5	43.2	33.1	33.8	9.4
7	55.0	44.5	33.1	33.8	10.7
8	57.5	45.9	33.2	33.9	12.0
9	60.0	47.8	33.5	34.2	13.6
10	62.5	50.3	33.6	34.3	16.0
11	65.0	52.4	34.0	34.7	17.7
12	67.5	54.4	33.8	34.5	19.9
13	70.0	57.3	34.1	34.8	22.5
14	72.5	58.8	34.6	35.3	23.5
15	75.0	62.2	35.8	36.5	25.7
16	77.5	63.9	36.6	37.3	26.6
17	80.0	66.6	37.8	38.5	28.1
18	82.5	68.6	39.8	40.4	28.2
19	85.0	71.7	42.0	42.6	29.1
20	87.5	73.6	44.6	45.2	28.4
21	90.0	76.4	47.0	47.6	28.8
22	92.5	78.7	50.8	51.3	27.4
23	95.0	81.3	52.2	52.7	28.6
24	97.5	83.0	53.4	53.9	29.1
25	100.0	85.8	56.8	57.3	28.5
26	102.5	87.3	58.2	58.6	28.7
27	105.0	90.2	61.5	61.9	28.3
28	107.5	91.4	62.9	63.3	28.1
29	110.0	92.1	63.7	64.1	28.0
30	112.5	92.4	63.9	64.3	28.1

Lampiran 17. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 500 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	43.3	33.5	34.2	9.1
2	42.5	44.6	34.0	34.7	9.9
3	45.0	46.4	34.2	34.9	11.5
4	47.5	48.7	35.1	35.8	12.9
5	50.0	50.9	36.0	36.7	14.2
6	52.5	54.0	37.6	38.3	15.7
7	55.0	55.8	38.1	38.8	17.1
8	57.5	58.0	38.9	39.5	18.5
9	60.0	60.8	40.0	40.6	20.2
10	62.5	63.8	41.4	42.0	21.8
11	65.0	66.3	43.3	43.9	22.4
12	67.5	68.1	45.1	45.7	52.4
13	70.0	71.7	47.4	48.0	23.7
14	72.5	73.2	48.8	49.3	23.9
15	75.0	76.7	52.2	52.7	24.0
16	77.5	78.4	53.9	54.4	24.0
17	80.0	81.2	56.7	57.2	24.0
18	82.5	83.7	59.2	59.6	24.1
19	85.0	86.7	62.2	62.6	24.1
20	87.5	88.1	63.6	64.0	24.1
21	90.0	91.2	66.8	67.2	24.0
22	92.5	93.2	68.9	69.2	24.0
23	95.0	95.9	72.0	72.3	23.6
24	97.5	98.2	74.0	74.3	23.9
25	100.0	101.0	77.2	77.5	23.5
26	102.5	102.4	78.4	78.6	23.8
27	105.0	104.8	80.9	81.1	23.7
28	107.5	106.8	83.3	83.5	23.3
29	110.0	107.1	83.9	84.1	23.0
30	112.5	107.3	84.0	84.2	23.1

Lampiran 18. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 750 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	41.8	34.0	34.7	7.1
2	42.5	42.2	34.1	34.8	7.4
3	45.0	43.8	34.2	34.9	8.9
4	47.5	45.0	34.6	35.3	9.7
5	50.0	47.3	34.7	35.4	11.9
6	52.5	49.5	34.8	35.5	14.0
7	55.0	52.0	35.0	35.7	16.3
8	57.5	54.1	35.2	35.9	18.2
9	60.0	56.8	37.1	37.8	19.0
10	62.5	59.4	38.9	39.5	19.9
11	65.0	62.2	40.8	41.4	20.8
12	67.5	64.6	42.5	43.1	21.5
13	70.0	67.0	44.4	45.0	22.0
14	72.5	69.1	46.4	47.0	22.1
15	75.0	72.3	49.6	50.1	22.2
16	77.5	74.0	51.7	52.2	21.8
17	80.0	77.3	53.9	54.4	22.9
18	82.5	79.3	56.5	57.0	22.3
19	85.0	81.6	58.8	59.2	22.4
20	87.5	83.7	60.3	60.7	23.0
21	90.0	86.4	62.9	63.3	23.1
22	92.5	88.8	65.4	65.8	23.0
23	95.0	91.5	67.7	68.1	23.4
24	97.5	93.1	69.5	69.8	23.3
25	100.0	96.0	72.3	72.6	23.4
26	102.5	97.7	74.0	74.3	23.4
27	105.0	100.4	76.9	77.2	23.2
28	107.5	102.0	78.9	79.1	22.9
29	110.0	102.5	79.3	79.5	23.0
30	112.5	103.1	80.6	80.8	22.3

Lampiran 19. Data akustik *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada pengaturan frekuensi 1000 Hz dengan sumber suara dari dalam model

No	Tekanan Suara yang diberikan (Ruang Dalam Model)	Tekanan suara terukur pada			ΔT Tekanan Suara Dalam dan Luar
		Sentral Ruang Dalam Model (SLM-B)	0,5 m Dari Luar Model (SLM-A)	SLM-A terkalibrasi Ya=1.031+0.99(A)	
1	40.0	43.4	34.9	35.6	7.8
2	42.5	44.5	35.0	35.7	8.8
3	45.0	46.1	35.2	35.9	10.2
4	47.5	47.6	35.4	36.1	11.5
5	50.0	50.6	35.8	36.5	14.1
6	52.5	53.5	36.1	36.8	16.7
7	55.0	56.2	36.6	37.3	18.9
8	57.5	58.0	37.0	37.7	20.3
9	60.0	60.5	37.2	37.9	22.6
10	62.5	62.9	37.8	38.5	24.4
11	65.0	65.4	38.1	38.8	26.7
12	67.5	67.7	39.3	39.9	27.8
13	70.0	71.3	42.6	43.2	28.1
14	72.5	72.5	43.7	44.3	28.2
15	75.0	76.0	46.3	46.9	29.1
16	77.5	77.5	49.1	49.6	27.9
17	80.0	80.4	50.5	51.0	29.4
18	82.5	82.9	54.0	54.5	28.4
19	85.0	85.5	56.0	56.5	29.0
20	87.5	87.6	58.1	58.6	29.1
21	90.0	91.2	60.4	60.8	30.4
22	92.5	92.8	64.3	64.7	28.1
23	95.0	95.5	66.8	67.2	28.3
24	97.5	97.4	65.2	65.6	31.8
25	100.0	100.3	70.9	71.2	29.1
26	102.5	101.6	72.3	72.6	29.0
27	105.0	104.3	75.2	75.5	28.8
28	107.5	106.5	78.2	78.4	28.1
29	110.0	107.0	79.2	79.4	27.6
30	112.5	108.3	79.9	80.1	28.2

Lampiran 20. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada kondisi cuaca panas

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	26.4	28.0	25.7	2.3	22.7	23.1	-0.4	22.4	23.2	-0.8	22.9	23.2	-0.3	22.5	23.2	-0.7
06:30	26.2	27.9	25.5	2.4	23.1	23.7	-0.6	23.1	23.7	-0.6	23.5	23.7	-0.2	23.1	23.7	-0.6
07:00	27.0	28.4	25.7	2.7	24.6	24.5	0.1	25.0	24.5	0.5	24.8	24.5	0.3	24.6	24.5	0.1
07:30	27.9	28.9	25.8	3.1	25.8	24.3	1.5	26.3	24.4	1.9	25.0	24.5	0.5	25.4	24.4	1.0
08:00	28.9	29.6	26.4	3.2	27.3	23.2	4.1	28.2	23.3	4.9	25.3	23.1	2.2	26.1	23.2	2.9
08:30	29.7	30.0	27.3	2.7	29.0	23.3	5.7	39.5	23.5	16.0	26.1	23.0	3.1	26.8	23.2	3.6
09:00	30.8	30.7	28.3	2.4	33.3	25.5	7.8	45.3	26.0	19.3	35.0	24.9	10.1	30.4	25.3	5.1
09:30	31.4	31.1	29.3	1.8	33.4	25.7	7.7	47.0	27.0	20.0	35.9	25.0	10.9	30.2	25.0	5.2
10:00	33.4	32.3	30.7	1.6	36.0	28.5	7.5	52.4	30.0	22.4	47.0	28.0	19.0	33.3	27.5	5.8
10:30	33.0	32.1	31.9	0.2	35.0	28.9	6.1	43.1	31.3	11.8	43.6	29.1	14.5	32.8	28.1	4.7
11:00	34.3	32.9	33.1	-0.2	37.3	31.1	6.2	40.7	33.2	7.5	46.5	31.5	15.0	34.9	30.2	4.7
11:30	32.4	31.7	34.3	-2.6	36.7	31.9	4.8	39.9	33.6	6.3	40.7	32.6	8.1	35.1	31.2	3.9
12:00	33.6	32.4	34.9	-2.5	37.3	33.3	4.0	39.8	34.6	5.2	39.7	33.6	6.1	35.8	32.2	3.6
12:30	34.2	32.8	36.0	-3.2	36.7	32.9	3.8	37.6	34.0	3.6	36.0	32.9	3.1	35.6	32.0	3.6
13:00	34.2	32.8	36.5	-3.7	37.8	34.5	3.3	38.7	35.6	3.1	35.9	35.0	0.9	36.3	33.8	2.5
13:30	35.3	33.5	37.2	-3.7	37.3	35.2	2.1	38.1	36.0	2.1	35.7	35.2	0.5	45.6	34.8	10.8
14:00	35.1	33.4	37.5	-4.1	36.6	35.8	0.8	38.4	36.6	1.8	35.0	36.0	-1.0	49.3	35.7	13.6
14:30	36.7	34.3	37.6	-3.3	36.4	37.2	-0.8	38.7	37.6	1.1	35.5	36.9	-1.4	42.8	37.3	5.5
15:00	35.1	33.4	37.2	-3.8	34.0	36.4	-2.4	37.2	36.8	0.4	33.5	36.4	-2.9	37.5	37.1	0.4
15:30	32.2	31.6	36.2	-4.6	33.0	36.0	-3.0	36.1	36.6	-0.5	33.0	36.0	-3.0	34.2	36.8	-2.6
16:00	31.2	31.0	35.3	-4.3	32.2	35.5	-3.3	33.8	36.4	-2.6	32.0	35.7	-3.7	33.3	36.4	-3.1
16:30	31.6	31.2	35.1	-3.9	32.0	35.2	-3.2	33.5	35.7	-2.2	31.1	35.1	-4.0	32.8	35.3	-2.5
17:00	30.7	30.7	34.7	-4.0	30.3	34.0	-3.7	31.3	34.3	-3.0	29.7	34.0	-4.3	29.5	34.4	-4.9
17:30	30.5	30.5	34.3	-3.8	30.2	33.8	-3.6	30.7	34.5	-3.8	29.7	33.8	-4.1	30.0	34.4	-4.4
18:00	29.9	30.2	33.4	-3.2	29.5	34.0	-4.5	29.9	34.3	-4.4	29.0	34.0	-5.0	29.3	34.4	-5.1
18:30	29.5	29.9	32.7	-2.8	28.8	33.0	-4.2	29.0	33.2	-4.2	28.8	32.9	-4.1	28.8	32.7	-3.9
19:00	29.2	29.7	32.1	-2.4	28.0	31.8	-3.8	27.8	32.0	-4.2	27.4	32.0	-4.6	27.4	32.0	-4.6
19:30	29.4	29.9	31.7	-1.8	28.0	31.8	-3.8	28.2	32.0	-3.8	28.0	31.9	-3.9	28.2	32.0	-3.8
20:00	27.8	28.9	31.3	-2.4	28.0	31.2	-3.2	27.5	31.4	-3.9	28.2	31.2	-3.0	28.0	31.2	-3.2
20:30	28.2	29.1	30.6	-1.5	26.9	29.9	-3.0	26.3	29.9	-3.6	26.9	30.0	-3.1	26.8	30.2	-3.4

