TESIS

EVALUASI KERENTANAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL SEDERHANA MENGGUNAKAN FITUR ACeBS DAN TINGKAT PEMAHAMAN PENGHUNI TERHADAP BANGUNAN TAHAN GEMPA

(Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Magister Teknik Sipil

SALSA CIKA RAMBU PASYA

NIM: 22914040

KONSENTRASI MANAJEMEN REKAYASA KEGEMPAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

EVALUASI KERENTANAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL SEDERHANA MENGGUNAKAN FITUR ACeBS DAN TINGKAT PEMAHAMAN PENGHUNI TERHADAP BANGUNAN TAHAN GEMPA

(Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul)

Disusun Oleh:

SALSA CIKA RAMBU PASYA

NIM : 22914040

Diperiksa dan disetujui oleh:

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.

Dosen Pembimbing I **Tanggal:** 30/08/2024

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.

Dosen Pembimbing II **Tanggal:** 31/08/2024

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

EVALUASI KERENTANAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL SEDERHANA MENGGUNAKAN FITUR ACeBS DAN TINGKAT PEMAHAMAN PENGHUNI TERHADAP BANGUNAN TAHAN GEMPA

(Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul)

Disusun Oleh:

SALSA CIKA RAMBU PASYA

NIM : 22914040

Telah diuji di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

(Susunan Dewan Penguji)

Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji
Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.	Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D.

Yogyakarta, 18 SEP 2024
Universitas Islam Indonesia
Program Studi Teknik Sipil, Program Magister
Ketua Program,

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
"PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER"
YOGYAKARTA

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.

`

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Laporan tesis ini merupakan karya asli dan belum pernah digunakan untuk mendapat gelar akademik (magister) sebelumnya, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di Perguruan Tinggi lainnya;
2. Laporan tesis ini berdasarkan pemikiran dan gagasan saya sendiri dan tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing;
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu tertulis dengan jelas saya cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan sumber pada daftar pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari seluruh atau sebagian dari laporan ini terindikasi adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar akademik yang sudah saya peroleh. Serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

Yang membuat Pernyataan,



Salsa Cika Rambu Pasya

22914040

`

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan sedalam-dalamnya kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat, rahmat dan limpahan-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis dengan judul EVALUASI KERENTANAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL SEDERHANA MENGGUNAKAN FITUR ACeBS DAN TINGKAT PEMAHAMAN PENGHUNI TERHADAP BANGUNAN TAHAN GEMPA (Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul). penelitian ini penulis ajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan studi tingkat pasca sarjana di Program Studi Teknis Sipil Universitas Islam Indonesia pada bidang keahlian Manajemen Rekayasa Kegempaan.

Dalam penyusunan Tesis ini penulis mendapat banyak dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Tesis ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih setulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. selaku Dosen Pembimbing;
2. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT. selaku Dosen Pembimbing;
3. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji;
4. Bapak Ridwan Yunus selaku *Information Management* UNDP dan Tenaga Ahli yang juga sebagai tim *developer* aplikasi InaRISK Personal yang telah membantu saya dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tesis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran serta kritikan yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

Penulis,



Salsa Cika Rambu Pasya
22914040

`

DAFTAR ISI

TESIS i

HALAMAN PERSETUJUAN.....**Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PENGESAHAN .....**Error! Bookmark not defined.**

PERNYATAAN KEASLIAN iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL.....x

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN..... xviii

ABSTRAK xix

ABSTRACT.....xx

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Perumusan Masalah.....4

1.3. Tujuan Penelitian.....4

1.4. Batasan Penelitian 5

1.5. Manfaat Penelitian.....5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1. Pendahuluan 7

2.2. Penelitian Terdahulu 7

2.2.1. Analisis Kerentanan Struktur Bangunan Rumah Sederhana Menggunakan Aplikasi ACeBS di Desa Tangguh Bencana.....7

`

2.2.2. Perbandingan Nilai Kerentanan Berdasarkan Dua Metode Asesmen Pada Bangunan Rumah di Desa Terdampak Gempa Kabupaten Bantul Tahun 2006 8

2.2.3. Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Bertingkat Terhadap Bahaya Gempa Bumi dengan Aplikasi ACeBS 8

2.2.4. Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Upaya Mitigasi Bencana Gempa di Kelurahan Mangkubumen Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta..9

2.2.5. Evaluasi Kesesuaian Struktur Rumah Tinggal Sederhana dengan Pedoman Teknis Rumah Tinggal Tahan Gempa (Studi Kasus: Perumahan Subsidi di Cilegon) 10

2.2.6. Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi pada Gedung Perkuliahan Berlantai Tinggi di Yogyakarta.....10

2.2.7. Penilaian Bangunan Sederhana di Kawasan Gempa Bumi (Studi Kasus di Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah) 11

2.2.8. Evaluasi Pemeriksaan Bangunan Rumah Sederhana dengan Menggunakan *Rapid Visual Screening* di Kelurahan Saoka Distrik Maladumes Kota Sorong 11

2.3. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Keaslian Penelitian.....12

BAB III LANDASAN TEORI.....16

3.1. Gempa Bumi 16

3.2. Proses Gempa Bumi 17

3.3. Zona Gempa Bumi 18

3.4. Bangunan Rumah Tinggal Sederhana 19

3.5. Bangunan Tahan Gempa 20

3.6. Desa Tangguh Bencana.....21

3.7. Manajemen Bencana 22

3.8. Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS) 23

3.8.1. Tujuan Fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana).....25

`

3.8.2. ACeBS Untuk Bangunan Sederhana 1 (satu) Lantai Tembokan 25

3.8.3. Kategori Penilaian dalam ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana).....25

3.8.4. Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana 29

3.9. Analisis Tingkat Pemahaman Masyarakat Menggunakan Kuesioner 55

3.10. Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Pemahaman Masyarakat 59

BAB IV METODE PENELITIAN 63

4.1. Metode Penelitian.....63

4.2. Lokasi Penelitian 63

4.3. Waktu Pelaksanaan Penelitian.....67

4.4. Data Penelitian 67

4.4.1. Data Primer 67

4.4.2. Data Sekunder.....68

4.5. Pengumpulan Data Evaluasi Kerentanan Bangunan Fitur ACeBS 68

4.6. Pengumpulan Data Angket Pemahaman Penghuni 69

4.7. Tahapan Penelitian 70

4.7.1. Identifikasi Masalah.....70

4.7.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Menggunakan Fitur ACeBS 70

4.7.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa 74

4.7.4. Analisis Hubungan Evaluasi Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni 76

4.8. Bagan Alir Penelitian 78

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 79

5.1. Pelaksanaan Pengumpulan Data.....79

5.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Menggunakan Fitur ACeBS.....80

`

5.2.1. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Gersik (Tingkat Ancaman Gempa Tinggi) 80

5.2.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Kergan (Tingkat Ancaman Gempa Sedang) 99

5.2.3. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren (Tingkat Ancaman Gempa Rendah) 118

5.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa 137

5.3.1. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik 137

5.3.2. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan 140

5.3.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren 142

5.4. Pembahasan 145

5.4.1. Analisis Penyebab Kerentanan Bangunan Berdasarkan Parameter ACeBS 145

5.4.2. Respon Penghuni dalam Penerapan Bangunan Tahan Gempa 153

5.4.3. Hubungan Antar Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi dan Tingkat Kerentanan Bangunan 156

5.4.4. Hubungan Antar Tingkat Kerentanan Bangunan Rumah Tinggal dan Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa 158

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 173

6.1. KESIMPULAN 173

6.2. SARAN 174

DAFTAR PUSTAKA 176

LAMPIRAN 182

`

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu.....13
Tabel III. 1 Skor Penilaian Kuesioner ACeBS 27
Tabel III. 2. Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana 30
Tabel III. 3 Pertanyaan Tingkat Pemahaman Masyarakat Mengenai Bangunan Tahan Gempa 56
Tabel III. 4 Skor Penilaian Skala Likert 58
Tabel IV. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....67
Tabel IV. 2 Nilai Kelas Interval.....76
Tabel V. 1. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Gersik 80
Tabel V. 2. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Gersik.....81
Tabel V. 3. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Gersik 82
Tabel V. 4. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik 83
Tabel V. 5. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik 85
Tabel V. 6. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Gersik.....86
Tabel V. 7. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Gersik 88
Tabel V. 8. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Gersik.....89
Tabel V. 9. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Gersik.....90
Tabel V. 10. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik.....91
Tabel V. 11. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Gersik 93
Tabel V. 12. Hasil Penelitian Aspek Amping Dusun Gersik.....94
Tabel V. 13. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Gersik.....96
Tabel V. 14. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Gersik 98
Tabel V. 15. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Kergan 100
Tabel V. 16. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Kergan.....101
Tabel V. 17. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Kergan 101
Tabel V. 18. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren.....102
Tabel V. 19. Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Kergan 104
Tabel V. 20. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Kergan.....105
Tabel V. 21. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Kergan 107

`

Tabel V. 22. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Kergan 108
Tabel V. 23. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Kergan.....109
Tabel V. 24. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik.....110
Tabel V. 25. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Kergan.....112
Tabel V. 26. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Kergan 113
Tabel V. 27. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Kergan.....115
Tabel V. 28. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Kergan .117
Tabel V. 29. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Bongsren.....119
Tabel V. 30. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Bongsren .120
Tabel V. 31. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Bongsren.....120
Tabel V. 32. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren.....121
Tabel V. 33. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren.....123
Tabel V. 34. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Bongsren 125
Tabel V. 35. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Bongsren 126
Tabel V. 36. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Bongsren.....127
Tabel V. 37. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Bongsren 128
Tabel V. 38. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Bongsren 129
Tabel V. 39. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Bongsren 131
Tabel V. 40. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Bongsren 132
Tabel V. 41. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Bongsren 134
Tabel V. 42. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren 136
Tabel V. 43. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik.....138
Tabel V. 44. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik.....139
Tabel V. 45. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan.....140

`

Tabel V. 46. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan.....141
Tabel V. 47. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren 142
Tabel V. 48. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren 143
Tabel V. 49. Rekapitulasi Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi dan Tingkat Kerentanan Bangunan.....157
Tabel V. 50. Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Konsep Bangunan Tahan Gempa. 158
Tabel V. 51. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Gersik.....163
Tabel V. 52. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi 165
Tabel V. 53. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Kergan 166
Tabel V. 54. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Bongsren.....169
Tabel V. 55. Rekapitulasi Hubungan Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni.....172

`

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Pacific Ring of Fire.....1
Gambar III. 1 Potongan Lapisan Struktur Bumi.....17
Gambar III. 2 Pergerakan Lempeng Subduksi.....18
Gambar III. 3 Peta percepatan puncak di Batuan Dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 1% dalam 100 tahun (Sumber: PuSGeN, 2017) 19
Gambar III. 4 Level-Level Kerusakan Bangunan.....20
Gambar III. 5 Tampilan Fitur InaRISK Personal.....24
Gambar III. 6 Skema Hubungan Antara Tingkat Kerentanan Bangunan dan Ancaman Gempa Bumi (Sumber: Sarwidi, 2024) 28
Gambar III. 7 Skema Penanganan Bangunan Secara Global.....29
Gambar III. 8 Penjelasan Indikator 1.....39
Gambar III. 9 Penjelasan Indikator 2.....39
Gambar III. 10 Penjelasan Indikator 4.....40
Gambar III. 11 Penjelasan Indikator 5.....40
Gambar III. 12 Penjelasan Indikator 6.....41
Gambar III. 13 Penjelasan Indikator 7.....41
Gambar III. 14 Penjelasan Indikator 8.....42
Gambar III. 15 Penjelasan Indikator 9.....42
Gambar III. 16 Penjelasan Indikator 10.....42
Gambar III. 17 Penjelasan Indikator 11.....43
Gambar III. 18 Penjelasan Indikator 12.....43
Gambar III. 19 Penjelasan Indikator 13.....44
Gambar III. 20 Penjelasan Indikator 14.....44
Gambar III. 21 Penjelasan Indikator 15.....44
Gambar III. 22 Penjelasan Indikator 16.....45
Gambar III. 23 Penjelasan Indikator 17.....45
Gambar III. 24 Penjelasan Indikator 18.....46
Gambar III. 25 Penjelasan Indikator 19.....46
Gambar III. 26 Penjelasan Indikator 20.....46
Gambar III. 27 Penjelasan Indikator 23.....47

`

Gambar III. 28 Penjelasan Indikator 24 47
Gambar III. 29 Penjelasan Indikator 25 48
Gambar III. 30 Penjelasan Indikator 28 48
Gambar III. 31 Penjelasan Indikator 29 49
Gambar III. 32 Penjelasan Indikator 30 49
Gambar III. 33 Penjelasan Indikator 31 50
Gambar III. 34 Penjelasan Indikator 32 50
Gambar III. 35 Penjelasan Indikator 34 51
Gambar III. 36 Penjelasan Indikator 35 51
Gambar III. 37 Penjelasan Indikator 36 51
Gambar III. 38 Penjelasan Indikator 37 52
Gambar III. 39 Penjelasan Indikator 38 52
Gambar III. 40 Penjelasan Indikator 39 53
Gambar III. 41 Penjelasan Indikator 40 53
Gambar III. 42 Penjelasan Indikator 42 54
Gambar III. 43 Penjelasan Indikator 43 54
Gambar III. 44 Penjelasan Indikator 44 55
Gambar III. 45 Penjelasan Indikator 47 55
Gambar IV. 1 Lokasi Penelitian Dusun Gersik 64
Gambar IV. 2 Tingkat Ancaman Tinggi Dusun Gersik 64
Gambar IV. 3 Lokasi Penelitian Dusun Kergan 65
Gambar IV. 4 Tingkat Ancaman Sedang Dusun Kergan 65
Gambar IV. 5 Lokasi Penelitian Dusun Bongsren 66
Gambar IV. 6 Tingkat Ancaman Rendah Dusun Bongsren 66
Gambar IV. 7 Peta Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi Kabupaten Bantul ..70
Gambar IV. 8 Tampilan Aplikasi InaRISK Personal pada App Store, Halaman Masuk, dan Beranda 71
Gambar IV. 9 Tampilan Menu Jenis Survey dan Formulir ACeBS 72
Gambar IV. 10 Petunjuk pengisian survei, submit dan melihat hasil penilaian 72
Gambar IV. 11 Hasil Asesmen Bangunan 73
Gambar IV. 12 Dashboard Monitoring Asesmen Bangunan Provinsi D.I Yogyakarta 74

`

Gambar IV. 13 Bagan Alir Penelitian.....78
Gambar V. 1. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Gersik.....81
Gambar V. 2. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Gersik 82
Gambar V. 3.Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Gersik 83
Gambar V. 4. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik 84
Gambar V. 5. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Gersik 86
Gambar V. 6. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Gersik.....87
Gambar V. 7. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Gersik 89
Gambar V. 8.Grafik Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Gersik 90
Gambar V. 9. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Gersik.....91
Gambar V. 10. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik.....92
Gambar V. 11. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Gersik 94
Gambar V. 12. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Gersik 95
Gambar V. 13. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Gersik.....96
Gambar V. 14. Dashboard Monitoring Kerentanan Bangunan ACeBS Dusun Gersik 97
Gambar V. 15. Informasi Bangunan Dusun Gersik 97
Gambar V. 16. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Gersik 99
Gambar V. 17. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Kergan 100
Gambar V. 18. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Kergan.....101
Gambar V. 19. Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Kergan 102
Gambar V. 20. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Kergan.....103
Gambar V. 21. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Kergan.....105
Gambar V. 22. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Kergan 106
Gambar V. 23. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Kergan.....108
Gambar V. 24. Grafik Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Kergan.....109
Gambar V. 25. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Kergan.....110