Lampiran 21. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serbuk kayu pada kondisi cuaca berawan

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	27.0	28.4	25.5	2.9	22.7	23.2	-0.5	22.7	23.2	-0.5	22.9	23.3	-0.4	22.7	23.2	-0.5
06:30	27.0	28.4	25.5	2.9	23.1	23.5	-0.4	23.0	23.5	-0.5	23.5	23.6	-0.1	23.2	23.6	-0.4
07:00	27.0	28.4	25.5	2.9	24.1	24.3	-0.2	24.6	24.1	0.5	24.5	24.1	0.4	23.9	24.1	-0.2
07:30	27.8	28.9	25.8	3.1	24.9	23.9	1.0	26.1	23.9	2.2	25.2	24.0	1.2	24.8	24.0	0.8
08:00	28.9	29.6	26.3	3.3	27.0	24.4	2.6	28.7	24.5	4.2	26.9	24.4	2.5	26.5	24.4	2.1
08:30	29.5	29.9	27.0	2.9	27.8	24.4	3.4	30.9	24.6	6.3	27.8	24.5	3.3	26.9	24.4	2.5
09:00	30.2	30.4	27.6	2.8	28.6	24.7	3.9	32.9	24.9	8.0	29.0	24.7	4.3	28.1	24.7	3.4
09:30	31.1	30.9	28.2	2.7	29.6	25.2	4.4	35.2	25.7	9.5	31.2	25.2	6.0	28.8	25.2	3.6
10:00	30.6	30.6	29.1	1.5	29.0	25.2	3.8	33.5	25.8	7.7	30.0	24.9	5.1	28.6	25.0	3.6
10:30	32.3	31.6	29.7	1.9	31.5	26.9	4.6	36.4	27.5	8.9	34.0	27.0	7.0	31.1	26.9	4.2
11:00	33.3	32.2	30.7	1.5	33.2	27.0	6.2	37.2	27.8	9.4	36.8	27.1	9.7	31.4	26.9	4.5
11:30	33.6	32.4	31.9	0.5	34.8	28.0	6.8	38.1	28.9	9.2	40.4	28.0	12.4	33.0	27.7	5.3
12:00	34.3	32.9	33.0	-0.1	34.5	29.1	5.4	36.0	30.0	6.0	36.9	29.7	7.2	33.8	29.1	4.7
12:30	35.3	33.5	33.7	-0.2	35.9	30.5	5.4	37.1	31.5	5.6	35.8	31.4	4.4	34.9	30.3	4.6
13:00	37.8	35.0	34.5	0.5	35.8	30.9	4.9	37.1	31.4	5.7	35.1	31.0	4.1	34.2	30.6	3.6
13:30	36.4	34.1	35.7	-1.6	34.6	31.5	3.1	36.4	32.2	4.2	38.8	31.5	7.3	39.5	31.2	8.3
14:00	31.8	31.3	35.9	-4.6	34.5	33.6	0.9	36.5	34.1	2.4	36.6	33.5	3.1	41.1	33.4	7.7
14:30	31.3	31.0	35.5	-4.5	33.2	33.8	-0.6	35.8	34.5	1.3	34.6	33.8	0.8	36.5	34.2	2.3
15:00	31.0	30.8	34.9	-4.1	32.0	34.2	-2.2	34.0	34.9	-0.9	32.5	34.3	-1.8	32.5	34.5	-2.0
15:30	30.6	30.6	34.6	-4.0	32.0	34.2	-2.2	33.8	35.0	-1.2	32.5	34.5	-2.0	32.2	34.8	-2.6
16:00	29.4	29.9	34.0	-4.1	30.7	34.1	-3.4	31.9	34.5	-2.6	30.9	34.2	-3.3	30.6	34.3	-3.7
16:30	28.9	29.6	33.1	-3.5	29.9	33.8	-3.9	31.1	34.3	-3.2	30.0	34.0	-4.0	29.5	34.2	-4.7
17:00	29.0	29.6	32.8	-3.2	29.8	33.4	-3.6	30.4	34.0	-3.6	29.8	33.6	-3.8	29.5	33.7	-4.2
17:30	28.5	29.3	32.5	-3.2	28.3	31.9	-3.6	28.9	32.6	-3.7	28.2	32.0	-3.8	28.1	32.1	-4.0
18:00	28.2	29.1	32.0	-2.9	28.2	31.8	-3.6	28.3	32.2	-3.9	28.0	31.9	-3.9	27.8	32.0	-4.2
18:30	28.2	29.1	31.3	-2.2	27.5	31.2	-3.7	27.4	31.5	-4.1	27.0	31.2	-4.2	27.3	31.3	-4.0
19:00	27.8	28.9	30.7	-1.8	27.1	30.4	-3.3	27.0	30.7	-3.7	26.9	30.5	-3.6	26.9	30.6	-3.7
19:30	27.8	28.9	30.3	-1.4	27.0	30.0	-3.0	26.9	30.3	-3.4	26.8	30.0	-3.2	26.8	30.0	-3.2
20:00	27.7	28.8	30.0	-1.2	26.6	29.7	-3.1	26.2	29.8	-3.6	26.5	29.6	-3.1	26.3	29.7	-3.4
20:30	27.3	28.6	29.6	-1.0	26.4	29.1	-2.7	26.1	29.4	-3.3	26.3	29.3	-3.0	26.0	29.3	-3.3

Lampiran 22. Data termal *interlock brick* menggunakan pengisi serat ampas tebu pada kondisi cuaca hujan

Waktu	Suhu (°C) Pada Area/Bidang Pengukuran															
	Ruang				Dinding Utara			Dinding Timur			Dinding Selatan			Dinding Barat		
	Luar (Termo-A)	Termo A terkalibrasi Yt=11.87+ 0.612(A)	**Dalam** (Termo-B)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**	**Luar** (Termo Gun)	**Dalam** (Termo Gun)	**ΔT**
06:00	25.0	27.2	24.4	2.8	20.8	21.8	-1.0	20.6	21.8	-1.2	20.7	21.8	-1.1	19.6	21.5	-1.9
06:30	25.6	27.5	24.3	3.2	21.8	21.8	0.0	21.8	22.1	-0.3	22.0	21.8	0.2	21.6	21.6	0.0
07:00	26.6	28.1	24.5	3.6	24.1	22.7	1.4	24.5	22.8	1.7	23.0	22.7	0.3	23.0	22.5	0.5
07:30	27.3	28.6	24.7	3.9	23.7	23.1	0.6	25.3	23.3	2.0	23.5	23.0	0.5	23.5	22.9	0.6
08:00	27.0	28.4	25.1	3.3	23.7	23.2	0.5	24.8	23.5	1.3	23.6	23.3	0.3	23.5	23.0	0.5
08:30	26.8	28.3	26.2	2.1	23.6	23.2	0.4	24.4	23.5	0.9	23.6	23.4	0.2	23.7	23.3	0.4
09:00	26.7	28.2	26.5	1.7	23.7	23.4	0.3	24.1	23.8	0.3	23.8	23.3	0.5	23.6	23.5	0.1
09:30	26.5	28.1	26.7	1.4	23.8	23.5	0.3	23.9	23.7	0.2	24.0	23.5	0.5	23.7	23.5	0.2
10:00	26.3	28.0	26.2	1.8	24.4	24.3	0.1	24.6	24.5	0.1	24.5	24.3	0.2	24.6	24.3	0.3
10:30	26.2	27.9	26.2	1.7	25.5	25.2	0.3	25.5	25.3	0.2	25.4	25.2	0.2	25.4	25.2	0.2
11:00	26.7	28.2	26.3	1.9	25.5	25.2	0.3	26.3	25.3	1.0	25.4	25.0	0.4	25.7	25.2	0.5
11:30	27.9	28.9	26.7	2.2	26.1	25.0	1.1	27.2	24.8	2.4	26.1	24.8	1.3	26.2	25.2	1.0
12:00	28.8	29.5	27.1	2.4	27.2	25.3	1.9	29.3	25.7	3.6	27.7	25.0	2.7	27.4	25.5	1.9
12:30	30.0	30.2	27.7	2.5	28.8	26.4	2.4	31.0	26.4	4.6	29.8	25.3	4.5	29.6	26.2	3.4
13:00	30.0	30.2	28.4	1.8	27.5	24.8	2.7	30.5	25.2	5.3	28.7	24.8	3.9	28.8	24.7	4.1
13:30	30.5	30.5	28.8	1.7	27.7	24.7	3.0	28.9	24.9	4.0	28.2	24.8	3.4	27.5	24.7	2.8
14:00	31.4	31.1	29.9	1.2	32.1	26.5	5.6	32.7	26.9	5.8	31.8	26.9	4.9	33.3	27.2	6.1
14:30	30.7	30.7	30.4	0.3	29.3	26.4	2.9	30.4	26.5	3.9	29.3	26.5	2.8	31.2	26.5	4.7
15:00	32.2	31.6	30.8	0.8	27.4	29.4	-2.0	33.8	29.4	4.4	33.3	29.4	3.9	35.5	29.4	6.1
15:30	30.8	30.7	31.0	-0.3	29.3	29.7	-0.4	30.5	28.7	1.8	32.7	29.3	3.4	31.1	29.7	1.4
16:00	29.6	30.0	30.9	-0.9	29.7	29.4	0.3	31.1	28.7	2.4	30.5	29.3	1.2	31.0	29.3	1.7
16:30	29.2	29.7	30.7	-1.0	28.9	28.7	0.2	29.3	28.2	1.1	27.5	28.7	-1.2	29.3	28.6	0.7
17:00	28.5	29.3	30.5	-1.2	27.1	29.8	-2.7	28.6	29.7	-1.1	29.1	29.5	-0.4	28.0	29.5	-1.5
17:30	28.3	29.2	30.3	-1.1	27.2	29.1	-1.9	26.6	29.5	-2.9	25.8	29.1	-3.3	26.3	29.1	-2.8
18:00	27.5	28.7	29.9	-1.2	24.6	29.8	-5.2	28.3	29.1	-0.8	27.2	29.3	-2.1	27.8	29.7	-1.9
18:30	27.2	28.5	29.3	-0.8	27.3	29.5	-2.2	27.2	29.7	-2.5	27.2	29.5	-2.3	27.0	29.5	-2.5
19:00	27.2	28.5	29.0	-0.5	26.2	28.3	-2.1	26.0	28.5	-2.5	26.2	28.3	-2.1	25.8	28.5	-2.7
19:30	27.1	28.5	28.8	-0.3	25.7	27.9	-2.2	25.6	28.1	-2.5	25.7	27.9	-2.2	25.5	28.0	-2.5
20:00	27.3	28.6	28.3	0.3	25.7	27.7	-2.0	25.3	27.8	-2.5	25.6	27.7	-2.1	25.5	27.7	-2.2
20:30	27.1	28.5	28.0	0.5	25.4	27.3	-1.9	25.0	27.3	-2.3	25.4	27.2	-1.8	25.3	27.3	-2.0

Lampiran 23. Surat Izin Penggunaan *Software* SPSS

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS
MATEMATIKA &
ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc.
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 3040, 3041
F. (0274) 896439
E. fmipa@uii.ac.id
W. fmipa.uii.ac.id

No : 01/Korlab.Stat/20/III/2022
Lamp. : -
Hal : **Surat Balasan Permohonan Penggunaan *Software SPSS* Laboratorium Statistika UII**

Kepada Yth.
Prof. Ar. Noor Cholis Idham, ST., M.Arch., Ph.D., IAI
Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
di tempat

Assalamualaikum Warahmatulah Wabarakatuh,

Sehubungan dengan Surat Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia nomor 048/KaJur Ars/TSP/10/II/2022 tentang Permohonan Penggunaan ***Software SPSS*** Laboratorium Statistika UII kepada mahasiswa atas nama:

No	Nama Mahasiswa	NIM	No HP
1.	Heyder Ahmed	18922004	0899-7265-800
2.	Iga Nur Randhani	20922003	0815-2857-2701

Maka dengan ini kami selaku Koordinator Laboratorium Statistika UII memberikan ijin penggunaan ***Software SPSS*** dengan versi ***IBM SPSS Statistics Grad Pack 28.0 PREMIUM*** kepada mahasiswa tersebut diatas.

Demikian surat balasan permohonan dari kami, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Warahmatulah Wabarakatuh.

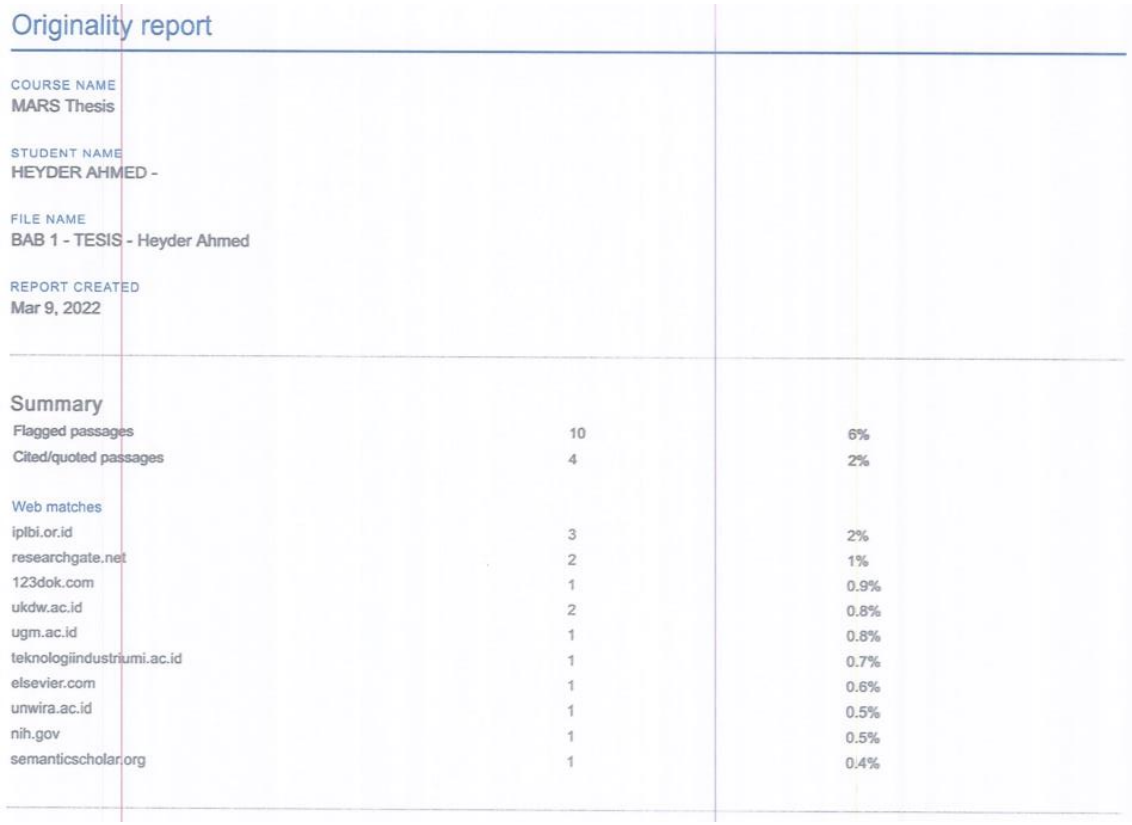
Yogyakarta, 7 Maret 2022
Koordinator Laboratorium

Arum Handini Primandari, M.Sc.

Lampiran 24. Rekapitulasi persentase similaritas naskah tesis

No	BAB / Sub-BAB	Summary (%)	
		Flagged passages	Cited/quoted passages
1	Bab 1 (Pendahuluan)	6%	2%
2	Bab 2 (Tinjauan Pustaka) dan Bab 3 (Landasan Teori)	25%	17%
3	Bab 4 (Metodologi)	7%	4%
4	Bab 5 (Hasil)	0%	0%
5	Bab 5 (Analisa)	0%	0%
6	Bab 5 (Pembahasan)	0%	0%
7	Bab 6 (Kesimpulan dan Saran)	0%	0%
Total		38%	23%
Rata-rata		**5.43 %**	**3.29 %**

Lampiran 25. Laporan originalitas penulisan pada BAB 1 (Pendahuluan)



Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 1 - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	10	6%
Cited/quoted passages	4	2%
Web matches		
iplbi.or.id	3	2%
researchgate.net	2	1%
123dok.com	1	0.9%
ukdw.ac.id	2	0.8%
ugm.ac.id	1	0.8%
teknologiindustriumi.ac.id	1	0.7%
elsevier.com	1	0.6%
unwira.ac.id	1	0.5%
nih.gov	1	0.5%
semanticscholar.org	1	0.4%

1 of 14 passages

Student passage CITED

Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) **dan Badan Pusat** Statistik (BPS) menunjukkan **sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton** per **tahun** dan 3,2 **juta ton** di antaranya **merupakan sampah**...

Top web match

Data yang diperoleh dari **Asosiasi Industri Plastik** Indonesia (INAPLAS) **dan Badan Pusat** Statistik (BPS) menunjukan bahwa **sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton/tahun** dimana sebanyak 3,2 **juta**...

Kantong plastik berbayar membutuhkan regulasi nasional | Soleman https://jurnal.ugm.ac.id/bkm/article/view/45084

---

2 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Berdasarkan data nasional BPS tahun 2006, produksi serbuk gergaji kayu di Indonesia mencapai **679.247 m3 dengan densitas 600 kg/m3**, dimana diperkirakan massa yang **didapat** sebesar **407.548,2 ton**

Top web match

Untuk limbah Serbuk Gergaji kayu **berdasarkan data nasional BPS tahun 2006, produksi serbuk gergaji kayu di Indonesia** sebesar **679.247 m3 dengan densitas 600 kg/m3** maka **didapat 407.548,2 ton**

produksi bahan bakar alternatif briket dari hasil pirolisis bahan ... https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/article/download/260/pdf

---

3 of 14 passages

Student passage CITED

...oleh degradasi termal (N. Singh et al., 2017). Namun **plastik termasuk kategori bahan bangunan ringan, yang memiliki sifat umum seperti; tidak mudah pecah, tidak korosi, tahan terhadap cuaca, dan**

Top web match

Material **plastik termasuk kategori bahan bangunan ringan, yang memiliki sifat umum, seperti; tidak mudah pecah, tidak korosi, tahan terhadap cuaca, dan** kuat, sehingga merupakan salah satu alternatif...

Pengolahan Sampah Plastik dan Tanaman Enceng Gondok ... https://temuilmiah.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2016/12/IPLBI2016-H-187-192-Pengolahan-Sampah-Plastik-dan-Tanaman-Enceng-Gondok-Menjadi-Bahan-Bangunan-Alternatif-Hemat-Energi.pdf

---

4 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Dinding merupakan komponen konstruksi **vertikal sebuah bangunan yang melingkupi, memisahkan, dan melindungi ruang interior bangunan.** Selain itu dinding luar pada sebuah rumah memiliki fungsi...

Top web match

Dinding merupakan komponen kontruksi **vertikal sebuah bangunan yang melingkupi, memisahkan, dan melindungi ruang interior bangunan.** Dinding luar pada sebuah rumah memiliki.

hubungan preferensi material dinding rumah dengan nilai ekologis https://smartfad.ukdw.ac.id/index.php/smart/article/download/76/59/64

---

5 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Panil metal dan kaca merupakan bahan bangunan yang berkategori ringan yang sering digunakan sebagai bahan dinding, namun masih merupakan komponen pelengkap

Top web match

Panil metal dan kaca merupakan bahan bangunan yang berkategori ringan yang sering digunakan sebagai bahan dinding, namun masih merupakan komponen pelengkap.

Panel Plastik Bertulang Hemat Energi - JLBI http://jlbi.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2018/03/JLBI-V7N1-54-59-Panel-Plastik-Bertulang-Hemat-Energi.pdf

---

6 of 14 passages

Student passage CITED

Hal ini disebabkan karena harga bahan masih tinggi, dan sifat kaca yang cenderung transparan dan memerlukan pemeliharaan dan penjagaan khusus karena mudah pecah (Said & Sungkono, 2016).