`

Gambar V. 26. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Kergan 111
Gambar V. 27. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Kergan.....113
Gambar V. 28. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Kergan.....114
Gambar V. 29. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Kergan.....115
Gambar V. 30. Dashboard Monitoring Kerentaan Bangunan ACeBS Dusun Kergan 116
Gambar V. 31. Informasi Bangunan Dusun Kergan.....117
Gambar V. 32. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Kergan 118
Gambar V. 33. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Bongsren 119
Gambar V. 34. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Bongsren 120
Gambar V. 35. Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Bongsren.....121
Gambar V. 36. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren 122
Gambar V. 37. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Bongsren 124
Gambar V. 38. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Bongsren.....125
Gambar V. 39. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Bongsren 127
Gambar V. 40. Grafik Hasil Penelitian Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Bongsren 128
Gambar V. 41. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Bongsren 129
Gambar V. 42. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Bongsren.....130
Gambar V. 43. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Bongsren 132
Gambar V. 44. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Bongsren 133
Gambar V. 45. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Bongsren..134
Gambar V. 46. Dashboard Monitoring Kerentanan Bangunan ACeBS Dusun Bongsren 135
Gambar V. 47. Informasi Bangunan Dusun Bongsren 135
Gambar V. 48. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren.....137
Gambar V. 49. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik.....140

`

Gambar V. 50. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan.....142
Gambar V. 51. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren 144
Gambar V. 52. Penyebab Kerentanan Bangunan.....145
Gambar V. 53. Tanah Tidak Stabil 146
Gambar V. 54. Keropos Pada Struktur Kolom 147
Gambar V. 55. Tulangan Terlihat Akibat Pengeroposan Beton 147
Gambar V. 56. Kondisi Dinding yang Retak.....148
Gambar V. 57. Rumah Tanpa Struktur Ringbalk.....149
Gambar V. 58. Rumah Tanpa Struktur Kolom.....149
Gambar V. 59. Rumah dengan Detail Tulangan yang Tidak Sesuai 150
Gambar V. 60. Rumah Tanpa Tulangan 151
Gambar V. 61. Dinding Tanpa Tulangan Angkur 152
Gambar V. 62. Tampak Bangunan Tua 152
Gambar V. 63. Kondisi Struktur Atap Bangunan.....153
Gambar V. 64. Merespon Alam pada Infrastruktur 154
Gambar V. 65. Denah Rumah Bantuan JRF (Java Reconstruction Fund).....155
Gambar V. 66. Rumah Bantuan JRF (Java Reconstruction Fund) 155
Gambar V. 67. Perbandingan Tingkat Pemahaman.....160
Gambar V. 68. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Gersik.....165
Gambar V. 69. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Kergan.....168
Gambar V. 70. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Bongsren 171

`

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L- 1 Lembar Konsultasi.....183
Lampiran L- 2 Kuesioner ACeBS.....200
Lampiran L- 3 Angket/Kuesioner Pemahaman Penghuni Mengenai Rumah Tahan Gempa.....202
Lampiran L- 4 Dokumentasi Penelitian Dusun Gersik.....204
Lampiran L- 5 Dokumentasi Penelitian Dusun Kergan.....205
Lampiran L- 6 Dokumentasi Penelitian Dusun Bongsren 206
Lampiran L- 7 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Gersik ...207
Lampiran L- 8 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Kergan ..208
Lampiran L- 9 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Bongsren 209

`

ABSTRAK

Terletak diantara tiga lempeng yaitu lempeng Eurasia, lempeng pasifik dan lempeng indo-australia sehingga memberikan kontribusi sebesar 90% dari kejadian-kejadian gempa bumi di Indonesia. Penelitian ini fokus pada kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai tipikal tembokan dan pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kerentanan bangunan terhadap gempa bumi dan mengukur tingkat pemahaman penghuni bangunan rumah tinggal tersebut terhadap bangunan tahan gempa. Penelitian ini dilakukan di tiga lokasi yang memiliki predikat Desa Tangguh Bencana (DESTANA) dengan tingkat ancaman gempa yang berbeda-beda, yaitu Dusun Gersik dengan tingkat ancaman gempa tinggi, Dusun Kergan ancaman sedang dan Dusun Bongsren tingkat ancaman rendah. Metodologi penelitian yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman penghuni adalah dengan kuesioner tertutup yang mengacu pada parameter-parameter ACeBS dan pedoman konstruksi bangunan sederhana PUPR. Sedangkan untuk mengukur tingkat kerentanan bangunan digunakan Fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) yang dikembangkan oleh BNPB bekerjasama dengan Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi. Analisis data kerentanan bangunan didapatkan berdasarkan pada skor penilaian dashboard InaRISK Personal sedangkan pada tingkat pemahaman penghuni dilakukan perhitungan statistik yang diperoleh dengan menjumlahkan seluruh indeks sesuai dengan bobot masing-masing tanggapan/jawaban.

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kerentanan bangunan di Dusun Gersik memiliki hasil sebesar 80% rendah, 15% sedang, dan 5% bangunan dengan tingkat kerentanan tinggi. Lalu, pada Dusun Kergan 35% rendah, 60% sedang, dan 5% bangunan dengan tingkat kerentanan tinggi. Sedangkan pada Dusun Bongsren hasilnya adalah 65% rendah dan 35% dengan tingkat kerentanan sedang. Kemudian hasil tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa di Dusun Gersik terdiri dari 60% sangat paham, 10% paham, 25% cukup paham, 0% kurang paham, dan 5% kurang paham. Lalu, Dusun Kergan terdapat sebanyak 25% penghuni dusun kergan sangat paham mengenai bangunan tahan gempa, 35% penghuni paham, 20% penghuni cukup paham, 15% penghuni kurang paham, dan 5% penghuni tidak paham. Sedangkan pada Dusun Bongsren didapatkan data bahwa 35% penghuni sangat paham mengenai bangunan tahan gempa. 30% penghuni paham, 25% penghuni cukup paham, 0% penghuni kurang paham, dan 10% penghuni paham mengenai bangunan tahan gempa. Jika dilihat dari hubungan antara kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni, ditemukan adanya variabel kontrol yang menyebabkan naik dan turunnya tingkat kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni yaitu program Java Construction Fund (JRF) yang memberikan bantuan terhadap beberapa bangunan rumah tinggal untuk membangun rumah dengan prinsip bangunan tahan gempa sekaligus memberikan sosialisasi ataupun pengetahuan secara langsung kepada penghuni bangunan tersebut. Sedangkan jika melihat hubungan tersebut dengan menggunakan regresi linier sederhana, koefisien korelasi dan determinasi pemahaman penghuni tidak berpengaruh signifikan terhadap naik turunnya tingkat kerentanan bangunan. Dilihat dari hubungan tersebut maka upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan kebijakan-kebijakan yang dapat dilakukan oleh lembaga pemerintah untuk menanamkan norma injungtif atau perintah kepada penghuni bangunan.

Kata Kunci: ACeBS, Bangunan Gedung Sederhana ,Gempa Bumi, Kerentanan, Pemahaman.

`

ABSTRACT

Located between three plates, namely the Eurasian plate, the Pacific plate and the Indo-Australian plate, it contributes 90% of earthquake events in Indonesia. This study focuses on the vulnerability of simple one-story residential buildings with typical walls and the occupants' understanding of earthquake-resistant buildings. The purpose of this study is to measure the level of vulnerability of buildings to earthquakes and to measure the level of understanding of the occupants of these residential buildings regarding earthquake-resistant buildings. This study was conducted in three locations that have the predicate of Disaster Resilient Village (DESTANA) with different levels of earthquake threat, namely Gersik Hamlet with a high level of earthquake threat, Kergan Hamlet with a medium threat and Bongsren Hamlet with a low level of threat. The research methodology used to measure the level of understanding of occupants is a closed questionnaire that refers to the ACeBS parameters and the PUPR simple building construction guidelines. Meanwhile, to measure the level of vulnerability of buildings, the ACeBS (Simple Building Rapid Assessment) Feature was used, developed by BNPB in collaboration with the Prof. Dr. Sarwidi Earthquake Museum. Analysis of building vulnerability data was obtained based on the InaRISK Personal dashboard assessment score, while at the level of occupant understanding, statistical calculations were carried out which were obtained by adding up all indexes according to the weight of each response/answer.

Based on the results of the study, the level of vulnerability of buildings in Gersik Hamlet had results of 80% low, 15% moderate, and 5% buildings with a high level of vulnerability. Then, in Kergan Hamlet 35% were low, 60% moderate, and 5% buildings with a high level of vulnerability. While in Bongsren Hamlet the results were 65% low and 35% with a moderate level of vulnerability. Then the results of the level of understanding of occupants regarding earthquake-resistant buildings in Gersik Hamlet consisted of 60% very understanding, 10% understanding, 25% quite understanding, 0% not understanding, and 5% not understanding. Then, in Kergan Hamlet there were 25% of occupants of Kergan Hamlet who were very understanding of earthquake-resistant buildings, 35% of occupants understood, 20% of occupants quite understanding, 15% of occupants not understanding, and 5% of occupants did not understand. Meanwhile, in Dusun Bongsren, data was obtained that 35% of residents were very knowledgeable about earthquake-resistant buildings. 30% of residents understood, 25% of residents were quite knowledgeable, 0% of residents were less knowledgeable, and 10% of residents understood earthquake-resistant buildings. Judging from the relationship between building vulnerability and occupant understanding, it was found that there was a control variable that caused the increase and decrease in the level of building vulnerability and occupant understanding, namely the Java Construction Fund (JRF) program which provided assistance to several residential buildings to build houses with earthquake-resistant building principles while providing direct socialization or knowledge to the occupants of the building. Meanwhile, if we look at the relationship using simple linear regression, the correlation coefficient and determination of occupant understanding do not have a significant effect on the increase and decrease in the level of building vulnerability. Judging from this relationship, the efforts that can be made are to implement policies that can be carried out by government institutions to instill injunctive norms or commands to building occupants.

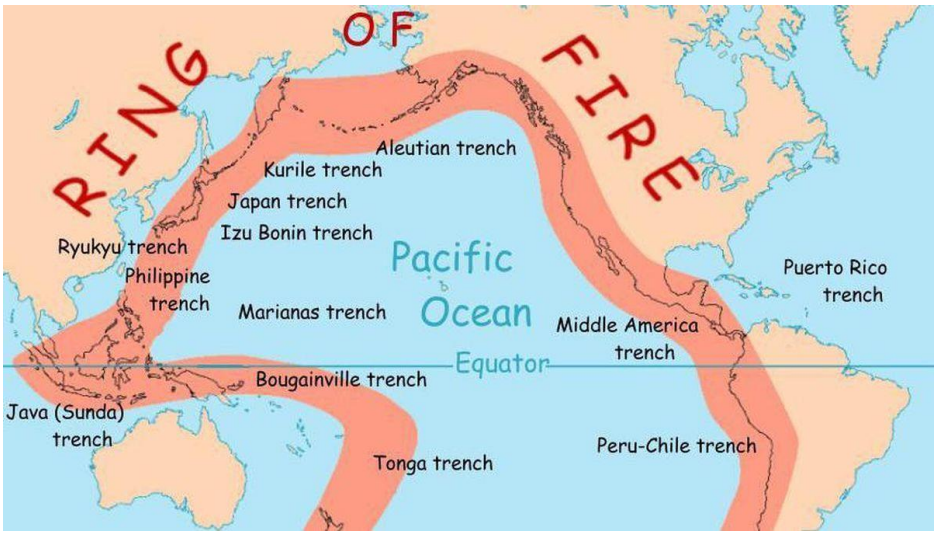
Keywords: ACeBS, Simple Buildings, Earthquake, Vulnerability, Understanding.

`

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia berada pada kawasan *ring of fire* (cincin api pasifik) yang ditandai dengan adanya letusan gunung berapi dari waktu ke waktu sehingga potensi bencana alam akan terus mengintai Indonesia akibat dari kondisi tersebut (Utami, Arhan dan Khudzaeva, 2016). Tingginya potensi bencana alam yang terjadi pada dasarnya tidak lebih dari sekedar refleksi fenomena alam yang khas untuk wilayah tanah air Indonesia. Dikenal dengan Negara kepulauan yang berada pada tiga lempeng besar yang saling bertemu yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik (Azmi, 2015). Wilayah tersebut memberikan kontribusi sebesar 90% dari kejadian-kejadian gempa bumi diantaranya gempa Aceh-Andaman yang disusul tsunami tahun 2004, gempa bumi Nias-Simeulue tahun 2005, gempa bumi Yogyakarta tahun 2006, gempa bumi Jawa Selatan yang diikuti tsunami pada tahun 2006, gempa pada September 2009, gempa Pulau Lombok serta gempa di Sulawesi Tengah pada tahun 2018 yang menimbulkan kerugian materil dan ribuan korban jiwa (Hamzah *et al.*, 2020).



Gambar I. 1 Peta *Pacific Ring of Fire*

(Sumber: USGS, 2022)

`

Secara tektonik, wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta berada pada kawasan yang memiliki tingkat aktivitas kegempaan yang cukup tinggi di Indonesia. Kondisi tersebut disebabkan oleh fakta bahwa wilayah Yogyakarta berdekatan dengan zona tumbukan lempeng tektonik. Selain itu, akibat dari adanya aktivitas sesar-sesar lokal di daratan menjadikan Yogyakarta dan sekitarnya adalah kawasan seismik aktif dan komplek karena sifat tektoniknya (Koenti, 2016). Sejarah gempa bumi yang mengguncang kawasan Indonesia pada 27 Mei 2006 di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah tersebut tercatat mengalami gempa bumi berkekuatan 6,2 SR (USGS). Tumbukan antara Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng-Eurasia dan sesar Opak menyebabkan terjadinya gempa bumi. (Romiizahatuuf, 2023).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mendefinisikan bahwa bencana adalah peristiwa atau rangkaian yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh adanya faktor alam dan/atau non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis.

Desa Tangguh Bencana (DESTANA) adalah desa yang ditetapkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) melalui Peraturan Nomor 1 tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Desa tangguh bencana merupakan Desa yang memiliki kemampuan mandiri untuk beradaptasi dengan ancaman bencana dan dapat segera pulih dari bencana (BPBD Jogja Prov, 2019). Ini menunjukan bahwa program DESTANA dapat mengurangi dampak bencana dengan cara meningkatkan pengetahuan masyarakat serta sistem regulasi masyarakat dan pemerintah Desa dalam rangka mengurangi risiko bencana melalui program pendampingan masyarakat dan aparatur tingkat Desa (Rinawati dan Mu’awanah, 2020).

Merujuk pada Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 04 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Kabupaten Bantul memiliki risiko bencana alam yang tinggi, karena masuk pada kawasan rawan bencana sehingga ada kemungkinan terjadi bencana gempa bumi, longsor, banjir, gelombang pasang, dan kekeringan. Menurut Sarwidi, (2019) bencana gempa bumi termasuk bencana

`

yang mematikan di Indonesia karena beberapa alasan diantaranya: (1) gempa yang tiba-tiba dan sulit diprediksi, (2) mengancam sebagian besar wilayah di Indonesia, dan (3) kejadian bencana biasanya jarang dan antargenerasi sehingga membuat masyarakat melupakan pentingnya mempersiapkan diri untuk menghadapi bencana tersebut, salah satunya dengan membangun rumah dengan konsep tahan gempa.