Top web match

Hal ini disebabkan karena harga bahan masih tinggi, dan sifat kaca yang cenderung transparan dan memerlukan pemeliharaan dan penjagaan khusus karena mudah pecah.

Panel Plastik Bertulang Hemat Energi - JLBI http://jlbi.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2018/03/JLBI-V7N1-54-59-Panel-Plastik-Bertulang-Hemat-Energi.pdf

---

7 of 14 passages

Student passage FLAGGED

A study on interlocking **brick innovation using recycled plastic waste to support the acoustic and thermal performance of a building**

Top web match

Therefore, this research aimed to compile **a study on** interlock **brick innovation using recycled plastic waste to support the acoustic and thermal performance of a building**.

A study on interlocking brick innovation using recycled plastic waste ... https://www.journal.unwira.ac.id/index.php/ARTEKS/article/download/760/430

---

8 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Comparison of thermal degradation products from real municipal waste plastic and model mixed plasticsJournal of Analytical and Applied Pyrolysis

Top web match

Comparison of thermal degradation products from real municipal waste plastic and model mixed plastics -- okayama university...**Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, 70(2), 579-587

Comparison of thermal degradation products from real municipal ... https://okayama.pure.elsevier.com/en/publications/comparison-of-thermal-degradation-products-from-real-municipal-wa

---

9 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Pemanfaatan limbah pabrik kertas (sludge), sabut kelapa dan sampah plastik sebagai bahan baku pembuatan panel bangunan ramah lingkungan yang diharapkan dapat dijadikan sebagai panel bangunan tahan...

Top web match

Telah dilakukan penelitian tentang **pemanfaatan limbah pabrik kertas (sludge), sabut kelapa dan sampah plastik sebagai bahan baku pembuatan panel bangunan ramah lingkungan yang diharapkan** memiliki...

Top PDF Kata kunci : Limbah plastik - 123dok.com https://123dok.com/subject/kata-kunci-limbah-plastik

---

10 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) Terhadap Sifat Mekanik, Elektrik, Termal dan Morfologi dari Komposit HDPE/PCC

Top web match

PDF) **Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) terhadap sifat mekanik, elektrik, termal dan morfologi dari komposit HDPE/PCC** ArticlePDF Available

Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) terhadap sifat
... https://www.researchgate.net/publication/292347127_Pengaruh_filler_PCC_precipitated_calcium_carbonate_terhadap_sifat_mekanik_elektrik_termal_dan_morfol

---

11 of 14 passages

Student passage FLAGGED

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan filler PCC **terhadap morfologi, sifat mekanik, termal dan elektrik komposit** HDPE **dengan filler PCC**

Top web match

Keywords: HDPE, PCC, maleic anhidride, electrical reistance, thermal resisitance ABSTRAK Tujuan penelitian ini adalah **untuk mengetahui pengaruh penggunaan filler** Precipitated Calcium Carbonat (PCC) ...

Pengaruh filler PCC (precipitated calcium carbonate) terhadap sifat
... https://www.researchgate.net/publication/292347127_Pengaruh_filler_PCC_precipitated_calcium_carbonate_terhadap_sifat_mekanik_elektrik_termal_dan_morfol

---

12 of 14 passages

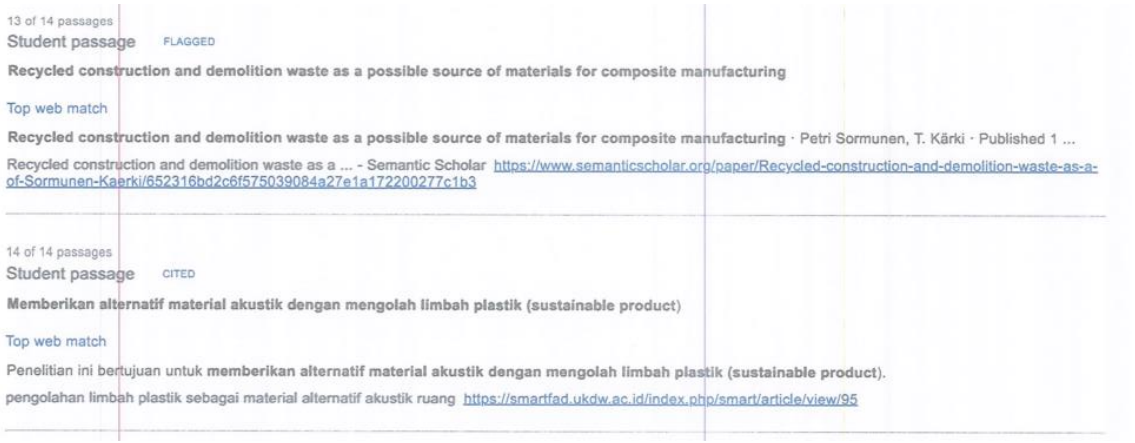
Student passage FLAGGED

Substitution potentials of recycled HDPE and wood particles from post-consumer packaging waste in Wood-Plastic Composites

Top web match

Substitution potentials of recycled HDPE and Wood particles from post-consumer packaging waste in Wood-Plastic Composites

Substitution potentials of recycled HDPE and wood ... - PubMed https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26376122/



13 of 14 passages
Student passage FLAGGED

Recycled construction and demolition waste as a possible source of materials for composite manufacturing

Top web match

Recycled construction and demolition waste as a possible source of materials for composite manufacturing · Petri Sormunen, T. Kärki · Published 1 ...

Recycled construction and demolition waste as a ... - Semantic Scholar https://www.semanticscholar.org/paper/Recycled-construction-and-demolition-waste-as-a-of-Sormunen-Kaerki/652316bd2c6f575039084a27e1a172200277c1b3

14 of 14 passages
Student passage CITED

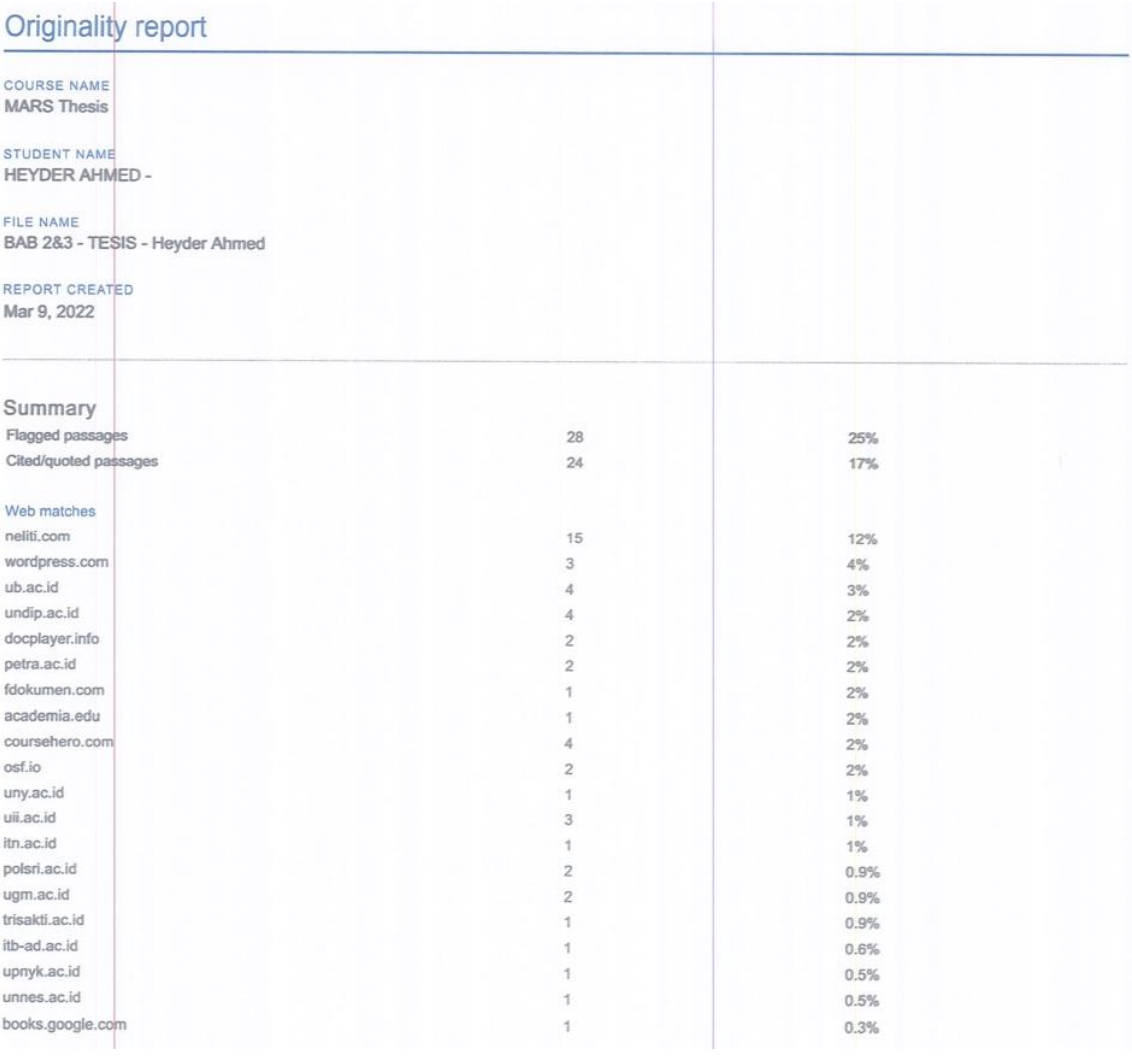
Memberikan alternatif material akustik dengan mengolah limbah plastik (sustainable product)

Top web match

Penelitian ini bertujuan untuk **memberikan alternatif material akustik dengan mengolah limbah plastik (sustainable product)**.

pengolahan limbah plastik sebagai material alternatif akustik ruang https://smartfad.ukdw.ac.id/index.php/smart/article/view/95

Lampiran 26. Laporan originalitas penulisan pada BAB 2 (Tinjauan Pustaka) dan BAB 3 (Landasan Teori)



Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 2&3 - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	28	25%
Cited/quoted passages	24	17%

Web matches

neliti.com	15	12%
wordpress.com	3	4%
ub.ac.id	4	3%
undip.ac.id	4	2%
docplayer.info	2	2%
petra.ac.id	2	2%
fdokumen.com	1	2%
academia.edu	1	2%
coursehero.com	4	2%
osf.io	2	2%
uny.ac.id	1	1%
uii.ac.id	3	1%
itn.ac.id	1	1%
polsri.ac.id	2	0.9%
ugm.ac.id	2	0.9%
trisakti.ac.id	1	0.9%
itb-ad.ac.id	1	0.6%
upnyk.ac.id	1	0.5%
unnes.ac.id	1	0.5%
books.google.com	1	0.3%

1 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Plastik adalah senyawa polimer alkena dengan bentuk molekul sangat besar. Istilah plastik, menurut pengertian kimia, mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Molekul plastik terbentuk...

Top web match

PEMBAHASAN 2.1.Sampah plastik **Plastik adalah senyawa polimer alkena dengan bentuk molekul sangat besar. Istilah plastik, menurut pengertian kimia, mencakup produk polimerisasi sintetik atau**...

Limbah Plastik | agneyuliana - WordPress.com https://agneyuliana.wordpress.com/2013/10/22/limbah-plastik/

---

2 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Plastik merupakan **sumber daya yang masih dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lama dan dapat digunakan berulang kali. Teknologi daur ulang plastik sebenarnya telah lama dikenal, namun perilaku**...

Top web match

Plastik adalah **sumber daya yang masih dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lama dan dapat digunakan berulang kali. Teknologi daur ulang plastik sebenarnya telah lama dikenal, namun perilaku**...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

3 of 52 passages
Student passage CITED

...sampah yang dapat didaur ulang dan menyerahkannya kepada pengepul. **Seandainya saja kita mau berdisiplin memilah sampah tentu sampah-sampah kita, terutama sampah plastik, akan mudah didaur**

Top web match

Seandainya saja kita mau berdisiplin memilah sampah tentu sampah-sampah kita, terutama sampah plastik, akan mudah didaur ulang.

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

4 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah plastik selain dapat mengurangi kesuburan tanah maka jika dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga dapat...

Top web match

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah plastik selain dapat mengurangi kesuburan tanah maka jika dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga dapat...

UPAYA MENGURANGI TIMBULAN SAMPAH PLASTIK DI ... https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/urbanenvirotech/article/download/1421/1234

---

5 of 52 passages
Student passage CITED

Meskipun sampah plastik mempunyai dampak negatif yang cukup besar tetapi di satu sisi penemuan plastik ini mempunyai dampak positif, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan...

Top web match

Meskipun sampah plastik mempunyai dampak negatif yang cukup besar tetapi di satu sisi penemuan plastik ini mempunyai dampak positif, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan...

Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Dari Botol Bekas Menjadi ... http://ojs.itb-ad.ac.id/index.php/IK/article/download/908/267

---

6 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Secara garis besar plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu plastik thermoplast dan plastik termoset. **Plastik thermoplast adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya**...

Top web match

Secara garis besar, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu : plastik thermoplast dan plastik thermoset. **Plastik thermoplast adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan**...

SIFAT DAN KARAKTERISTIK MATERIAL PLASTIK DAN BAHAN ... https://mesinunimus.files.wordpress.com/2008/02/sifat-karakteristik-material-plastik.pdf

7 of 52 passages
Student passage CITED

plastik termoset adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga

Top web match

Plastik termoset adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi.

BAB I PENDAHULUAN https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/16302/05.1%20bab%201.pdf?sequence=6&isAllowed=y

---

8 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Pengelompokan dan pengkodean seperti ini dikembangkan oleh The Society of the Plastic Industry (SPI), sebuah organisasi perdagangan di Washington D.C yang mewakili industri plastik di Amerika. Tujuan...

Top web match

Pengelompokan dan pengkodean seperti ini dikembangkan oleh The Society of the Plastic Industry (SPI), sebuah organisasi perdagangan di Washington D.C yang mewakili industri plastik di Amerika. Tujuan...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

9 of 52 passages
Student passage CITED

Setiap simbol mewakili jenis plastik yang berbeda dan membentuk pengelompokkan dalam melakukan proses daur ulang (Putra & Yuriandala, 2016).

Top web match

Setiap simbol mewakili jenis plastik yang berbeda dan membentuk pengelompokkan dalam melakukan proses daur ulang (Putra dan **Yuriandala**, 2010:24).

daur ulang limbah spanduk plastik menjadi tas belanja - Universitas ... http://lib.unnes.ac.id/37528/1/5401414027_Optimized.pdf

---

10 of 52 passages
Student passage CITED

Jenis-jenis plastik yang paling sering diolah adalah polyethylene (PE), **polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET) dan polyvinyl chloride (PVC**

Top web match

Jenis-jenis plastik yang paling sering diolah adalah jenis polyethylena (PET), **polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET) dan polyvinyl chloride (PVC**).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Pengertian Hotel Di Kota ... https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/17752/05.2%20bab%202.pdf?sequence=6&isAllowed=y

---

11 of 52 passages
Student passage FLAGGED

...memudahkan mendaur ulang dalam mengidentifikasinya (Surono & Ismanto, 2008). **Nomor kode plastik tercantum pada produk-produk berbahan plastik** dengan desain kode **seperti** Tabel 2 **berikut ini.**

Top web match

Nomor kode plastik akan **tercantum pada produkproduk berbahan plastik seperti** gambar **berikut ini**. Gambar 1. Nomor kode plastik (UNEP, 2009)

Processing of Plastic Waste Into Alternative Fuels in The Form of ... https://media.neliti.com/media/publications/332669-processing-of-plastic-waste-into-alterna-fe8343f2.pdf

---

12 of 52 passages
Student passage FLAGGED

PET transparan, jernih, dan kuat. Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman (air mineral, jus, soft drink, minuman olahraga) **tetapi tidak untuk air hangat atau panas. Serpihan dan pelet PET yang...**

Top web match

PET transparan, jernih, dan kuat. Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman (air mineral, jus, soft drink, minuman olah raga) **tetapi tidak untuk air hangat atau panas. Serpihan dan pelet PET yang...**

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

13 of 52 passages
Student passage FLAGGED

HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Botol-botol yang tidak diberi pigmen bersifat tembus cahaya, kaku, dan cocok untuk mengemas produk yang memiliki umur pendek seperti susu....

Top web match

HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Botol-botol yang tidak diberi pigmen bersifat tembus cahaya, kaku, dan cocok untuk mengemas produk yang memiliki umur pendek seperti susu....

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

14 of 52 passages
Student passage FLAGGED

...tipe ini dapat digunakan untuk mengemas deterjen dan bleach. **Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk** non-pangan **seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll**.

Top web match

Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan **seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll**

Plastik dan Kode Keamanannya | Dhysblue's Blog https://dhysblue.wordpress.com/2009/12/04/plastik-dan-kode-keamanannya/

---

15 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Memiliki karakteristik **yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan** konstruksi ...

Top web match

Memiliki karakter fisik **yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan** kontruksi ...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

16 of 52 passages
Student passage CITED

Low Density Polyethylene (LDPE) Biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard). Barang-barang dengan kode ini dapat di daur ulang dan...

Top web match

Low Density Polyethylene (LDPE) Biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard).

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

17 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Barang-barang dengan kode ini dapat di daur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat. Barang dengan kode ini bisa dibilang tidak dapat dihancurkan **tetapi tetap baik**...

Top web match

Barang-barang dengan kode ini dapat di daur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat. Barang dengan kode ini bisa dibilang tidak dapat di hancurkan **tetapi tetap**...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

18 of 52 passages
Student passage FLAGGED

PP memiliki daya tahan yang baik terhadap bahan kimia, kuat, dan memiliki titik leleh yang tinggi sehingga cocok untuk produk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan...

Top web match

PP memiliki daya tahan yang baik terhadap bahan kimia, kuat, dan memiliki titik leleh yang tinggi sehingga cocok untuk produk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

19 of 52 passages
Student passage FLAGGED

PS biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai, tempat CD, karton tempat telur, **dll. Pemakaian bahan ini sangat dihindari untuk mengemas makanan karena bahan** styrene ...

Top web match

PS biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai, tempat CD, karton tempat telor, **dll. Pemakaian bahan ini sangat dihindari untuk mengemas makanan karena bahan** styrine ...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

20 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Bahan ini di banyak **negara bagian di Amerika sudah melarang pemakaian tempat makanan berbahan styrofoam termasuk negara cina.Other Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak**...

Top web match

Bahan ini dibanyak **negara bagian di Amerika sudah melarang pemakaian tempat makanan berbahan styrofoam termasuk negara cina. Other Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak**...

Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif https://media.neliti.com/media/publications/129358-ID-studi-pemanfaatan-sampah-plastik-menjadi.pdf

---

21 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Pengenalan simbol-simbol yang tertera pada kemasan berbahan plastik sangat penting untuk menghindari dampaknya pada kesehatan kita walaupun dampak tersebut akan muncul dalam jangka yang relatif lama. ...

Top web match

Pengenalan simbol-simbol yang tertera pada kemasan berbahan plastik sangat penting untuk menghindari dampaknya pada kesehatan kita walaupun dampak tersebut akan muncul dalam jangka yang relatif lama. ...

PEMILIHAN KEMASAN DAN PERALATAN MAKAN BERBAHAN ... http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318568/pengabdian/c3.pdf

---

22 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Di Indonesia, plastik daur ulang sebagian besar dimanfaatkan kembali sebagai produk semula dengan kualitas yang lebih rendah. Pemanfaatan plastik daur ulang sebagai bahan konstruksi masih sangat...

Top web match

Plastik Daur Ulang Sebagai Matriks **Di Indonesia, plastik daur ulang sebagian besar dimanfaatkan kembali sebagai produk semula dengan kualitas yang lebih rendah. Pemanfaatan plastik daur ulang sebagai**...

(DOC) Oke paper | zafira adila - Academia.edu https://www.academia.edu/38111157/Oke_paper

---

23 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Tebu adalah salah satu tumbuhan yang melimpah di Indonesia, khususnya di pulau Jawa dan Sumatra. Pohon tebu adalah bahan baku untuk pembuatan produk gula. Dalam proses pembuatan gula, ampas tebu...

Top web match

Tebu adalah salah satu tumbuhan yang melimpah di Indonesia, khususnya di pulau Jawa dan Sumatra. Pohon tebu adalah bahan baku untuk pembuatan produk gula. Dalam proses pembuatan gula, ampas tebu...

Penelitian Ampas Tebu Sebagai Material Pembuatan Papan Unting https://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/article/download/8962/8087

---

24 of 52 passages
Student passage CITED

...yang memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan campuran pakan ternak. **Dari hal ini dapat diketahui bahwa penggunaan material ampas tebu masih sangat** sedikit (Angelo, Setiawan, & Poilot, 2019).

Top web match

Dari hal ini dapat diketahui bahwa penggunaan material ampas tebu masih sangat sedikit.