Membangun rumah tahan gempa yang mengikuti kaidah-kaidah tahan gempa merupakan salah satu mitigasi jangka panjang yang dapat dilakukan sebagai cara untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi bencana gempa bumi. Prediksi gempa bumi yang sulit menjadikan rumah tahan gempa sebagai alternatif untuk mengurangi dampak gempa bumi. Untuk gempa kecil dan sedang rumah tahan gempa masih memberikan keamanan dan untuk gempa besar rumah tahan gempa masih memberikan kesempatan bagi penghuni untuk melakukan penyelamatan diri dengan keluar rumah dan rumah masih dapat bertahan dengan kerusakan akibat gempa bumi yang tidak parah (Supriani, 2009).

Novita Sari et al (2022) mengungkapkan bahwa identifikasi bangunan biasanya dilakukan pada bangunan yang terletak di daerah rawan gempa bumi dan setiap bencana yang ada memiliki solusi untuk peningkatan atau perbaikan. Fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) yang tersedia pada aplikasi InaRISK Personal merupakan fitur yang digunakan untuk mengidentifikasi struktur bangunan sehingga dapat mengevaluasi kerentanan bangunan terhadap gempa bumi. Fitur ini gunakan untuk bangunan sederhana 1 (satu) lantai dengan dinding tembokan dan untuk bangunan bertingkat 2 (dua) sampai 4 (empat) lantai berstruktur beton bertulang dengan dinding tembokan yang terletak di lokasi yang berisiko goncangan gempa bumi (Hamzah *et al.*, 2020).

Kabupaten Bantul merupakan daerah yang terkena imbas dari gempa bumi paling tinggi terutama pada kerusakan bangunannya. Berdasarkan pada data kerusakan bangunan akibat gempa bumi 2006 yang menyebabkan 216.804 unit bangunan rusak. Hal tersebut menunjukkan bahwa kerugian dari bencana alam berada pada kekuatan bangunan sehingga perlu dilakukan banyak perbaikan untuk membuat bangunan lebih tahan gempa dengan demikian, analisis harus dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal

`

terhadap gempa bumi hal tersebut bertujuan untuk menghindari terjadinya korban jiwa akibat dari kerusakan bangunan.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini akan melakukan penilaian struktur pada rumah 1 (satu) lantai tipikal tembokan sederhana, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kerentanan bangunan guna mengetahui bahwa rumah tersebut dapat menghadapi gempa dengan baik, sehingga dapat melindungi keselamatan penghuninya dan sebagai salah satu langkah melakukan mitigasi pengurangan risiko bencana. Studi kasus yang digunakan adalah bangunan rumah di Kabupaten Bantul dengan tiga tipe potensi gempa yaitu wilayah dengan potensi tinggi, sedang, dan rendah yang memiliki predikat Desa Tangguh Bencana (DESTANA) serta untuk mengetahui pengetahuan masyarakat mengenai rumah tahan gempa. Oleh karena itu perlunya dilakukan identifikasi bangunan untuk mengurangi risiko dengan menggunakan Fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada Aplikasi InaRISK Personal dan memberikan pengetahuan kepada pemilik bangunan mengenai rumah tahan gempa.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana tipikal tembokan terhadap gempa bumi menggunakan fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada aplikasi InaRISK?
2. Bagaimanakah hasil analisis tingkat pemahaman pemilik rumah terhadap konsep bangunan tahan gempa?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana tipikal tembokan terhadap gempa bumi menggunakan fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada aplikasi InaRISK;
2. Untuk mengetahui analisis tingkat pemahaman masyarakat terhadap konsep rumah tahan gempa.

`

1.4. Batasan Penelitian

Penelitian ini dititik beratkan sesuai dengan tujuan penelitian, agar terarah dan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan penelitian yang meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada bangunan rumah tinggal sederhana milik warga di Kabupaten Bantul. Penelitian dilakukan di daerah yang memiliki tingkat ancaman gempa bumi yang berbeda berdasarkan peta ancaman bahaya gempa bumi InaRISK Personal milik BNPB;
2. Bangunan rumah tinggal sederhana yang diamati adalah bangunan tipikal tembokan sederhana satu lantai;
3. Sampel dari penelitian ini berjumlah 60 rumah dengan potensi gempa berbeda yang terdiri dari 20 rumah potensi tinggi, 20 rumah potensi sedang, dan 20 rumah potensi rendah;
4. Populasi dari penelitian ini adalah pemilik rumah yang sedang diamati,
5. Penilaian kerentanan bangunan dilakukan menggunakan aplikasi InaRISK PERSONAL dengan fitur survei kuesioner ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana);
6. Pengambilan data menggunakan kuesioner tingkat pemahaman masyarakat mengenai konsep rumah tahan gempa merujuk pada fitur ACeBS dan Pedoman Konstruksi Bangunan Sederhana PUPR;
7. Tidak melakukan perencanaan atau perancangan ulang terhadap bangunan yang ditinjau;
8. Evaluasi yang dilakukan terhadap ancaman bencana gempa bumi.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi edukasi terhadap masyarakat mengenai bangunan tahan gempa;
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan agar masyarakat dapat mengetahui pentingnya struktur bangunan terhadap bencana gempa bumi;

`

3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memperhatikan pembangunan rumah yang tahan gempa sesuai dengan pedoman yang berlaku;
4. Hasil dari penelitian ini diharapkan menambah gambaran pengetahuan penggunaan fitur ACeBS pada aplikasi InaRISK Personal.

`

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendahuluan

Tinjauan pustaka memuat ringkasan mengenai penelitian terdahulu yang berada di dalam sebuah karya ilmiah sebagai bahan perbandingan yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Tinjauan penelitian terdahulu juga digunakan sebagai pendukung terhadap penelitian yang akan dilakukan kedepannya

2.2. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini menggunakan beberapa artikel ilmiah yang masih memiliki hubungan dengan judul yang diangkat oleh penulis. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang membahas kerentanan bangunan rumah tinggal dan pengetahuan masyarakat terhadap rumah tahan gempa.

2.2.1. Analisis Kerentanan Struktur Bangunan Rumah Sederhana Menggunakan Aplikasi ACeBS di Desa Tangguh Bencana

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi struktur bangunan rumah tinggal sederhana sehingga didapatkan hasil akhir nilai kerentanan suatu bangunan. Penelitian ini dilakukan di Dusun Plumbon, Dusun Candirejo dan Dusun Turi yang diberikan predikat sebagai Desa Tangguh Bencana (DESTANA).

Metode penelitian yang digunakan oleh Andhara & Sarwidi (2024) adalah metode pengambilan data *simple random sampling*. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini didapatkan langsung dari survei lapangan dan wawancara dengan responden menggunakan Aplikasi ACeBS. Objek pada penelitian tersebut adalah rumah tinggal sederhana sebanyak 20 unit bangunan rumah tinggal sederhana milik warga di tiga dusun berbeda sehingga total sampel yang diambil adalah sebanyak 60 unit bangunan.

Hasil akhir dari penelitian tersebut menunjukan bahwa kerentanan bangunan yang dilakukan pada Dusun Plumbon 80% bangunan dengan kerentanan tingkat rendah dan 20% tingkat sedang, selanjutnya pada Dusun Candirejo 95% bangunan dengan kerentanan tingkat rendah dan 5% tingkat sedang. Sedangkan

`

pada Dusun Turi didapatkan hasil sebesar 90% bangunan dengan kerentanan tingkat rendah dan 10% tingkat sedang. Tingginya suatu kerentanan bangunan dipengaruhi oleh umur dan perawatan bangunan yang diabaikan ataupun tidak memenuhi standar yang berlaku.

2.2.2. Perbandingan Nilai Kerentanan Berdasarkan Dua Metode Asesmen Pada Bangunan Rumah di Desa Terdampak Gempa Kabupaten Bantul Tahun 2006

Penelitian mengenai perbandingan hasil nilai asesmen keruntuhan rumah masyarakat pada Desa yang terdampak bencana gempa bumi. Observasi penelitian dilakukan pada lokasi yang terdampak bencana gempa bumi tahun 2006 yaitu Desa Canden, Desa Palbapang dan Desa Pendowoharjo dengan keadaan bangunanan setelah gempa terjadi berbeda-beda. (Widayat, Sarwidi dan Setyarno, 2024).

Penelitian tersebut dilakukan dengan metode ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) tembokan satu lantai dan Permen PUPR. Tujuan dari penelitian tersebut adalah mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan metode asesmen, memahami tingkat kerentanan bangunan.

Hasil analisis yang telah dilakukan mendapat kesimpulan yaitu hasil kerentanan bangunan rumah pada dua Desa yang diamati mempunyai hasil yang dominan rendah dengan maksimal mempunyai nilai sedang berjumlah tiga pada Desa Canden. Adanya perbedaan hasil dari kedua metode yang disebabkan oleh bedanya parameter penilaian dari kedua metode tersebut.

2.2.3. Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Bertingkat Terhadap Bahaya Gempa Bumi dengan Aplikasi ACeBS

Penelitian ini dilakukan oleh Randa et al (2023) untuk mengetahui tingkat kerentanan struktur bangunan gedung bertingkat yang berada pada kawasan Kompleks Balai Kota Yogyakarta sebagai lokasi penelitiannya. Pendekatan permasalahan yang digunakan adalah mengevaluasi struktur bangunan yang berada di Kompleks Balaikota Yogyakarta yang memiliki dua sampai dengan empat lantai yang difungsikan sebagai kantor.

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode Aplikasi ACeBS. Pengumpulan data pada Aplikasi ACeBS menggunakan kuesioner, observasi dan

`

wawancara kepada responden. Objek penelitian ini adalah gedung kantor yang ada dalam lingkup Komplek Balaikota Yogyakarta.

Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode ACeBS pada bangunan gedung IX dan gedung XII masuk dalam kategori sangat rentan dan memerlukan evaluasi struktur lanjutan yang lebih detail. Untuk fungsi penggunaan gedung disarankan untuk mengurangi beban bangunan dan penggantian atap genteng beton menjadi bahan yang lebih ringan

2.2.4. Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Upaya Mitigasi Bencana Gempa di Kelurahan Mangkubumen Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

Penelitian peningkatan kesadaran masyarakat dalam upaya mitigasi bencana oleh Basuki et al (2022) mengambil lokasi penelitian di Kelurahan Mangkubumen Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan terhadap masyarakat setempat mengenai mitigasi bahaya gempa bumi sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat.

Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah wawancara dan pengamatan langsung pada warga. Hal utama yang menjadi permasalahan berkaitan dengan mitigasi bahaya gempa, bangunan tahan gempa, pengetahuan masyarakat mengenai tindakan yang harus diambil ketika gempa terjadi. Subjek dari penelitian ini adalah warga masyarakat dan tukang/mandor yang tinggal di Kelurahan Mangkubumen.

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian adalah berhasil memberikan pengetahuan dan perbaikan pikir dan antisipasi kepada masyarakat tentang pentingnya sigap terhadap gempa bumi. Berdasarkan tanya jawab *pre-test* yang dilakukan kepada masyarakat sebelum sosialisasi dimulai menyatakan bahwa masyarakat belum sepenuhnya mengetahui potensi bencana dan upaya-upaya untuk melakukan mitigasi sedangkan pada akhir sesi sosialisasi dilakukan kembali tanya jawab *post-test* dengan pertanyaan yang sama terjadi peningkatan pemahaman masyarakat.

`

2.2.5. Evaluasi Kesesuaian Struktur Rumah Tinggal Sederhana dengan Pedoman Teknis Rumah Tinggal Tahan Gempa (Studi Kasus: Perumahan Subsidi di Cilegon)

Penelitian evaluasi kerentanan bangunan rumah tinggal oleh Agisna et al., (2022) mengambil studi kasus lokasi penelitian di Kota Cilegon khususnya pada perumahan subsidi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian struktur bangunan rumah sederhana apakah telah sesuai dengan pedoman teknis rumah tinggal tahan gempa.

Penelitian ini dilakukan dengan pengisian kuesioner setiap penilaian pertanyaan dinilai dengan menggunakan skala Guttman. Observasi dan wawancara diambil tiap perumahan sebanyak dua sampel dengan total 20 sampel dalam 10 perumahan. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah rumah tinggal warga.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah perumahan di Kota Cilegon belum memenuhi standar kesesuaian struktur bangunan dengan pedoman tahan gempa. Persentase tidak sesuai sebesar 70%, sehingga dari hasil tersebut dapat dikatakan kurangnya sosialisasi pedoman dari pihak pemerintah mengenai rumah tinggal tahan gempa. Hak angket yang berada pada nilai <50% di kategori sesuai terhadap pedoman disebabkan kurangnya pengawasan, pelaksanaan dan sosialisasi dari pemerintah kepada perencana/stakeholder sehingga tidak memahami aturan teknis rumah tinggal tahan gempa

2.2.6. Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi pada Gedung Perkuliahan Berlantai Tinggi di Yogyakarta

Evaluasi kerentanan yang dilakukan pada bangunan gedung tersebut bertujuan untuk mengetahui hasil evaluasi awal bangunan terhadap gempa bumi untuk selanjutnya dapat mengetahui jika perlu rekomendasi tindak lanjut yang harus dilakukan terhadap bangunan tersebut. Penelitian tersebut dilakukan pada Gedung Pusat Riset dan Inovasi Darson Hamid yang berlokasi di Jl, Brawijaya, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Zulfiar & Zai (2021) menggunakan metode *Rapid Visual Screening* (RVS) menurut FEMA-154 dengan mengisi formulir yang telah disediakan. Gedung yang akan diamati masuk kedalam tipe *High Seismicity*

`

berdasarkan pada lokasi gedung tersebut yang berada pada persebaran gempa yang tinggi.

Berdasarkan hasil evaluasi kerentanan menggunakan metode *Rapid Visual Screening* (RVS) didapatkan bahwa final score sebesar 2,3 dan persentase kerentanan sebesar 0,5%. Dilihat dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa bangunan gedung Pusat Riset dan Inovasi Darson Hamid memiliki potensi roboh yang kecil ketika terjadi gempa, sehingga belum diperlukan evaluasi atau penelitian lebih lanjut.

2.2.7. Penilaian Bangunan Sederhana di Kawasan Gempa Bumi (Studi Kasus di Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah)

Penelitian potensi kerentanan pada bangunan rumah sederhana tipikal tembokan secara visual (Hamzah et al., 2020). Lokasi penelitian berada di kawasan rawan gempa bumi yang diapit dua sumber zona subduksi di bagian barat daya dan sesar/patahan Semangko di Timur Laut yaitu di Kabupaten Bengkulu Tengah dan di Kota Bengkulu.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS) yang terintegrasi di aplikasi InaRisk Personal. Objek pada penelitian ini adalah rumah tinggal sederhana dengan total sebanyak 560 rumah tinggal.

Hasil dari penelitian menunjukan bahwa rata-rata 71% bangunan di Kota Bengkulu berada pada indeks risiko bangunan tinggi dan 29% risiko bangunan sedang. Sedangkan pada Kabupaten Bengkulu 63% berada pada indeks risiko bangunan tinggi dan 37% bangunan berada pada risiko sedang. Nilai kerentanan tersebut disebabkan oleh struktur bangunan, tulangan maupun material yang digunakan.

2.2.8. Evaluasi Pemeriksaan Bangunan Rumah Sederhana dengan Menggunakan *Rapid Visual Screening* di Kelurahan Saoka Distrik Maladumes Kota Sorong

Evaluasi pemeriksaan bangunan bertujuan untuk mengamati secara langsung bangunan masyarakat apakah telah memenuhi dan mengadaptasi

`

ketentuan-ketentuan untuk rumah tahan gempa. Lokasi penelitian tersebut di Kelurahan Saoka, Distrik Maladumes, Kota Sorong.