Penelitian Ampas Tebu Sebagai Material Pembuatan Papan Unting https://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/article/download/8962/8087

---

25 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Serat ampas tebu (bagasse) **merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia**. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain…

Top web match

ABSTRAK **Serat ampas** tebu (baggase) **merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrikpabrik pengolahan gula tebu di Indonesia**.

Jurnal Serat Ampas Tebu - E-journal UNDIP https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/viewFile/3197/2869

---

26 of 52 passages
Student passage CITED

Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi **secara alami** …

Top web match

Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi **secara alami**…

Jurnal Serat Ampas Tebu - E-journal UNDIP https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/viewFile/3197/2869

---

27 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Ampas tebu merupakan residu dari proses penggilingan tanaman tebu setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya. **Ketersediaan ampas tebu di Indonesia cukup melimpah sejalan dengan banyaknya pabrik gula**…

Top web match

Ampas tebu merupakan residu dari proses penggilingan tanaman tebu setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya (1). **Ketersediaan ampas tebu di Indonesia cukup melimpah sejalan dengan banyaknya pabrik**…

Potensi Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan … https://natural-b.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/download/337/pdf

---

28 of 52 passages
Student passage CITED

Data P3GI 2010 menunjukkan pada tahun 2009 terdapat 15 perusahaan (62 pabrik gula) dengan jumlah tebu yang digiling sebanyak 29,911 juta ton per

Top web match

Data P3GI. 2010 menunjukkan pada tahun 2009 terdapat 15 perusahaan (62 pabrik gula) dengan jumlah tebu yang digiling sebanyak 29,911 juta ton per tahun [2].

Potensi Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan … https://natural-b.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/download/337/pdf

---

29 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Kayu adalah salah satu hasil alam Indonesia yang sangat melimpah. Setiap pengolahan kayu menjadi bahan setengah jadi (berupa papan…

Top web match

Kayu adalah salah satu hasil alam Indonesia yang sangat melimpah.

BAB I PENDAHULUAN http://eprints.polsri.ac.id/9578/2/file%202.pdf

---

30 of 52 passages
Student passage CITED

Setiap pengolahan kayu menjadi bahan setengah jadi **(berupa papan atau balok) atau menjadi barang jadi (furniture) selalu menghasilkan produk sampingan yaitu limbah yang berupa serbuk kayu (sawdust)**…

Top web match

Setiap pengolahan kayu menjadi bahan setengah jadi (misalnya **berupa papan atau balok) atau menjadi barang jadi (furniture) selalu menghasilkan produk sampingan yaitu limbah yang berupa serbuk** gergaji …

BAB I PENDAHULUAN http://eprints.polsri.ac.id/9578/2/file%202.pdf

---

31 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2.6 juta m3 per tahun **dengan asumsi jumlah limbah yang terbentuk 54.24 % dari produksi**

Top web match

Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2.6 juta m3 per tahun (Forestry Statistics of Indonesia 1997/1998)(www. Ristek...co.id) **Dengan asumsi** bahwa **jumlah limbah yang terbentuk 54.24 % dari**…

Campuran Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati,Glugu dan Sekam Padi … http://repository.upnyk.ac.id/564/1/24.pdf

32 of 52 passages
Student passage CITED

Maka dapat **dihasilkan limbah penggergajian sebanyak 1.4 juta m3 per tahun**, dimana **angka ini cukup besar karena mencapai sekitar separuh dari produksi kayu**

Top web match

Dengan asumsi bahwa jumlah limbah yang terbentuk 54.24 persen dari produksi total **maka dihasilkan limbah penggergajian sebanyak 1.4 juta m3 per tahun; angka ini cukup besar karena mencapai sekitar**...

pemanfaatan limbah industri pengolahan kayu di kota - Neliti https://media.neliti.com/media/publications/182888-ID-pemanfaatan-limbah-industri-pengolahan-k.pdf

---

33 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Penyerap suara berpori dapat diproduksi salah satunya dengan memanfaatkan limbah serat alam menjadi papan atau komponen dinding **komposit**

Top web match

Penyerap suara berpori dapat diproduksi salah satunya dengan memanfaatkan limbah serat alam menjadi papan komposit.

Rekayasa Material Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan Studi ... https://jurnal.ugm.ac.id/mft/article/download/1831/1637

---

34 of 52 passages
Student passage CITED

Pemilihan bentuk, orientasi dan bahan permukaan ruang akan menentukan kualitas dan kuantitas bunyi yang kemudian juga akan menentukan karakter

Top web match

(2009), **pemilihan bentuk, orientasi dan bahan permukaan ruang akan menentukan kualitas dan kuantitas bunyi yang kemudian juga akan menentukan karakter** bunyi.

Rekayasa Material Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan Studi ... https://jurnal.ugm.ac.id/mft/article/download/1831/1637

---

35 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Sesuai dengan karakteristik materialnya, sebuah komponen dinding **selain dapat memantulkan kembali gelombang bunyi yang datang, juga dapat menyerap gelombang bunyi**

Top web match

Mediastika (2005) **sesuai dengan karakteristik materialnya, sebuah** bidang batas **selain dapat memantulkan kembali gelombang bunyi yang datang, juga dapat menyerap gelombang bunyi**.

(jengj material yang mampu meredam kebisingan. Penggunaan ... https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/18655/bab%201-5.pdf?sequence=2&isAllowed=y

---

36 of 52 passages
Student passage CITED

...gelombang bunyi yang datang, juga dapat menyerap gelombang bunyi. **Penyerapan oleh elemen pembatas ruangan sangat bermanfaat untuk mengontrol waktu dengung (reverberation time**

Top web match

datang, juga dapat menyerap gelombang bunyi. **Penyerapan oleh elemen pembatas ruangan sangat bermanfaat untuk mengontrol waktu dengung (reverberation time**).

desain akustik ruang sholat masjid agung darussalam palu - Neliti https://media.neliti.com/media/publications/221028-desain-akustik-ruang-sholat-masjid-agung.pdf

---

37 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Pemasangan mudah, Awet, dapat menahan kondisi kerja tertentu (suhu, kelembaban, dan lain-lain), tahan terhadap uap air dan kondensasi, tahan terhadap jamur

Top web match

e. Pemasangan mudah. f. **Awet, dapat menahan kondisi kerja tertentu (suhu, kelembaban, dan lainlain), tahan terhadap uap air dan kondensasi, tahan terhadap jamur**. g. Perawatan mudah.

desain akustik ruang sholat masjid agung darussalam palu - Neliti https://media.neliti.com/media/publications/221028-desain-akustik-ruang-sholat-masjid-agung.pdf

---

38 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Kemampuan bangunan dalam memberikan respon terhadap lingkungan termal terkait erat dengan performa elemen-elemen pembentuknya. Performa ini berupa desain bentuk, material, susunan ruang dan teknologi...

Top web match

Kemampuan bangunan dalam memberikan respon terhadap lingkungan termal terkait erat dengan performa elemen-elemen pembentuknya. Performa ini berupa desain bentuk, material, susunan ruang dan teknologi...

KAJIAN KINERJA TERMAL BANGUNAN https://ruas.ub.ac.id/index.php/ruas/article/download/150/154

---

39 of 52 passages
Student passage CITED

Keberhasilan bangunan dalam merespon lingkungan termal secara keseluruhan terkait dengan desain aspek-aspek pembentuk kinerja termal (thermal performance) bangunan, yaitu antara lain desain atap,...

Top web match

Menurut Evans (1980), **keberhasilan bangunan dalam merespon lingkungan termal secara keseluruhan terkait dengan desain aspek-aspek pembentuk kinerja termal (thermal performance) bangunan, yaitu antara**...

KAJIAN KINERJA TERMAL BANGUNAN https://ruas.ub.ac.id/index.php/ruas/article/download/150/154

---

40 of 52 passages
Student passage FLAGGED

...tidak menyebabkan suhu kulit naik, namun menyebabkan kulit berkeringat. **Pada** dasarnya **suhu ruang sekitar 20°C** merupakan **suhu nyaman untuk kulit** manusia.

Top web match

Kenaikan lebih lanjut pada suhu ruang tidak menyebabkan suhu kulit naik, namun menyebabkan kulit berkeringat. **Pada suhu ruang sekitar 20oC suhu nyaman untuk kulit** tercapai.

265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28ae.pdf https://www.coursehero.com/file/102438851/265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28aepdf/

---

41 of 52 passages
Student passage QUOTED

Hunian di lingkungan beriklim tropis terutama dengan kelembaban tinggi membuat **kenyamanan** bagi **penghuni**, namun **tidak hanya tergantung pada banyaknya suplai udara segar ke dalam ruangan, tetapi juga**...

Top web match

b. Kecepatan Angin Menurut Prianto dan Depecker (2001:19) dalam Indrani (2008), pada **hunian di lingkungan beriklim tropis terutama dengan kelembaban tinggi, kenyamanan penghuni tidak hanya tergantung**...

265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28ae.pdf https://www.coursehero.com/file/102438851/265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28aepdf/

---

42 of 52 passages
Student passage QUOTED

Infiltrasi udara dengan sistem ventilasi alami dapat digunakan untuk meningkatkan kenyamanan termal pada ruang-ruang dalam bangunan

Top web match

Menurut Gratia (2004), **infiltrasi udara dengan sistem ventilasi alami dapat digunakan untuk meningkatkan kenyamanan termal pada ruang-ruang dalam bangunan**.

pengaruh bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang kelas di ... https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/imaji/issue/viewFile/1504/68

---

43 of 52 passages
Student passage QUOTED

Ventilasi alami juga dapat **memperngaruhi penyejukkan** ruang **dengan elemen-elemen bukaan permanen seperti pintu, jendela, void dan semua bukaan yang menghubungkan ruangan pada ruangan lain ataupun**...

Top web match

Selain itu **ventilasi alami juga** berguna untuk **memperngaruhi penyejukkan** ke arah manusia **dengan elemen-elemen bukaan permanen seperti pintu, jendela, void dan semua bukaan yang menghubungkan ruangan**...

pengaruh bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang kelas di ... https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/imaji/issue/viewFile/1504/68

---

44 of 52 passages

Student passage QUOTED

Panas dapat berpindah dengan 3 cara yaitu dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi. Perpindahan panas merupakan sifat dasar alam sekitar dimana kalor…

Top web match

Panas dapat berpindah dengan 3 cara yaitu dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi.

265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28ae.pdf https://www.coursehero.com/file/102438851/265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28aepdf/

---

45 of 52 passages

Student passage QUOTED

…3 cara yaitu dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi. **Perpindahan panas merupakan sifat dasar alam sekitar** dimana **kalor berpindah dari tekanan tinggi menuju ke tekanan yang lebih rendah**.