Metode penelitian menggunakan format formulir evaluasi bangunan sederhana (tipikal tembokan), diadopsi dari FEMA yang telah di modifikasi oleh Iman Satyarno pada tahun 2012. Formulir tersebut telah disesuaikan dengan kondisi bangunan yang ada di Indonesia.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa bangunan rumah tinggal yang berada di Kelurahan Saoka, Distrik Maladumes, Kota Sorong sebagian besar bangunan belum memenuhi syarat teknik bangunan tahan gempa. Hal tersebut disebabkan oleh kebanyakan masyarakat membangun rumah secara spontan tanpa adanya perencanaan dan perancangan teknis (Mandela dan Wanane, 2020).

2.3. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Keaslian Penelitian

Berdasarkan pada tinjauan pustaka beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Masing-masing penelitian memiliki perbedaan dan persamaan dengan penelitian yang dibuat pada tesis ini, sehingga penelitian-penelitian terdahulu tersebut dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian terbaru. Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah melakukan evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan metode ACeBS atau FEMA-154. Sedangkan perbedaannya terletak pada subjek dan lokasi penelitian, lokasi pada penelitian ini berada pada kawasan dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi, sedang dan rendah yang berada di Dusun Gersik, Dusun Kergan dan Dusun Bongsren yang terletak di Kabupaten Bantul yang belum pernah diteliti pada penelitian terdahulu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan merupakan karya asli yang memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian terdahulu.

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa. Dalam penelitian ini penulis melakukan perbandingan dengan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki pokok pembahasan yang serupa. Adapun perbedaan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana yang terlihat dalam Tabel II. 1

`

Tabel II. 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Andhara & Sarwidi (2024)	Analisis Kerentanan Struktur Bangunan Rumah Sederhana Menggunakan Aplikasi ACeBS di Desa Tangguh Bencana	Wawancara dan Observasi menggunakan formulir ACeBS	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata tingkat kerentanan bangunan rendah dan sedang. Tingginya suatu kerentanan bangunan dipengaruhi oleh umur dan perawatan bangunan.
2	Widayat, Sarwidi dan Setyarno (2024)	Perbandingan Nilai Kerentanan Berdasarkan Dua Metode Asesmen Pada Bangunan Rumah di Desa Terdampak Gempa Kabupaten Bantul Tahun 2006	Melakukan perbandingan dua metode asesmen bangunan yaitu metode ACeBS dan Permen PUPR	Nilai kerentanan bangunan pada dua Desa dengan hasil dominan rendah. Adanya perbedaan hasil dari kedua metode, disebabkan perbedaan parameter penilaian.
3	Randa (2023)	Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Bertingkat Terhadap Bahaya Gempa Bumi dengan Aplikasi ACeBS.	Observasi lapangan, evaluasi dan wawancara dengan mengacu pada formulir ACeBS	Dua bangunan kategori sangat rentan, sehingga memerlukan evaluasi struktur lebih detail. Sementara dilakukan perubahan fungsi penggunaan gedung untuk mengurangi beban bangunan

`

Lanjutan Tabel II.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

4	Basuki et al (2022)	Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Upaya Mitigasi Bencana Gempa di Kelurahan Mangkubumen Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta	Wawancara pengamatan langsung terhadap warga serta angket sebelum dan setelah sosialisasi	Hasil dari *post-test* setelah diberikan sosialisasi dengan pertanyaan yang sama pada *pre-test* terjadi peningkatan pemahaman masyarakat
5	Agisna et al (2022)	Evaluasi Kesesuaian Struktur Rumah Tinggal Sederhana dengan Pedoman Teknis Rumah Tinggal Tahan Gempa (Studi Kasus: Perumahan Subsidi di Cilegon)	Mengisi kuesioner berdasarkan Pedoman Teknik Rumah Tinggal Tahan Gempa dengan setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala guttman	Berdasarkan analisis didapatkan perumahan di Kota Cilegon belum memenuhi standar pedoman bangunan tahan gempa dengan persentase 70% tidak sesuai
6	Zulfiar & Zai (2021)	Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi pada Gedung Perkuliahan Berlantai Tinggi di Yogyakarta	Metode *Rapid Visual Screening* (RVS) menurut FEMA P-154	Hasil *final score* sebesar 2,3 dan persentase kerentanan sebesar 0,5%, sehingga bangunan tersebut memiliki potensi roboh kecil jika terjadi gempa bumi dan belum diperlukan evaluasi lanjutan

`

Lanjutan Tabel II.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

7	Hamzah et al (2020)	Penilaian Bangunan Sederhana di Kawasan Gempa Bumi (Studi Kasus di Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah)	Menggunakan metode ACeBS untuk menentukan kerentanan rumah tinggal	Bangunan di Kota bengkulu berada pada kerentanan tinggi dengan persentase 70% dan sedang 29%. Sedangkan, pada Kabupaten bengkulu 63% tinggi dan 37% sedang.
8	Mandela dan Wananes (2020)	Evaluasi Pemeriksaan Bangunan Rumah Sederhana dengan Menggunakan *Rapid Visual Screening* di Kelurahan Saoka, Distrik Maladumes, Kota Sorong	Menggunakan formulir evaluasi bangunan sederhana (tipikal tembokan) yang diadaptasi dari FEMA	Bangunan rumah tinggal di Kelurahan Saoka sebagian besar belum memenuhi syarat teknis bangunan tahan gempa
9	**Peneliti**	Evaluasi Kerentanan Bangunan Rumah Tinggal Sederhana Menggunakan Aplikasi AceBS Dan Tingkat Pemahaman Penghuni Terhadap Bangunan Tahan Gempa (Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul)	Menggunakan Fitur AceBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada Aplikasi InaRISK Personal dan Kuesioner mengenai pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa	Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan tingkat kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni di setiap Dusun, yang disebabkan adanya perbedaan latar belakang, *history* gempa dan variabel kontrol (JRF)

`

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1. Gempa Bumi

Menurut Pawirodikromo (2012) gempa bumi merupakan fenomena alam yang terjadi secara umum karena adanya kombinasi gerakan lempeng tektonik dan gempa bumi. Akibatnya massa batuan di lapisan kerak bumi pecah, menyebabkan pelepasan energi tiba-tiba. Sehingga energi gempa tersebut akan menghasilkan suatu kekuatan yaitu getaran tanah.

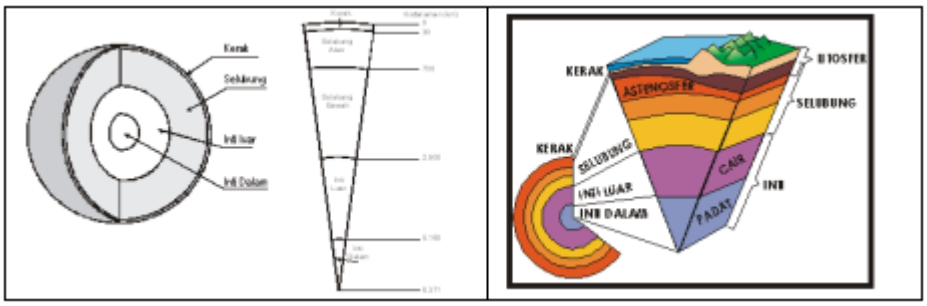
Jenis gempa bumi menurut (Bold 1978, 1996 dalam Pawirodikromo, 2012) dapat dikategorikan berdasarkan sebab-sebab kejadiannya, termasuk gempa bumi yang relatif kecil hingga gempa besar.

1. Gempa Runtuhan (*Collapse Earthquake*) yaitu gempa bumi yang disebabkan oleh adanya runtuhan lapisan tanah yang berada dalam gua-gua ataupun tambang sehingga mengakibatkan getaran pada tanah. Getaran tanah tersebut mirip dengan gempa bumi, namun memiliki intensitas yang kecil,
2. Gempa Vulkanik (*Volcanic Earthquake*) yaitu jenis gempa bumi yang terjadi akibat keluarnya magma panas ke atas permukaan bumi yang disebut aktivitas vulkanik. Proses keluarnya magma panas menimbulkan getaran tanah yang intensitasnya kecil dibandingkan dengan gempa tektonik,
3. Gempa Ledakan (*Explosion Earthquake*) yaitu jenis gempa yang terjadi karena adanya ledakan di dalam tanah seperti ledakan nuklir yang menghasilkan energi panas dan tekanan tinggi. Energi tersebut akan merambat dari pusat ledakan ke segala arah termasuk permukaan tanah sehingga getarannya dapat dirasakan seperti gempa bumi.
4. Gempa Tektonik (*Tectonic Earthquake*) yaitu jenis gempa yang intensitasnya lebih besar dibandingkan dengan yang lain. Gempa tektonik terjadi akibat adanya gerakan lempeng tektonik yang saling mengadu, menggeser dan saling tarik. Lempeng yang saling beradu tersebut akan menghasilkan tegangan serta deformasi, sehingga akan mengakibatkan energi regangan yang tidak dapat ditahan oleh batuan. Jika tegangan batuan semakin besar maka akan menimbulkan getaran ke segala arah yang disebut dengan gempa bumi tektonik.

`

3.2. Proses Gempa Bumi

Bumi memiliki lapisan struktur yang hampir sama dengan telur. Kuning telurnya merupakan inti, putih telurnya adalah lebung dan cangkang telurnya adalah kerak. Litosfer, astenosfer, dan mesosfer membentuk lapisan bumi. Litosfer berada paling luar bumi dengan ciri suhu dingin, kaku, terdiri dari kerak bumi dan bagian atas selubung serta memiliki kemampuan untuk menahan beban permukaan yang luas misalkan gunung api. Pada kedalaman kira-kira 700 km di bawah litosfer terdapat astenosfer yang hampir berada pada titik leburnya dan mengalir karena tekanan yang terjadi sepanjang waktu. Lapisan berikutnya adalah mesosfer yang lebih kaku dibandingkan astenosfer, tetapi lebih kental dibandingkan litosfer. Mesosfer mencakup sebagian besar selubung hingga inti bumi (Indarto *et al.*, 2016). Lapisan struktur bumi dapat dilihat pada Gambar III. 1.

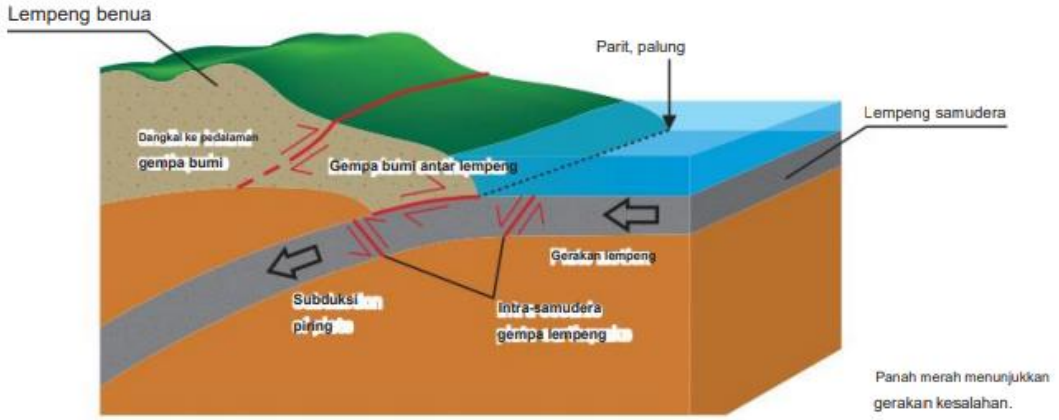


Gambar III. 1 Potongan Lapisan Struktur Bumi

(Sumber: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2016)

Sekretariat Division of the Headquarters Research Promotion (2014) menjelaskan bahwa gempa bumi terjadi ketika massa batuan bawah tanah yang tertekan bergerak dengan cepat berlawanan arah satu sama lain sepanjang bidang tertentu yang disebut dengan bidang patahan. Massa batuan yang berada di sekitar batas lempung dipaksa oleh subduksi lempeng Samudra. Pergerakan patahan terjadi ketika jumlah tegangan yang terkumpul melebihi batasnya, sehingga lempeng benua melonjak dengan cepat. Pergerakan tersebut merupakan jenis gempa yang disebut gempa antar lempeng.

`



Gambar III. 2 Pergerakan Lempeng Subduksi

(Sumber: *The Earthquake and Disaster-Reduction Research Division, Research and Development Bureau, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*, 2014)

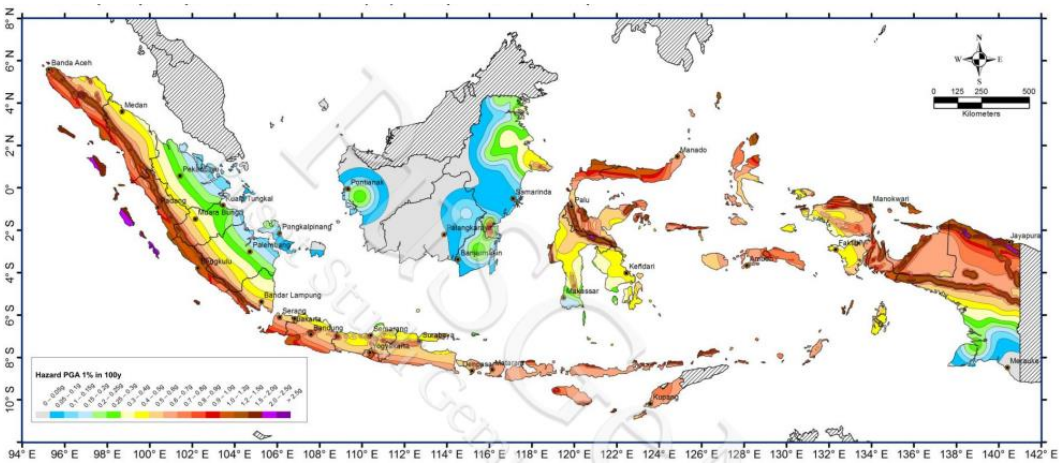
Pergerakan lempeng subduksi pada Gambar III. 2 menjelaskan bahwa gempa bumi yang terjadi di lempeng Samudra disebut gempa lempeng intrasamudra karena stres yang berkumpul di dalamnya menyebabkan patahan pergerakan di *plate,* yang menyebabkan gempa bumi sedangkan pada lempeng Benua, gaya pergerakan tidak langsung mengakumulasi energi regangan di kedalaman hingga 20 km dari permukaan tanah. Perpindahan sesar terjadi di dekat permukaan tanah ketika pergerakan sesar berskala besar terjadi di lempeng Benua. Markas Besar Promosi Penelitian Gempa Bumi menyebut gempa bumi sebagai "gempa zona subduksi (tipe parit)" jika terjadi di sepanjang atau di sekitar batas lempeng yang berhubungan dengan parit atau palung dan gempa bumi yang terjadi di bagian dangkal lempeng Benua disebut dengan gempa daratan dangkal.

3.3. Zona Gempa Bumi

Peta zona gempa bumi di Indonesia terus mengalami perubahan dan pembaharuan dari waktu ke waktu. Peta gempa memiliki peran penting dalam peraturan bangunan untuk menghitung beban gempa. Sebuah negara memerlukan pemutakhiran atau pembaharuan peta gempa, hal tersebut juga dilakukan oleh Amerika Serikat dan negara lain yang mengubah peta gempa setiap tiga tahun. Peta gempa memberikan informasi penting untuk kesiapsiagaan, penanggulangan kedaruratan, perencanaan pembangunan, keputusan pemerintah, investasi bisnis,

`

dan peningkatan kesadaran publik. Peta gempa probabilistik gempa juga dapat membantu dalam menghitung kemungkinan kehilangan korban jiwa dan kerugian ekonomi. Perubahan atau pemutakhiran peta zona gempa di Indonesia terakhir dilakukan pada tahun 2017 seperti yang dilihat pada Gambar III. 3 (PuSGeN, 2017).



Gambar III. 3 Peta percepatan puncak di Batuan Dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 1% dalam 100 tahun (Sumber: PuSGeN, 2017)

3.4. Bangunan Rumah Tinggal Sederhana

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun 2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung dijelaskan bahwa bangunan gedung sederhana merupakan bangunan gedung yang memiliki karakter, kompleksitas dan teknologi sederhana. Bangunan rumah tinggal, kopel atau deret layak huni dengan luas 70 m^2 yang dibangun langsung di atas permukaan tanah luas 54 – 200m^2 dengan harga yang cukup terjangkau oleh masyarakat berpenghasilan sedang atau rendah (Departemen Direktorat Jenderal Cipta Karya-Pekerjaan Umum, 2006).

Persyaratan pokok tahan gempa dan desain prototipe bangunan gedung sederhana 1 (satu) lantai yang tertera pada Peraturan Menteri PUPR No 5 tahun 2016 dijelaskan bahwa bangunan rumah tinggal sederhana memiliki beberapa persyaratan pokok tahan gempa yang harus dipenuhi meliputi 3 hal berikut ini:

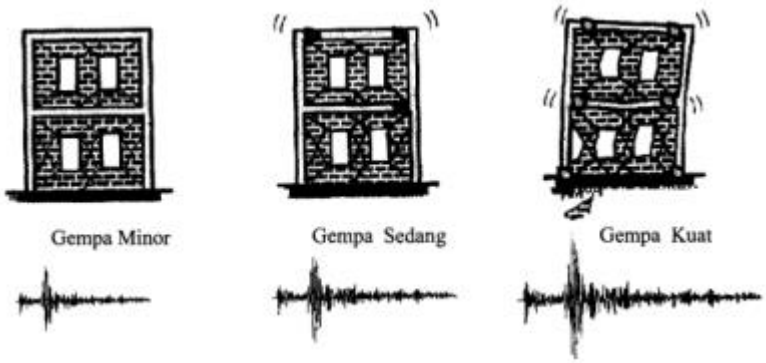
1. Kualitas bahan atau material penyusun bangunan yang baik;
2. Kesesuaian dimensi struktur;

`

3. Sambungan seluruh struktur utama bangunan yang terhubung dengan baik Mutu pengerjaan bangunan yang baik.

3.5. Bangunan Tahan Gempa

Menurut Sarwidi (2019) bangunan tahan gempa merupakan bangunan yang mempunyai sistem struktur maupun non-struktur yang dibuat bertujuan untuk dapat beradaptasi ketika gempa bumi terjadi tanpa mengalami kerusakan yang membahayakan penghuninya disebut struktur bangunan tahan gempa (*earthquake resistant building*).



Gambar III. 4 Level-Level Kerusakan Bangunan

(Sumber: Pawirodikromo, 2012)

Bangunan yang masih dalam keadaan elastik ketika terjadi gempa bumi dan biaya pembangunannya tidak mahal, walaupun bangunan tersebut masih memiliki kemungkinan mengalami kerusakan akan tetapi tingkat kerusakannya berbeda-beda sesuai dengan besar kekuatan gempa bumi yang terjadi. Bangunan tahan gempa masih dapat mengalami kerusakan dengan catatan bangunan tersebut masih memenuhi persyaratan yang berlaku. Hal tersebut dijelaskan dalam filosofi desain bangunan tahan gempa atau prinsip-prinsip bangunan tahan gempa Pawirodikromo (2012) sebagai berikut.

1. Pada gempa kecil (*light,* atau *minor earthquake*) struktur utama bangunan dan non-struktur harus berfungsi dengan baik dan tidak boleh rusak saat gempa kecil yang sering terjadi;
2. Pada gempa sedang (*moderate earthquake*) struktur utama bangunan boleh rusak seperti retak ringan pada gempa yang relatif jarang terjadi, tetapi masih

`

dapat diperbaiki dan non-struktur dapat saja rusak, tetapi masih dapat diganti dengan yang baru;

3. Pada gempa kuat (*strong earthquake*) struktur bangunan dapat rusak, tetapi tidak boleh rusak total/hancur (*totally collapse*) hal tersebut diharapkan terjadi pada gempa besar (*great earthquake*) yang jarang terjadi sehingga tujuannya adalah untuk melindungi manusia/penghuni bangunan tersebut.

3.6. Desa Tangguh Bencana

Berdasarkan pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 tahun 2012 "Desa/Kelurahan tangguh bencana merupakan Desa/Kelurahan yang telah diberikan pembekalan mitigasi terhadap bencana sehingga memiliki kemampuan mandiri untuk dapat beradaptasi dan menghadapi potensi ancaman bencana. Masyarakat yang tinggal di Daerah tangguh bencana juga dapat dengan segera memulihkan diri dari dampak-dampak bencana alam yang merugikan". Tujuan khusus pengembangan DESTANA adalah sebagai berikut (BNPB, 2016).

1. Melindungi masyarakat di Daerah rawan bahaya dari konsekuensi bencana;
2. Meningkatkan peran masyarakat, terutama kelompok rentan dalam mengelola sumber daya untuk mengurangi risiko bencana;
3. Meningkatkan kemampuan kelembagaan untuk mengelola sumber daya PRB dan mempertahankan kearifan lokal;
4. Meningkatkan kemampuan pemerintah untuk mendukung PRB dengan dukungan sumber daya dan teknis;
5. Meningkatkan kerja sama antara pemangku kepentingan PRB, pemerintah daerah, lembaga usaha, perguruan tinggi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), organisasi masyarakat, dan kelompok lainnya yang peduli.

Desa yang akan menerima sosialisasi Desa tangguh bencana dipilih dan direncanakan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DIY. Terdapat 301 Desa dari total 438 Desa di Daerah Istimewa Yogyakarta yang berada di wilayah rawan bencana, 32 diantaranya berada di Kabupaten Bantul (Kusumaratih dan Satlita, 2015).

`

3.7. Manajemen Bencana

Menurut Undang-Undang No.24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, manajemen bencana adalah suatu proses yang berlanjut, dinamis dan terpadu yang dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas tindakan yang berkaitan dengan pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, peringatan dini, penanganan darurat, rehabilitasi dan rekonstruksi (BPBD Kabupaten Bogor, 2019). Dalam upaya menerapkan manajemen penanggulangan bencana dilakukan melalui tiga tahapan yaitu sebagai berikut.

1. Tahap pra-bencana yang dilaksanakan ketika tidak terjadi bencana, namun terdapat potensi bencana;
2. Tahap tanggap darurat yang diterapkan dan dilaksanakan pada saat bencana sedang terjadi;
3. Tahap pasca bencana yang diterapkan ketika bencana telah selesai terjadi.

Berdasarkan modul konsep dan karakteristik bencana (KPUPR, 2017). Keseluruhan tahapan penanggulangan tersebut ada 3 (tiga) manajemen yang digunakan yaitu:

1. Manajemen Risiko Bencana, adalah pengaturan dan manajemen bencana dengan fokus mengurangi risiko sebelum bencana terjadi. Metode manajemen risiko ini digunakan dalam bentuk:
    a. Pencegahan bencana adalah serangkaian upaya dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi ancaman bencana;
    b. Mitigasi adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, termasuk meningkatkan pembangunan fisik dan kesadaran masyarakat tentang cara menghadapi ancaman bencana di kemudian hari;
    c. Kesiapsiagaan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian dengan tindakan yang tepat dan berencana. Meskipun merupakan bagian dari manajemen darurat kesiapsiagaan diperlukan sebelum bencana terjadi. Peringatan dini juga dilakukan pada tahap ini, yaitu serangkaian tindakan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat mengenai kemungkinan terjadi bencana oleh lembaga yang berwenang.

`

2. Manajemen Kedaruratan, adalah pengaturan upaya penanggulangan bencana dengan fokus pada mengurangi jumlah korban dan kerugian serta menangani pengungsi saat bencana terjadi dengan fasenya yaitu:
    a. Tanggap darurat bencana merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan segera setelah bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan bencana. Tanggap darurat mencakup penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengendalian pengungsi serta pemulihan sarana dan prasarana.
3. Manajemen Pemulihan, adalah pengaturan upaya penanggulangan bencana dengan penekanan faktor-faktor yang dapat membantu mengembalikan kondisi masyarakat dan lingkungan hidup yang terkena bencana. Mengembalikan kembali fungsi kelembagaan, sarana, dan prasarana secara terencana, terkoordinasi, terpadu, dan menyeluruh setelah bencana dengan fase-fase sebagai berikut.
    a. Rehabilitasi adalah tindakan perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat di wilayah pasca bencana sampai tingkat yang memadai. Tujuan utama dari rehabilitasi adalah untuk memastikan bahwa semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat di wilayah pasca bencana berjalan normal atau berjalan sesuai dengan harapan yang diinginkan;
    b. Rekonstruksi adalah pembangunan kembali semua kelembagaan, sarana, dan prasarana di daerah pasca bencana, baik di tingkat pemerintahan maupun masyarakat. Tujuan rekonstruksi adalah untuk mendorong pertumbuhan aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya. Menjaga hukum dan ketertiban serta membangkitkan peran masyarakat dalam semua aspek kehidupan masyarakat di daerah pasca bencana.

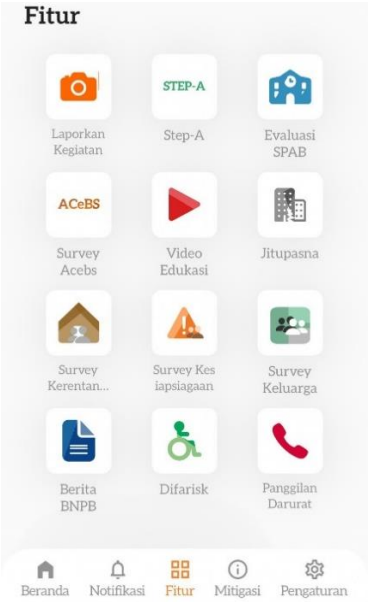
3.8. Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS)

ACeBS merupakan salah fitur yang dikembangkan pada aplikasi InaRISK Personal yaitu fitur yang digunakan untuk mengetahui aspek-aspek kerentanan bangunan. Pengembangan fitur tersebut dilakukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang bekerja sama dengan Prof. Dr. Sarwidi

`

yang dikembangkan sejak tahun 2019 dan telah diuji coba pada beberapa daerah kategori rawan bencana di Indonesia (BNPB, 2021).

Penilaian kerentanan bangunan pada dengan menggunakan fitur ACeBS dapat dilakukan pada bangunan sederhana 1 (satu) lantai dan bangunan bertingkat 2 (dua) sampai 4 (empat) lantai yang memiliki struktur beton bertulang dengan dinding pengisi tanpa adanya perkuatan. Tampilan Aplikasi InaRISK Personal Versi 6.0.0 dapat dilihat pada Gambar III. 5



Gambar III. 5 Tampilan Fitur InaRISK Personal

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

Bangunan rumah tinggal yang sering ditemui masih banyak yang belum memperhatikan aspek ketahanan bangunan akibat goncangan gempa ketika melakukan perencanaan dan pembangunan sehingga penggunaan ACeBS sebagai fitur penilaian kerentanan bangunan untuk mengetahui tingkat kerentanan bangunan terhadap guncangan gempa sangat membantu. Pentingnya penilaian kerentanan bangunan dalam proses pengurangan risiko bencana gempa bumi sehingga sejak 20 tahun terakhir Komunitas Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi telah mengupayakan pengurangan risiko gempa dengan berbagai kegiatan sosialisasi serta penerapan secara langsung dilapangan pada bangunan rumah sederhana tipikal tembokan (Sarwidi dkk, 2019 dalam Randa, 2023).

`

3.8.1. Tujuan Fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana)

Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS) bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum mengenai konsep karakteristik bangunan rumah tinggal tahan gempa sehingga dapat menumbuhkan budaya membangun bangunan tahan gempa, terkhususnya jika bangunan rumah tinggal tersebut berada di kawasan rawan bencana gempa bumi (BNPB, 2022).

Kegiatan penilaian kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana juga bermaksud untuk memberikan sosialisasi dan penyuluhan terhadap masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana gempa bumi sehingga dapat mengurangi risiko bencana. Sosialisasi tersebut diharapkan dapat mengurangi atau meminimalisir kerugian materi maupun korban jiwa jika bencana gempa bumi terjadi dikemudian hari.

3.8.2. ACeBS Untuk Bangunan Sederhana 1 (satu) Lantai Tembokan

ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) merupakan salah satu fitur yang ada pada aplikasi InaRISK Personal yang bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek kerentanan struktur rumah tinggal sederhana satu lantai terhadap gempa bumi (BNPB, 2021). Evaluasi kerentanan bangunan terhadap goncangan gempa bumi dapat dilakukan dengan dua metode yaitu objek bangunan tipikal tembokan satu lantai dan objek bangunan bertingkat dua sampai empat lantai berstruktur beton bertulang dengan dinding tembokan (Novita Sari, Triwuryanto dan Anisa Dwi Bekti, 2021).

Terciptanya ACeBS dilatarbelakangi oleh kurangnya pengetahuan dari pemilik rumah mengenai ketahanan struktur bangunan rumahnya. Fitur Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS) terdiri dari 13 kategori dengan jumlah 47 pertanyaan penilaian struktur bangunan rumah sederhana yang nantinya akan diisi oleh pemilik rumah untuk dapat mengetahui nilai kerentanan bangunan tersebut.

3.8.3. Kategori Penilaian dalam ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana)

Penilaian pada fitur ACeBS dilakukan langsung oleh pemilik bangunan sebagai responden yang akan menjawab beberapa kategori pertanyaan mengenai bangunan tahan gempa. Indikator elemen penilaian tersebut didapatkan dari hasil kajian bencana gempa yang terjadi di Indonesia, teori para ahli dalam dan luar

`

negeri yang mengacu pada pedoman bangunan standar Permen PUPR No. 05 tahun 2016. Kategori pertanyaan tersebut terdiri dari 47 indikator elemen penilaian diformat dalam bentuk pengisian massal yang ramah bagi masyarakat, yaitu aplikasi android/ios. Indikator penilaian tersebut dibagi menjadi beberapa aspek yaitu sebagai berikut.

1. Klaster umum terdiri dari pertanyaan nomor 1 sampai dengan nomor 5;
2. Klaster fondasi terdiri dari pertanyaan nomor 6 sampai dengan nomor 11;
3. Klaster sloof terdiri dari pertanyaan nomor 12 sampai dengan nomor 17;
4. Klaster kolom terdiri dari pertanyaan nomor 18 sampai dengan nomor 27;
5. Klaster detail tulangan pada simpul ujung ring balok, kolom, dan sambungan terdiri dari pertanyaan nomor 28 sampai dengan nomor 29;
6. Klaster dinding terdiri dari pertanyaan nomor 30 sampai dengan nomor 33;
7. Klaster kuda-kuda terdiri dari pertanyaan nomor 34 sampai dengan nomor 39;
8. Klaster gunung-gunung terdiri dari pertanyaan nomor 40 sampai nomor 45;
9. Klaster penutup atap terdiri dari pertanyaan nomor 46 sampai nomor 47.

Sarwidi (2024) pada seminar Seminar BARRATAGA seri 58 menjelaskan bahwa pembobotan setiap poin indikator diberikan sesuai dengan tingkat fatalitas apabila terjadi kegagalan struktur pada poin yang bersangkutan. Kelompok poin-poin tersebut terdiri dari sebagai berikut.