Top web match

Perpindahan panas merupakan sifat dasar alam sekitar, yaitu Hukum Termodinamika yang berbunyi bahwa **kalor berpindah dari tekanan tinggi menuju ke tekanan yang lebih rendah**.

265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28ae.pdf https://www.coursehero.com/file/102438851/265325-pengaruh-bukaan-terhadap-kinerja-termal-46fa28aepdf/

---

46 of 52 passages

Student passage QUOTED

Dinding merupakan komponen selubung bangunan yang dominan, sehingga konduktivitas termal pada dinding menjadi faktor penting dalam efisiensi energi bangunan. Penempatan insulasi pada permukaan terluar…

Top web match

2008) menjelaskan bahwa **dinding merupakan komponen selubung bangunan yang dominan, sehingga konduktivitas termal** atau nilai U **pada dinding menjadi faktor penting dalam efisiensi energi bangunan**. …

panel dinding berventilasi (breathing wall) pada selubung ... https://docplayer.info/61695449-Panel-dinding-berventilasi-breathing-wall-pada-selubung-bangunan-di-daerah-beriklim-tropis-lembab.html

---

47 of 52 passages

Student passage QUOTED

Untuk mencegah penyebaran kelembaban yang berlebihan melalui difusi pada dinding dan elemen dinding, dapat digunakan penghambat **uap air (vapor retarder), dapat berupa membran atau cat dinding dengan**…

Top web match

2001) mengemukakan bahwa **untuk mencegah penyebaran kelembaban yang berlebihan melalui difusi pada dinding dan elemen dinding, dapat digunakan** pelambat/penghambat **uap air (vapor retarder), dapat berupa**…

panel dinding berventilasi (breathing wall) pada selubung ... http://eprints.itn.ac.id/3245/1/757-61-1269-1-10-20170807.pdf

---

48 of 52 passages

Student passage QUOTED

…dari tiga jenis, yaitu insulasi reflektif, resistif, dan kapasitif. **Penempatan insulasi juga terdiri dari tiga macam, yaitu insulasi internal, insulasi eksternal, dan insulasi** tengah.

Top web match

Penempatan insulasi juga terdiri dari tiga macam, yaitu insulasi internal, insulasi eksternal, dan insulasi tengah (Al- Homoud, M.S. (2005).

panel dinding berventilasi (breathing wall) pada selubung ... https://docplayer.info/61695449-Panel-dinding-berventilasi-breathing-wall-pada-selubung-bangunan-di-daerah-beriklim-tropis-lembab.html

---

49 of 52 passages

Student passage CITED

tiga hal yang mencirikan prinsip breathing construction, yaitu permeabilitas uap (gerakan uap air melalui bahan dan konstruksi), higroskopisitas (kemampuan **bahan untuk menyerap, menyimpan dan**…

Top web match

Morgan, C. (2008) menjelaskan tentang **tiga hal** kunci **yang mencirikan prinsip breathing construction, yaitu permeabilitas uap (gerakan uap air melalui bahan dan konstruksi)**, higroskopisitas (kemampuan …

PANEL DINDING BERVENTILASI (BREATHING WALL) PADA ... https://fdokumen.com/document/panel-dinding-berventilasi-breathing-wall-pada-pengkondisian-ruang-dalam-bangunan.html

---

50 of 52 passages
Student passage FLAGGED

...ulang dari styrofoam yang digabungkan dengan material bata semen. **Bahan dasar** bata foam **tersusun dari campuran air, semen putih, pasir dan styrofoam**

Top web match

Bahan Dasar Batafoam **tersusun dari campuran air, semen putih, pasir dan Styrofoam** 3. Pemanfaatan sampah dengan teknologi Incenerator (Trisaksono Bagus P., T., 2002).

Pengelolaan Sampah Padat https://books.google.com/books?id=nSVZEAAAQBAJ&pg=PA62&lpg=PA62&dq=bahan+dasar+bata+foam+tersusun+campuran+air+semen+putih+pasir+styrofoam&source=bl&ots=0tAw71yN34&sig=

51 of 52 passages
Student passage FLAGGED

Dari hasil penelitiannya **material yang dihasilkan memiliki variasi warna yang menarik sehingga material ini dapat digunakan sebagai bahan penyekat antar ruang di dalam bangunan maupun sebagai kulit**...

Top web match

Menurut Said dan Sungkono (2016) menyebutkan bahwa bahan dinding **dari** sampah plastik merupakan bahan dinding alternatif hemat energi yang memiliki responsibilitas yang tinggi terhadap lingkungan...

Uji Batu Bata Berbahan Dasar Sampah Plastik - OSF https://osf.io/a4mbu/download/?format=pdf

52 of 52 passages
Student passage CITED

Bahan dinding dari sampah plastik ini merupakan bahan bangunan alternatif yang memiliki tingkat kekuatan dan keuletan yang sangat tinggi sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan dinding, pintu...

Top web match

Menurut Said dan Sungkono (2016) menyebutkan bahwa bahan dinding dari sampah plastik merupakan bahan dinding alternatif hemat energi yang memiliki responsibilitas yang tinggi terhadap lingkungan...

Uji Batu Bata Berbahan Dasar Sampah Plastik - OSF https://osf.io/a4mbu/download/?format=pdf

Lampiran 27. Laporan originalitas penulisan pada BAB 4 (Metodologi)

Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 4 - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	5	7%
Cited/quoted passages	8	4%

Web matches

uny.ac.id	4	4%
fatkhan.web.id	1	3%
academia.edu	3	2%
wordpress.com	1	1%
radenfatah.ac.id	1	0.7%
dosenpendidikan.co.id	1	0.6%
sosial79.com	1	0.5%
unp.ac.id	1	0.3%

1 of 13 passages

Student passage CITED

metode eksperimen adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat (kausalitas) antara satu variabel dengan lainnya (variabel X dan variabel Y

Top web match

2. Metode Eksperimen **Metode Eksperimen adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat (kausalitas) antara satu variabel dengan lainnya (variabel X dan variabel Y**).

(PDF) Dasar Metodologi Penelitian | Kang Sodik - Academia.edu https://www.academia.edu/31619603/Dasar_Metodologi_Penelitian

2 of 13 passages

Student passage FLAGGED

Untuk menjelaskan hubungan kausalitas ini, peneliti harus melakukan kontrol dan pengukuran yang sangat cermat terhadap variabel-variabel penelitiannya

Top web match

Untuk menjelaskan hubungan kausalitas ini, peneliti harus melakukan kontrol dan pengukuran yang sangat cermat terhadap variabel-variabel penelitiannya.

(PDF) Dasar Metodologi Penelitian | Kang Sodik - Academia.edu https://www.academia.edu/31619603/Dasar_Metodologi_Penelitian

---

3 of 13 passages

Student passage CITED

Tetapi metode eksperimen tidak hanya digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara satu dan lain variabel, tetapi juga untuk menjelaskan dan memprediksi gerak atau arah kecenderungan suatu...

Top web match

Tetapi metode eksperimen tidak hanya digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara satu dan lain variabel, tetapi juga untuk menjelaskan dan memprediksi gerak atau arah kecenderungan suatu...

(PDF) Dasar Metodologi Penelitian | Kang Sodik - Academia.edu https://www.academia.edu/31619603/Dasar_Metodologi_Penelitian

---

4 of 13 passages

Student passage CITED

Variabel-variabel penelitian dan kondisi eksperimen diatur secara tertib ketat (rigorous management), baik dengan menetapkan kontrol, memanipulasi langsung, maupun random (acak

Top web match

1. **Variabel-variabel penelitian dan kondisi eksperimen diatur secara tertib ketat (rigorous management), baik dengan menetapkan kontrol, memanipulasi langsung, maupun random (acak)**.

Pengertian Penelitian Eksperimen, Variabel, Karakteristik, Syarat ... https://www.sosial79.com/2020/11/pengertian-penelitian-eksperimen.html

---

5 of 13 passages

Student passage FLAGGED

Adanya kelompok kontrol sebagai data dasar (baseline) **untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen.Penelitian ini memusatkan diri pada pengontrolan** variasi, **untuk memaksimalkan** variansi-variabel **yang**...

Top web match

Adanya kelompok kontrol sebagai data dasar (base line) **untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen. Penelitian ini memusatkan diri pada pengontrolan** variansi, **untuk memaksimalkan** variansi variabel ...

Jenis-Jenis Penelitian Eksperimen - Fatkhan.web.id https://fatkhan.web.id/jenis-jenis-penelitian-eksperimen/

---

6 of 13 passages

Student passage FLAGGED

Adapun faktor-faktor yang dapat mengancam validitas internal suatu hasil penelitian eksperimen antara lain

Top web match

Adapun faktor-faktor yang dapat mengancam validitas internal suatu hasil penelitian eksperimen antara lain: 1.

METODOLOGI PENELITIAN EKSPERIMEN http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569339/pengabdian/metode-penelitian-eksperimen.pdf

---

7 of 13 passages

Student passage CITED

History, yaitu kejadian-kejadian **tertentu yang terjadi antara pengukuran pertama (pretest) dan** kedua (post-test), **selain variabel-variabel yang dieksperimenkan (treatment)**.Maturation (kematangan), ...

Top web match

History, yaitu kejadian-kejadian **tertentu yang terjadi antara pengukuran pertama (pretest) dan** kedua (post-test), **selain variabel-variabel yang dieksperimenkan (treatment**...Maturation (kematangan), ...

METODOLOGI PENELITIAN EKSPERIMEN http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569339/pengabdian/metode-penelitian-eksperimen.pdf

---

8 of 13 passages

Student passage CITED

...hal ini adalah dengan mendesain eksperimen yang tidak terlalu lama.**Efek Testing, yaitu efek yang ditimbulkan hasil pengukuran pertama (pretest) terhadap hasil pengukuran**

Top web match

3. **Efek Testing, yaitu efek yang ditimbulkan hasil pengukuran pertama (pretest) terhadap hasil pengukuran** kedua (post-test). Cara mengatasinya adalah dengan tidak memberikan pre-test.

METODOLOGI PENELITIAN EKSPERIMEN http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569339/pengabdian/metode-penelitian-eksperimen.pdf

---

9 of 13 passages

Student passage FLAGGED

Cara mengatasinya adalah dengan tidak memberikan pretest.Instrumentation, yaitu efek yang ditimbulkan akibat perubahan cara pengukuran, perubahan pengamat, yang dapat membuat perubahan hasil...

Top web match

Cara mengatasinya adalah dengan tidak memberikan pre-test. 4. **Instrumentation, yaitu efek yang ditimbulkan akibat perubahan cara pengukuran, perubahan pengamat, yang dapat membuat perubahan hasil**...