1. Kelompok umum, fondasi dan sloof berbobot 5;
2. Kelompok rangka pengekang (kolom dan ringbalk) berbobot 4;
3. Kelompok dinding tembokan berbobot 3;
4. Kelompok pendukung atap (non tembok), penutup atap dan langit-langit berbobot 2;
5. Kelompok non-struktur, penutup atap, pintu, jendela, pagar dan elemen arsitektural berbobot 1.

Berdasarkan pada pembagian klaster dan pembobotan setiap poin indikator, skor penilaian kuesioner bangunan rumah sederhana 1 (satu) lantai tipikal tembokan menggunakan fitur ACeBS dapat dilihat pada Tabel III. 1.

`

Tabel III. 1. Skor Penilaian Kuesioner ACeBS

No Pertanyaan	Nilai	Jumlah Pertanyaan	Hasil	Skor
1	**2**	**3**	**4 = (2 x 3)**	**5 = (4/171)*100**
1 – 17	5	17	85	49,71
18 - 29	4	12	48	28,07
30 – 33	3	4	12	7,02
34 – 45	2	12	24	14,04
46 - 47	1	2	2	1,17
Total Skor			**171**	**100**

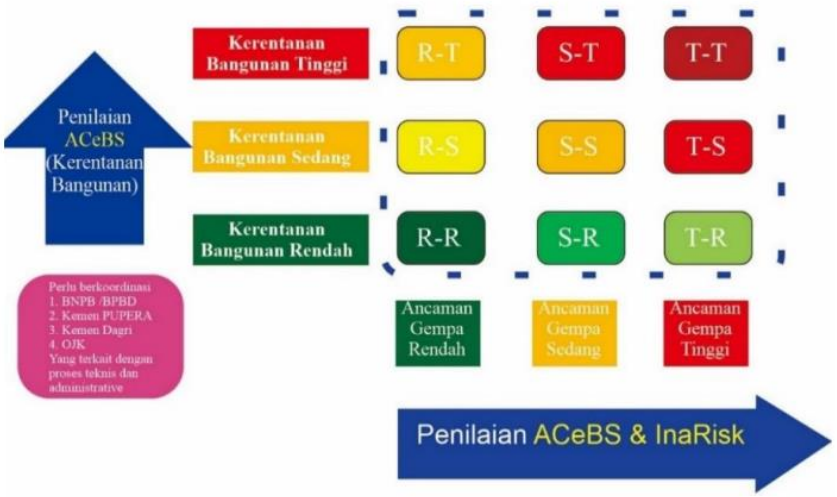
Penilaian kerentanan menggunakan fitur ACeBS terdapat 3 pilihan jawaban yaitu “ya”, “tidak”, dan “tidak tahu” masing-masing jawaban memiliki poin tersendiri, skor penilaian jika jawaban “ya” mendapat skor 1 dan jika jawaban “tidak” dan “tidak tahu” mendapat skor 0. Nilai tidak tahu pada ACeBS mendapatkan nilai 0 karena sebuah ketidakpastian dalam suatu asesmen/penilaian akan tetap diragukan kebenarannya dan dianggap sebagai “tidak” dan bernilai 0.

Nilai kerentanan bangunan tergantung pada hasil skor akhir yang didapatkan bangunan tersebut. Hasil dari penilaian tingkat kerentanan pada ACeBS dibagi menjadi 3 yaitu “rendah”, “sedang”, dan “tinggi” dengan skor hasil penilaian bangunan lantai sederhana dalam tingkat kerentanan menurut ordinal yaitu:

1. Kerentanan bangunan tinggi ditandai dengan kode warna merah dengan skor dashboard lebih dari 50,5 atau skor hasil perhitungan dibawah 57;
2. Kerentanan bangunan sedang ditandai dengan kode warna kuning dengan skor dashboard 20,5 sampai dengan 50 atau skor hasil perhitungan 54 sampai dengan 114;
3. Kerentanan bangunan rendah ditandai dengan kode warna hijau dengan skor dahboard 0 sampai dengan 20 atau skor hasil perhitungan lebih dari 114

Nilai dari tingkat kerentanan bangunan yang telah diketahui sebelumnya kemudian dihubungkan dengan tingkat ancaman gempa pada suatu daerah. Hubungan antara keduanya dijelaskan melalui skema yang dibuat oleh Prof. Sarwidi bersama dengan ahli kegempaan dan konstruksi lainnya mengenai hubungan antara tingkat kerentanan bangunan melalui penilaian ACeBS dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi pada aplikasi InaRISK Personal seperti yang terlihat pada Gambar III. 6.

`



Gambar III. 6 Skema Hubungan Antara Tingkat Kerentanan Bangunan dan Ancaman Gempa Bumi (Sumber: Sarwidi, 2024)

Skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi pada Gambar III. 6 Menjelaskan bahwa penanganan bangunan yang akan ditinjau nantinya dipengaruhi oleh nilai kerentanan bangunan serta tingkat ancaman gempa bumi di lokasi bangunan tersebut berada. Uraian skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi dijabarkan sebagai berikut.

1. T-T (Tinggi-Tinggi) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa tinggi dan tingkat kerentanan bangunan tinggi;
2. T-S (Tinggi-Sedang) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa tinggi dan tingkat kerentanan bangunan sedang;
3. T-R (Tinggi-Rendah) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa tinggi dan tingkat kerentanan bangunan rendah;
4. S-T (Sedang-Tinggi) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa sedang dan tingkat kerentanan bangunan tinggi;
5. S-S (Sedang-Sedang) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa sedang dan tingkat kerentanan bangunan sedang;
6. S-R (Sedang-Rendah) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa sedang dan tingkat kerentanan bangunan rendah;
7. R-T (Rendah-Tinggi) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa rendah dan tingkat kerentanan bangunan tinggi;

`

8. R-S (Rendah-Sedang) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa rendah dan tingkat kerentanan bangunan sedang;
9. R-R (Rendah-Rendah) merupakan bangunan yang berada di wilayah dengan tingkat ancaman gempa rendah dan tingkat kerentanan bangunan rendah.

Hasil dari skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan penanganan bangunan dengan skala global. Penanganan bangunan disesuaikan dengan kondisi bangunan yang didapatkan dari skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi. Skema penanganan bangunan dapat dilihat pada Gambar III. 7.



Gambar III. 7 Skema Penanganan Bangunan Secara Global
(Sumber: Sarwidi, 2024)

Penanganan bangunan secara global sesuai dengan skema Gambar III. 7 dilakukan sesuai dengan kondisi akhir penilaian bangunan yang telah dilakukan sebelumnya. Apabila bangunan masuk pada kerentanan ringan maka masih dapat diperbaiki sehingga dapat digunakan lagi, bangunan yang memiliki kerentanan sedang dapat dilakukan perbaikan, perkuatan untuk dapat digunakan kembali. Sedangkan pada bangunan dengan kerentanan tinggi solusi yang dapat dilakukan hanya dengan pembongkaran bangunan.

3.8.4. Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Indikator penilaian berupa formulir yang berisi pertanyaan mengenai aspek dari struktur atas dan struktur bawah yang tersaji di dalam fitur ACeBS pada

`

aplikasi InaRISK Personal. Pertanyaan-pertanyaan tersebut nantinya akan diisi oleh pemilik bangunan rumah tinggal sebagai responden dalam penelitian ini. Setiap aspek yang ditanyakan memiliki beberapa pertanyaan yang merupakan indikator dari penilaian kerentanan bangunan rumah sederhana, indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel III. 2.

Tabel III. 2. Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Aspek	**No. Indikator**	**Pertanyaan**
Gambar Rencana	1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?
Lahan dan Tanah dan Tanah Dasar	2	Apakah lahan rumah anda berada pada kemiringan rata-rata kurang dari 20% atau setara dengan kemiringan derajat?
Denah	3	Apakah tanah di bawah fondasi rumah anda sudah padat atau sudah dipadatkan terlebih dahulu?
	4	Apakah bentuk denah rumah anda simetris?
	5	Apakah denah rumah anda terdapat tonjolan kurang dari 25 dari ukuran denah terbesar?
Fondasi	6	Apakah lapisan pasir bawah fondasi rumah anda mempunyai ketebalan minimum 20 cm?
	7	Apakah kedalaman fondasi rumah anda minimum 60 cm atau sudah mencapai tanah keras atau dengan menggunakan inovasi rekayasa/ teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Fondasi	8	Apakah lebar bawah fondasi rumah anda minimum 60 cm atau dengan menggunakan inovasi rekayasa /teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	9	Apakah tulangan rumah anda ditanam pada fondasi sedalam minimum 40 cm dan menggunakan tekukan minimum 10 cm atau dengan menggunakan inovasi rekayasa/ teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	10	Apakah fondasi rumah anda menggunakan batu keras, batu kali atau batu putih yang dibelah atau dengan menggunakan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi hak paten
	11	Apakah campuran spesi fondasi rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 1 psr atau dengan menggunakan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
Ringbalk Fondasi/Sloof	12	Apakah ukuran sloof rumah anda minimum 15 cm x 20 cm dengan menggunakan sloof inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Ringbalk Fondasi/Sloof	13	Apakah tulangan memanjang sloof rumah berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 mm atau dengan menggunakan sloof inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/ laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	14	Apakah tulangan sengkang sloof rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm atau dengan menggunakan sloof inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	15	Apakah rumah anda menggunakan angkur sloof ke fondasi dengan jarak antar angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 30 cm atau dengan menggunakan sloof inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	16	Apakah beton sloof rumah anda berkualitas baik (tidak keropos) atau dengan menggunakan beton sloof inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	17	Apakah campuran beton sloof rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Kolom	18	Apakah ukuran kolom rumah anda minimum 15 cm x 15 cm atau dengan menggunakan inovasi kolom rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/ laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	19	Apakah tulangan memanjang kolom rumah anda berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 cm atau dengan menggunakan kolom inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/ laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	20	Apakah tulangan sengkang kolom rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimal 150 mm atau dengan menggunakan kolom inovasi rekayasa/ teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	21	Apakah beton kolom rumah anda berkualitas baik (tidak keropos) atau dengan menggunakan kolom inovasi rekayasa/ teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	22	Apakah campuran beton kolom rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk atau kolom inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Ringbalk Atap/Ringbalk	23	Apakah ukuran ringbalk (sabuk atap) rumah anda minimum 12 cm x 15 cm atau ringbalk inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	24	Apakah tulangan memanjang ringbalk (sabuk atap) rumah anda berjumlah 4 dengan diameter 10 mm atau ringbalk inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	25	Apakah tulangan sengkang ringbalk (sabuk atap) rumah anda menggunakan minimum besi 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm atau ringbalk inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/ laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	26	Apakah beton ringbalk (sabuk atap) rumah anda berkualitas baik (tidak keropos) atau dengan menggunakan ringbalk inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	27	Apakah campuran beton ringbalk rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk atau ringbalk inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

Detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom	28	Apakah tulangan pada sudut akhir ringbalk dan kolom mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
Sambungan	29	Apakah ada sambungan lewatan antara ringbalk dan ringbalk lainnya minimum 40 cm atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
Dinding	30	Apakah luas dinding yang dibatasi oleh sloof, kolom, dan ringbalk tidak lebih dari 9 m dan bukaan tidak lebih dari 30% atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	31	Apakah rumah anda menggunakan angkur kolom ke dinding dengan jarak antar angkur kolom ke dinding dengan jarak antara angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 40 cm atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	32	Apakah ada campuran spesi dinding rumah anda menggunakan perbandingan 1 pc : maks 4 psr atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

	33	Apakah dinding aksesoris rumah anda sudah didesain dan dilaksanakan dengan konsep aman gempa (stabil dan menyatu dengan struktur rumah)?
Struktur pendukung atap berupa kuda-kuda	34	Apakah ukuran kuda-kuda rumah anda; (a) kayu minimum 6 cm x 12 cm, (b) 5 baja ringan bersertifikat, atau (c) beton minimum 12 cm x 15 cm atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	35	Apakah sambungan kuda-kuda menggunakan pelat baja atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	36	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada kuda-kuda rumah anda atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	37	Apakah ada angkur pada ringbalk yang mengikat kuda-kuda atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

	38	Apakah kayu yang digunakan berwarna gelap atau berwarna tua atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	39	Apakah angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
Struktur pendukung atap berupa amping/gunung-gunung	40	Apakah ada angkur untuk amping ke gording yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa atau dengan menggunakan ringbalk miring inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	41	Apakah beton ringbalk miring rumah anda berkualitas baik (tidak keropos) atau dengan menggunakan ringbalk miring inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	42	Apakah ringbalk miring rumah anda berukuran minimum 12 cm x 15 cm atau dengan menggunakan ringbalk miring inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium

`

Lanjutan Tabel III.2 Indikator Penilaian Kerentanan Bangunan Rumah Sederhana

	43	Apakah tulangan memanjang ringbalk miring rumah anda berjumlah 4 dengan menggunakan ringbalk miring diameter minimum 10 mm atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	44	Apakah tulangan sengkang ringbalk miring rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm atau dengan menggunakan ringbalk miring inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	45	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada amping dan kuda-kuda rumah anda?
Penutup Atap	46	Apakah penutup atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?
	47	Apakah kemiringan atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya atau dengan inovasi rekayasa/teknologi aman gempa yang sudah teruji secara akademik/laboratorium dan berlisensi secara resmi/hak paten?

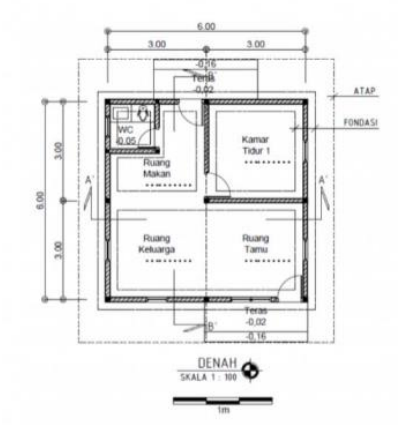
(Sumber: Fitur ACeBS pada Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

`

Tabel III. 2 memaparkan butir-butir indikator pertanyaan yang berada di fitur ACeBS pada aplikasi InaRISK Personal dimulai dari pertanyaan mengenai denah bangunan, tanah, fondasi, sloof, ringbalk, kolom, atap, kuda-kuda hingga dinding. Penjelasan dan ilustrasi mengenai indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut.

1. Indikator 1

   Bangunan rumah tinggal sederhana 1 (satu) lantai dibangun dengan berpedoman pada gambar rencana yang sesuai dengan Izin Mendirikan Bangunan (IMB). Gambar IMB dibuat sebelum mendirikan bangunan baik menggunakan jasa perencana ataupun direncanakan sendiri sesuai dengan standar-standar yang berlaku.



Gambar III. 8 Penjelasan Indikator 1

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

2. Indikator 2

   Lahan rumah tinggal dibangun memiliki kemiringan yang kurang dari 20% atau setara dengan kemiringan sebesar 11 derajat.



Gambar III. 9 Penjelasan Indikator 2

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

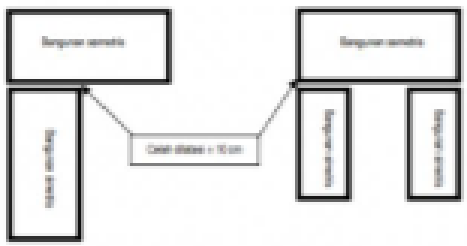
`

3. Indikator 3

   Tanah yang berada dibawah fondasi rumah harus sudah padat ataupun dapat didapatkan terlebih dahulu. Maksud dari hal tersebut adalah jenis tanah pada lokasi tersebut merupakan jenis tanah keras, bukan berupa tanah lempung atau tanah urugan, bekas sawah ataupun tanah endapan.