METODOLOGI PENELITIAN EKSPERIMEN http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569339/pengabdian/metode-penelitian-eksperimen.pdf

---

10 of 13 passages

Student passage CITED

Borg & Gall dalam Jaedun **(2011) menyatakan bahwa penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (paling valid), karena dilakukan dengan pengontrolan secara ketat**...

Top web match

Borg & Gall (1983), dalam (Jaedun; **2011) menyatakan** 1. **bahwa penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (paling valid), karena dilakukan dengan pengontrolan**...

buku metod untuk uplod.pdf - eprint UIN Raden Fatah Palembang http://eprints.radenfatah.ac.id/2116/1/buku%20metod%20untuk%20uplod.pdf

---

11 of 13 passages

Student passage CITED

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya perlu diuji (Samsuri, 2003). Selain itu hipotesis juga merupakan dasar...

Top web match

3. Hipotesis **Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya perlu** diuji.

KAJIAN TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS DALAM ... http://repository.unp.ac.id/1656/1/TJEJEP%20SAMSURI_209_03.pdf

---

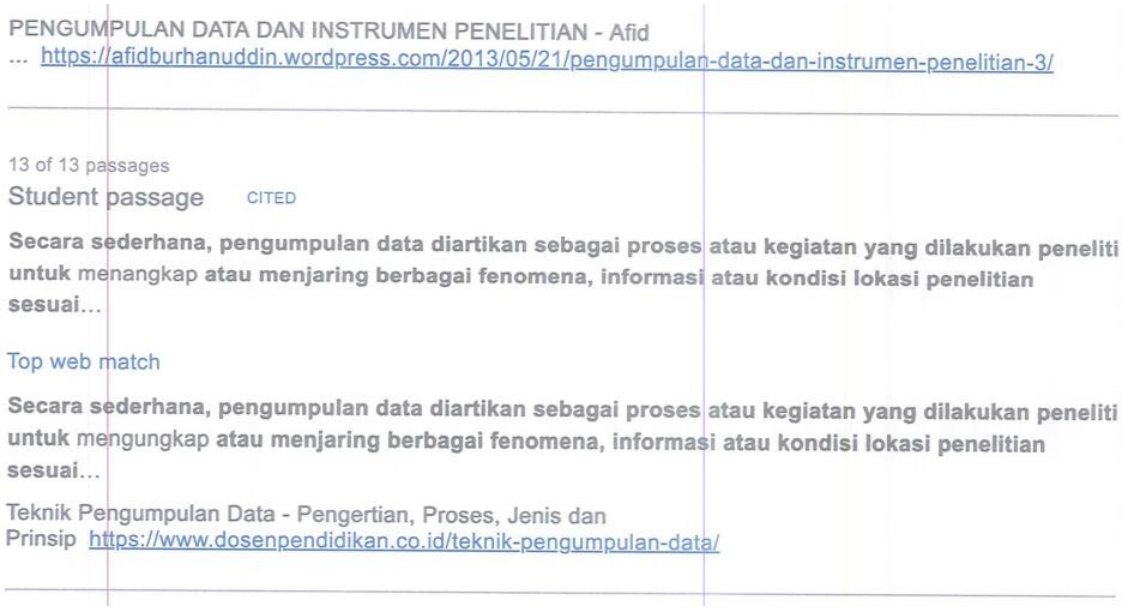
12 of 13 passages

Student passage FLAGGED

Jawaban itu masih perlu diuji secara empiris, dan untuk maksud inilah dibutuhkan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan ditentukan oleh variabel-variabel yang ada dalam hipotesis. Data itu...

Top web match

Jawaban itu masih perlu diuji secara empiris, dan untuk maksud inilah dibutuhkan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan ditentukan oleh variabel-variabel yang ada dalam hipotesis. Data itu...



PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN - Afid
... https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/pengumpulan-data-dan-instrumen-penelitian-3/

13 of 13 passages

Student passage CITED

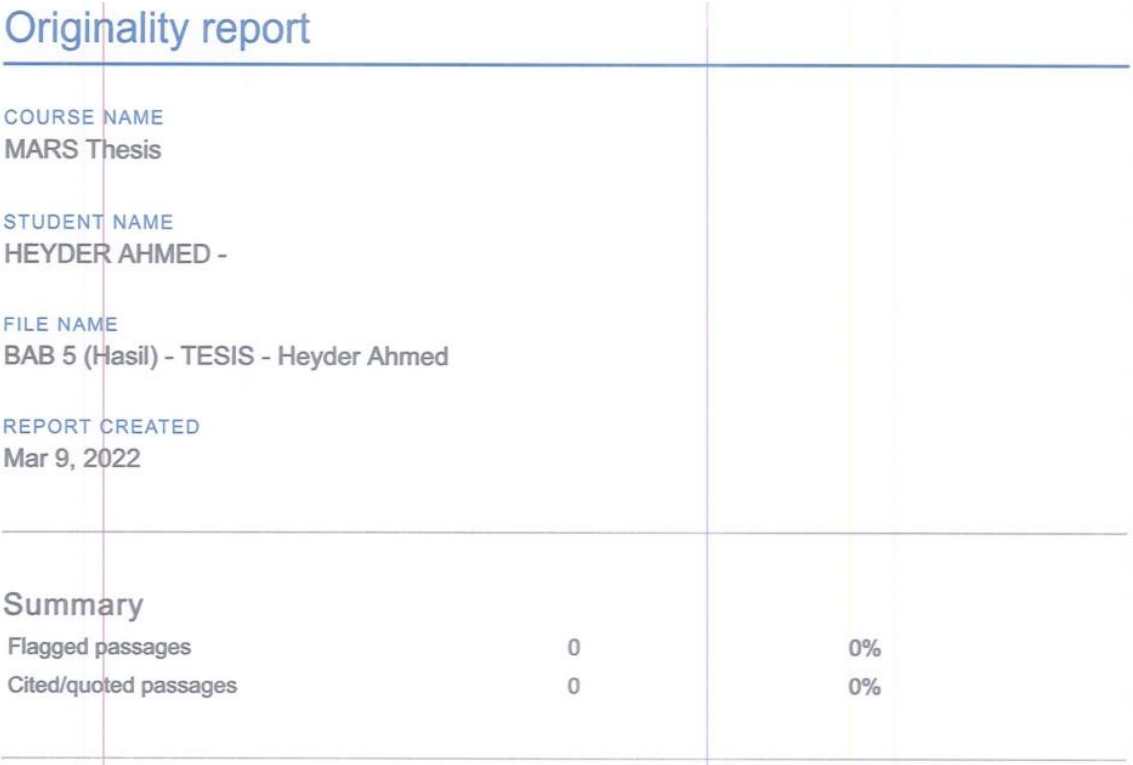
Secara sederhana, pengumpulan data diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk menangkap **atau menjaring berbagai fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai**...

Top web match

Secara sederhana, pengumpulan data diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk mengungkap **atau menjaring berbagai fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai**...

Teknik Pengumpulan Data - Pengertian, Proses, Jenis dan Prinsip https://www.dosenpendidikan.co.id/teknik-pengumpulan-data/

Lampiran 28. Laporan originalitas penulisan pada BAB 5 (Hasil, Analisis dan Pembahasan)



Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 5 (Hasil) - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	0	0%
Cited/quoted passages	0	0%

Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 5 (Analisa) - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	0	0%
Cited/quoted passages	0	0%

Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

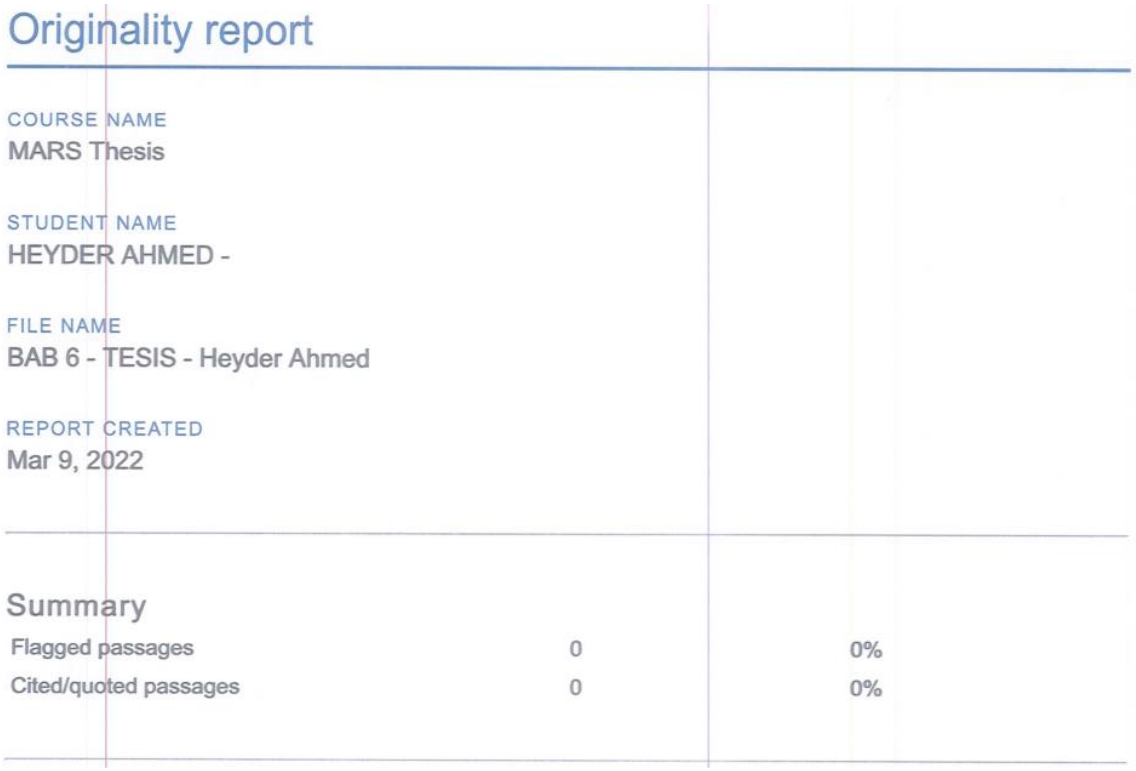
FILE NAME
BAB 5 (Pembahasan) - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	0	0%
Cited/quoted passages	0	0%

Lampiran 29. Laporan originalitas penulisan pada BAB 6 (Kesimpulan dan Saran)



Originality report

COURSE NAME
MARS Thesis

STUDENT NAME
HEYDER AHMED -

FILE NAME
BAB 6 - TESIS - Heyder Ahmed

REPORT CREATED
Mar 9, 2022

Summary

Flagged passages	0	0%
Cited/quoted passages	0	0%