4. Indikator 4

   Bentuk denah bangunan rumah yang simetris, pada umumnya berbentuk persegi atau persegi panjang. Bangunan dikatakan simetris jika denah bangunan dibagi menjadi dua terhadap dua sumbu maka potongan tersebut akan mendekati sama.

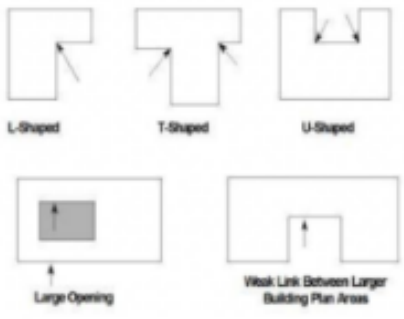


Gambar III. 10 Penjelasan Indikator 4

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

5. Indikator 5

   Denah struktur bangunan tidak memiliki tonjolan dan kalaupun memiliki tonjolan maka, panjang tonjolan tidak lebih dari 25% dari ukuran denah terbesar.



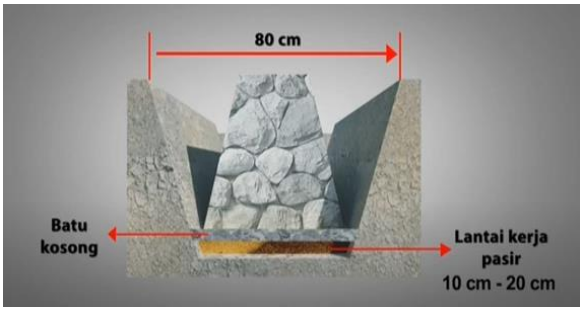
Gambar III. 11 Penjelasan Indikator 5

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

`

6. Indikator 6

   Lapisan pasir yang berada dibawah fondasi bangunan mempunyai ketebalan minimum 20 cm. Ilustrasi indikator 6 dapat dilihat pada Gambar III. 12.

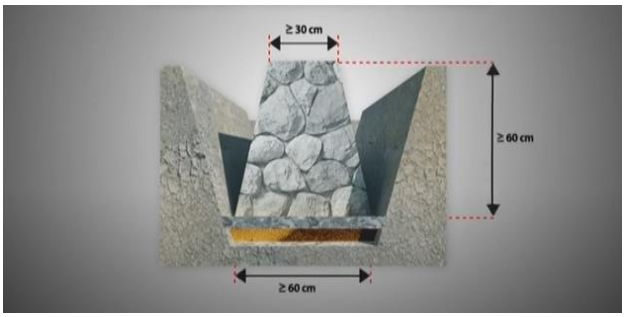


Gambar III. 12 Penjelasan Indikator 6

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

7. Indikator 7

   Kedalaman fondasi bangunan minimum 60 cm atau sudah mencapai tanah keras atau menggunakan inovasi rekayasa/teknologi tahan gempa yang sebelumnya telah teruji secara akademik maupun laboratorium. Ilustrasi indikator 7 dapat dilihat pada Gambar III. 13.



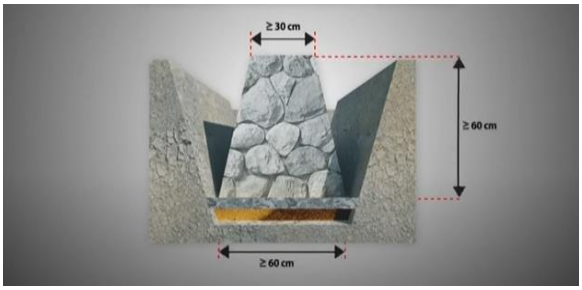
Gambar III. 13 Penjelasan Indikator 7

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

8. Indikator 8

   Lebar bawah fondasi bangunan minimum 60 cm atau menggunakan inovasi rekayasa/teknologi tahan gempa yang sebelumnya telah teruji secara akademik maupun laboratorium dan berlisensi hak paten. Ilustrasi indikator 8 dapat dilihat pada Gambar III. 14.

`

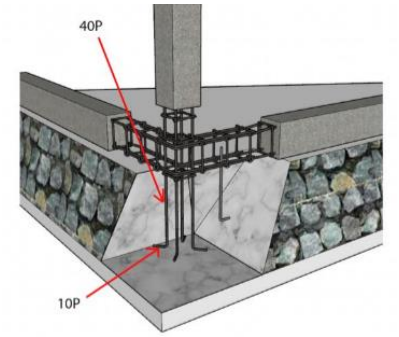


Gambar III. 14 Penjelasan Indikator 8

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

9. Indikator 9

   Tulangan pada struktur kolom bangunan ditanam pada fondasi dengan kedalaman minimum 40 cm dan tekukan minimum 10 cm dengan menggunakan tulangan polos atau deformasi.



Gambar III. 15 Penjelasan Indikator 9

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

10. Indikator 10

    Material fondasi menggunakan batu keras, batu kali, atau batu putih yang sebelumnya telah dibelah terlebih dahulu. Ilustrasi indikator 10 dapat dilihat pada Gambar III. 16.



Gambar III. 16 Penjelasan Indikator 10

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

11. Indikator 11

    Campuran adukan spesi pada fondasi bangunan menggunakan perbandingan 1 semen: 3 pasir dengan setengah ember air. Ilustrasi indikator 11 dapat dilihat pada Gambar III. 17.



Gambar III. 17 Penjelasan Indikator 11

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

12. Indikator 12

    Ukuran sloof minimal 15 cm x 20 cm, sloof yang berfungsi sebagai penyalur beban dari struktur atas ke fondasi secara merata dan sebagai peletakan dinding. Ilustrasi indikator 12 dapat dilihat pada Gambar III. 18.



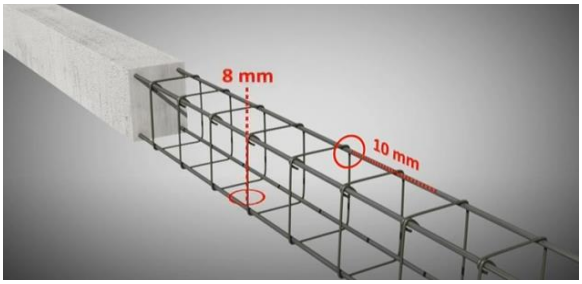
Gambar III. 18 Penjelasan Indikator 12

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

13. Indikator 13

    Tulangan memanjang atau tulangan utama yang digunakan sloof sebanyak 4 buah dengan diameter tulangan minimum 10 mm. Ilustrasi indikator 13 dapat dilihat pada Gambar III. 19.

`



Gambar III. 19 Penjelasan Indikator 13

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

14. Indikator 14

Tulangan Sengkang atau tulangan geser yang digunakan adalah tulangan diameter 8 mm dan jarak antara tulangan yang satu dengan yang lainnya minimum 15 cm. Ilustrasi indikator 14 dapat dilihat pada Gambar III. 20.

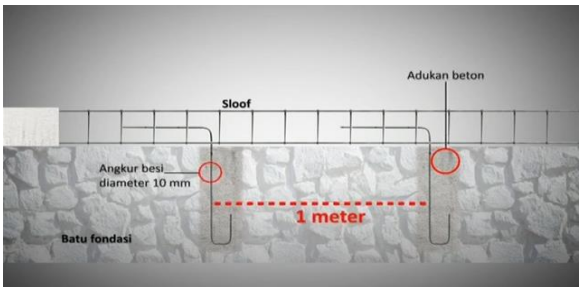


Gambar III. 20 Penjelasan Indikator 14

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

15. Indikator 15

Penggunaan angkur sloof ke fondasi sebagai pengikat komponen struktur tersebut dengan jarak maksimum 1 m. Panjang tulangan angkur minimum 30 cm dan diameter besi minimum 8 mm. Ilustrasi indikator 15 dapat dilihat pada Gambar III. 21.



Gambar III. 21 Penjelasan Indikator 15

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

16. Indikator 16

    Kualitas adukan beton yang digunakan baik yaitu tidak keropos, jika beton keropos maka akan mempengaruhi kekuatan beton dan mengakibatkan tulangan yang mudah korosi.



Gambar III. 22 Penjelasan Indikator 16

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

17. Indikator 17

    Campuran adukan beton pada sloof bangunan menggunakan perbandingan 1 semen: 2 pasir: 3 kerikil dengan setengah ember air. Ilustrasi indikator 17 dapat dilihat pada Gambar III. 23.



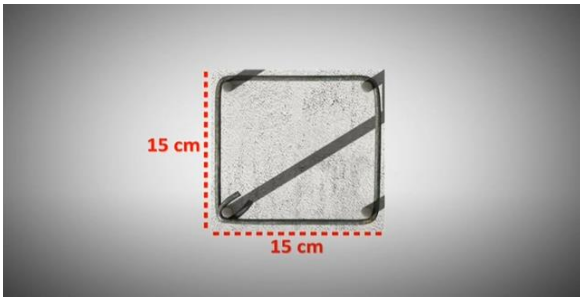
Gambar III. 23 Penjelasan Indikator 17

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

18. Indikator 18

    Kolom yang berfungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke fondasi dengan ukuran kolom minimal 15 cm x 15 cm. Ilustrasi indikator 18 dapat dilihat pada Gambar III. 24.

`

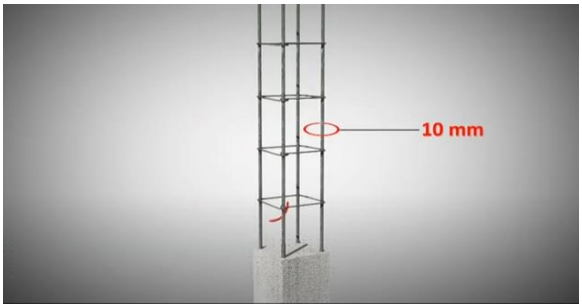


Gambar III. 24 Penjelasan Indikator 18

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

19. Indikator 19

Memiliki tulangan pokok atau memanjang pada struktur kolom yang berjumlah minimum 4 dengan diameter tulangan sebesar 10 mm. Ilustrasi indikator 19 dapat dilihat pada Gambar III. 25.

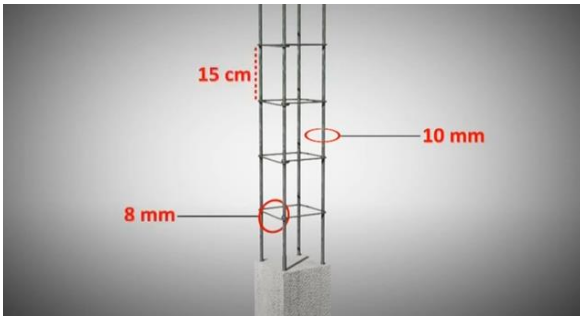


Gambar III. 25 Penjelasan Indikator 19

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

20. Indikator 20

Tulangan Sengkang sebagai penahan gaya geser pada balok dengan ukuran minimum sebesar 8 mm dengan jarak maksimum antar tulangan sengkang sebesar 150 mm. Ilustrasi indikator 20 dapat dilihat pada Gambar III. 26.



Gambar III. 26 Penjelasan Indikator 20

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

21. Indikator 21

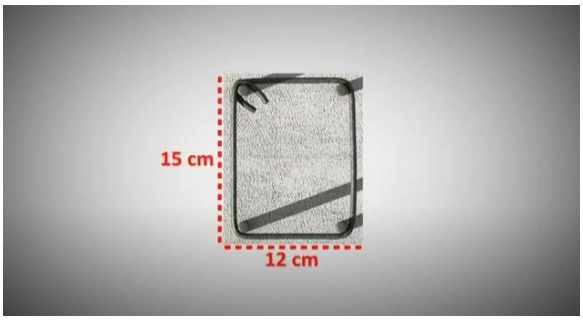
    Kualitas beton yang baik ditandai dengan tidak adanya pengeroposan pada bagian struktur kolom bangunan.

22. Indikator 22

    Campuran beton struktur kolom bangunan menggunakan perbandingan 1 semen: 2 pasir: 3 kerikil dengan campuran air setengah ember.

23. Indikator 23

    Ringbalk (sabuk atap) berfungsi sebagai penopang struktur rangka atap dan menyalurkan tekanan tersebut ke struktur yang berada dibawahnya. Ukuran *ringbalk* minimum 12 cm x 15 cm. Ilustrasi indikator 23 dapat dilihat pada Gambar III. 27.

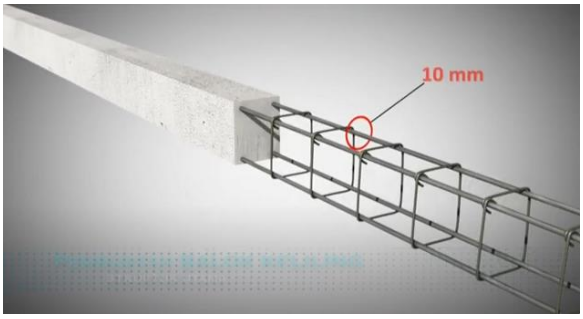


Gambar III. 27 Penjelasan Indikator 23

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

24. Indikator 24

    Tulangan pokok atau tulangan memanjang pada *ringbalk* (sabuk atap) berjumlah 4 dengan diameter 10 mm. Ilustrasi indikator 24 dapat dilihat pada Gambar III. 28.



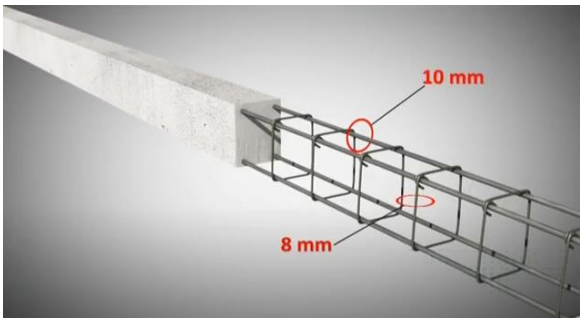
Gambar III. 28 Penjelasan Indikator 24

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

25. Indikator 25

    ringbalk (sabuk atap) memiliki tulangan sengkang atau tulangan geser dengan minimum besi 8 mm dan jarak maksimal antar tulangan sengkang sebesar 150 mm. Ilustrasi indikator 25 dapat dilihat pada Gambar III. 29.



Gambar III. 29 Penjelasan Indikator 25

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

26. Indikator 26

    Adukan beton yang berkualitas baik sehingga tidak ditemukan adanya beton keropos atau menggunakan inovasi rekayasa/teknologi tahan gempa yang sebelumnya telah teruji secara akademik maupun laboratorium dan berlisensi hak paten.

27. Indikator 27

    Menggunakan campuran adukan beton sesuai standar yang berlaku yaitu perbandingan 1 semen : maksimum 2 pasir: maksimum 3 kerikil.

28. Indikator 28

    Panjang lewatan pada detail penulangan simpul ujung *ringbalk* dan kolom minimum 40 cm atau dapat menggunakan simpul inovasi. Ilustrasi indikator 28 dapat dilihat pada Gambar III. 30.



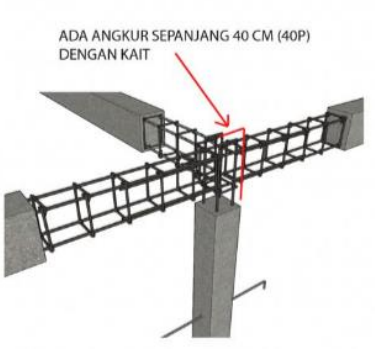
Gambar III. 30 Penjelasan Indikator 28

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

29. Indikator 29

Sambungan lewatan antara *ringbalk* yang satu dengan *ringbalk* lainnya minimum 40 cm atau menggunakan inovasi rekayasa/teknologi tahan gempa yang sebelumnya telah teruji secara akademik maupun laboratorium dan berlisensi hak paten.



Gambar III. 31 Penjelasan Indikator 29

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

30. Indikator 30

Luas dinding yang dibatasi dengan sloof, kolom, dan ringbalk tidak melebihi dari 9 m serta bukaannya tidak lebih dari 30%. Ilustrasi indikator 30 dapat dilihat pada Gambar III. 32.



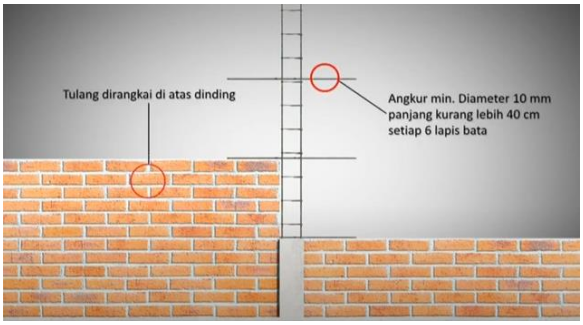
Gambar III. 32 Penjelasan Indikator 30

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

31. Indikator 31

Penggunaan angkur bertujuan untuk mengancing komponen struktur dengan pondasi, sehingga disarankan untuk menggunakan angkur struktur kolom ke dinding. Ilustrasi indikator 3 dapat dilihat pada Gambar III. 33.

`



Gambar III. 33 Penjelasan Indikator 31

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

32. Indikator 32

    Campuran adukan spesi dinding menggunakan semen Portland dengan perbandingan 1 semen : 4 pasir kemudian ditambahkan setengah ember air. Ilustrasi indikator 32 dapat dilihat pada Gambar III. 34.



Gambar III. 34 Penjelasan Indikator 32

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

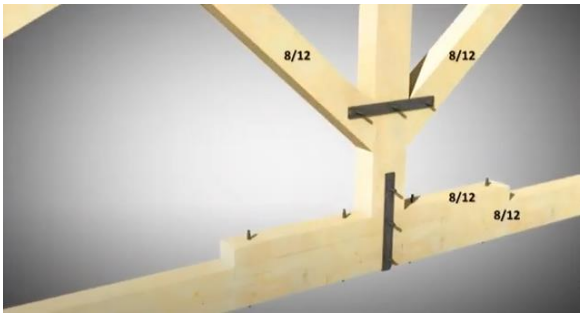
33. Indikator 33

    Aksesoris rumah pada dinding didesain dengan konsep aman tahan gempa. Penggunaan aksesoris dapat berupa keramik, batu alam, marmer dan lain sebagainya.

34. Indikator 34

    Kuda-kuda pada bangunan rumah dapat berupa kayu dengan minimum ukuran 6 cm x 12 cm, baja ringan bersertifikat, atau beton dengan minimum 12 cm x 15 cm. Ilustrasi indikator 34 dapat dilihat pada Gambar III. 35.

`



Gambar III. 35 Penjelasan Indikator 34

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

35. Indikator 35

Pelat sambung pada kuda-kuda digunakan untuk mengikat dua komponen material pada kayu kuda-kuda. Ilustrasi indikator 35 dapat dilihat pada Gambar III. 36

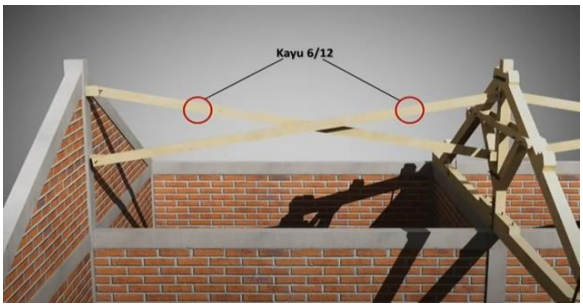


Gambar III. 36 Penjelasan Indikator 35

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

36. Indikator 36

Penggunaan ikatan angin yang bertujuan untuk menghubungkan kuda-kuda yang satu dengan kuda-kuda lainnya sehingga memperkuat rangka atap. Ilustrasi indikator 36 dapat dilihat pada Gambar III. 37.



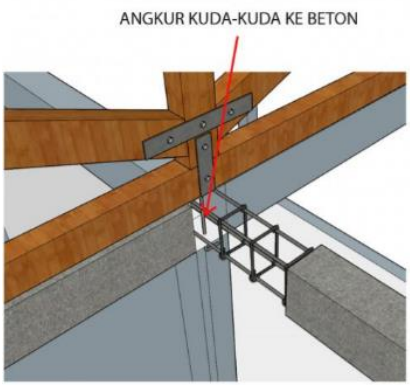
Gambar III. 37 Penjelasan Indikator 36

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

`

37. Indikator 37

Memiliki angkur yang mengikat antara ringbalk (sabuk atap) dengan kuda-kuda. Ilustrasi indikator 37 dapat dilihat pada Gambar III. 38.



Gambar III. 38 Penjelasan Indikator 37

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

38. Indikator 38

Kayu yang digunakan pada kuda-kuda memiliki warna gelap atau warna tua serta material kayu yang memiliki kekuatan baik. Ilustrasi indikator 38 dapat dilihat pada Gambar III. 39.



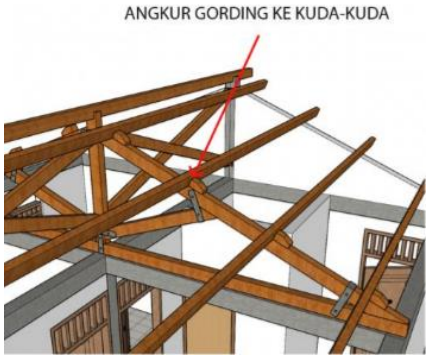
Gambar III. 39 Penjelasan Indikator 38

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

39. Indikator 39

Penggunaan angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda sehingga cukup menyatukan dan menstabilkan posisi kuda-kuda saat terjadi goncangan gempa.

`

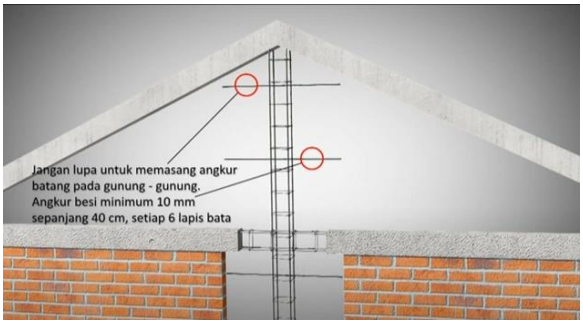


Gambar III. 40 Penjelasan Indikator 39

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

40. Indikator 40

    Memiliki angkur yang bertujuan untuk menyatukan amping atau gunung-gunung ke gording sehingga dapat menstabilkan posisi jika terjadi goncangan gempa. Ilustrasi indikator 40 dapat dilihat pada Gambar III. 41.



Gambar III. 41 Penjelasan Indikator 40

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

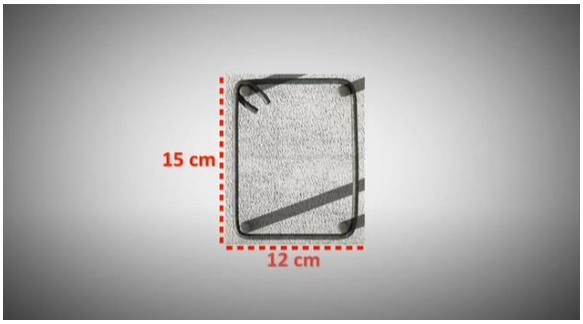
41. Indikator 41

    Beton *ringbalk* (atap) tidak keropos sehingga tidak memungkinan terjadinya penurunan kekuatan beton dan besi tulangan korosi.

42. Indikator 42

    Ringbalk miring bangunan rumah memiliki ukuran minimum 12 cm x 15 cm bertujuan untuk menahan beban dari atap agar tidak menjadi beban pada dinding. Ilustrasi indikator 42 dapat dilihat pada Gambar III. 42.

`

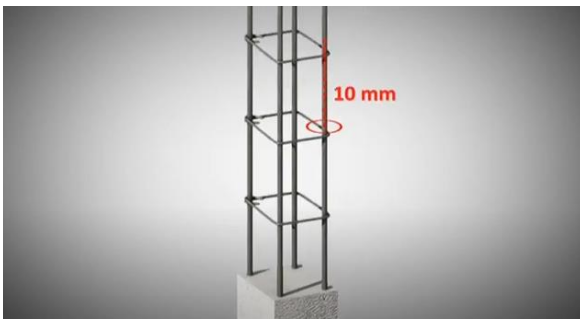


Gambar III. 42 Penjelasan Indikator 42

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

43. Indikator 43

Penggunaan tulangan memanjang atau tulangan pokok pada *ringbalk* miring dengan jumlah 4 dan diameter minimum 10 mm. Ilustrasi indikator 43 dapat dilihat pada Gambar III. 43.



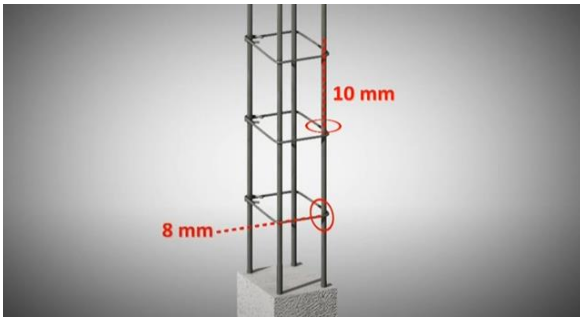
Gambar III. 43 Penjelasan Indikator 43

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

44. Indikator 44

Tulangan sengkang *ringbalk* miring pada bangunan rumah menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum antar tulangan sengkang yang satu dengan yang lainnya maksimum 150 mm. . Ilustrasi indikator 44 dapat dilihat pada Gambar III. 44.

`



Gambar III. 44 Penjelasan Indikator 44

Sumber: (Prof. Sarwidi, 2017)

45. Indikator 45

    Kekuatan yang memadai pada ikatan angin sehingga dapat menghindari keruntuhan struktur ketika guncangan gempa terjadi.

46. Indikator 46

    Struktur atap yang sesuai dengan struktur pendukungnya, misalkan penutup atap berat dengan contoh genteng, beton dan lain sebagainya serta penutup atap ringan meliputi genteng dan seng.

47. Indikator 47

    Kemiringan pada atap harus sesuai dengan struktur pendukung lainnya.



Gambar III. 45 Penjelasan Indikator 47

(Sumber: Aplikasi InaRISK Personal, 2024)

3.9. Analisis Tingkat Pemahaman Masyarakat Menggunakan Kuesioner

Analisis tingkat pemahaman ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa. Analisis tersebut dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pemilik rumah yang menjadi responden

`

analisis kerentanan bangunan menggunakan ACeBS. Butir-butir pertanyaan pada kuesioner diserap dari indikator-indikator yang berada dalam ACeBS dan Peraturan Menteri PUPR Tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung No.5 Tahun 2016. Daftar pertanyaan-pertanyaan yang berada pada angket/kuesioner dapat dilihat pada Tabel III. 3.

Tabel III. 3. Pertanyaan Tingkat Pemahaman Masyarakat Mengenai Bangunan Tahan Gempa

No	Pertanyaan
1	Apakah anda mengetahui menganai bangunan tahan gempa?
2	Apakah anda mengetahui mengenai pedoman/peraturan membangun bangunan yang aman terhadap gempa bumi?
3	Apakah anda mengetahui aplikasi InaRISK Personal?
4	Apakah anda mengetahui penilaian kerentanan bangunan pada fitur ACeBS InaRISK Personal
5	Apakah anda mengetahui bahwa bangunan anda berada pada wilayah kategori kerentanan rendah/sedang/tinggi?
6	Apakah anda mengetahui pembangunan rumah sebaiknya dibangun menggunakan gambar rencana yang sesuai dengan IMB?
7	Apakah anda mengetahui rumah yang berada pada kemiringan tertentu atau curam dapat berisiko rusak ketika gempa terjadi?
8	Apakah anda mengetahui mengenai bentuk denah simetris pada bangunan?
9	Apakah anda mengetahui kualitas bahan bangunan mempengaruhi kekuatan bangunan rumah anda?
10	Apakah anda mengetahui mutu pengerjaan yang baik mempengaruhi kekuatan bangunan rumah anda?
11	Apakah anda mengetahui seluruh elemen struktur yang tersambung dengan baik akan mempengaruhi kekuatan rumah anda?
12	Apakah anda mengetahui campuran beton yang baik menggunakan perbandingan 1 pc: 2 pasir: 3 kerikil
13	Apakah anda mengetahui campuran spesi yang baik menggunakan perbandingan 1 pc: 3 pasir
14	Apakah anda mengetahui fungsi pondasi pada bangunan?
15	Apakah anda mengetahui kedalaman dan lebar fondasi minimum 60 cm hingga mencapai tanah keras?
16	Apakah anda mengetahui tulangan kolom sebaiknya ditanah pada fondasi dengan panjang minimum 40 cm dan tekukan minimum 40 cm?
17	Apakah anda mengetahui bahwa fondasi seharusnya menggunakan material batu keras, batu kali atau batu putih yang sudah dipecah?
18	Apakah anda mengetahui sloof dan fungsinya?

`

Lanjutan Tabel III.3 Pertanyaan Tingkat Pemahaman Masyarakat Mengenai Bangunan Tahan Gempa

19	Apakah anda mengetahui bahwa ukuran ideal sloof minimum 15 cm x 20 cm?
20	Apakah anda mengetahui fungsi angkur?
21	Apakah anda mengetahui idealnya struktur sloof dan fondasi disambungkan menggunakan angkur dengan jarak antar angkur maksimum 1 m?
22	Apakah anda mengetahui bahwa struktur bangunan yang berkualitas baik yaitu tidak keropos?
23	Apakah anda mengetahui struktur kolom dan fungsinya?
24	Apakah anda mengetahui ukuran ideal kolom adalah 15 cm x 15 cm?
25	Apakah anda mengetahui ringbalk dan fungsi ringbalk pada bangunan rumah?
26	Apakah anda mengetahui ukuran ideal ringbalk minimum 12 cm x 15 cm?
27	Apakah anda mengetahui sambungan lewatan pada ringbalk dan kolom minimum 40 cm?
28	Apakah anda mengetahui luas dinding yang dibatasi oleh kolom tidak lebih dari 9 cm?
29	Apakah anda mengetahui tulangan memanjang sloof, kolom, balok, ringbalk, dan ringbalk miring berjumlah minimum 4 dengan diameter masing-masing 10 mm?
30	Apakah anda mengetahui tulangan sengkang sloof, kolom, balok, ringbalk, dan ringbalk miring minimum diameter 8 cm dan jarak 150 cm?
31	Apakah anda mengetahui perkuatan tahan gempa pada dinding menggunakan besi angkur?
32	Apakah anda mengetahui pemasangan aksesoris (keramik, batu alam, dll) pada dinding harus sesuai dengan konsep bangunan tahan gempa?
33	Apakah anda mengetahui ukuran kuda-kuda (kayu dan baja) pada struktur atap berukuran 6 cm x 12 cm dan beton 12 cm x 15 cm?
34	Apakah anda mengetahui kuda-kuda harus disambungkan menggunakan pelat baja?
35	Apakah anda mengetahui ikatan angin dan fungsinya pada bangunan?
36	Apakah anda mengetahui idealnya kayu yang digunakan pada kuda-kuda berwarna gelap atau tua?
37	Apakah anda mengetahui sebaiknya digunakan angkur atau baut untuk menyatukan gording dan kuda-kuda?
38	Apakah anda mengetahui amping atau gunung-gunung pada bangunan?
39	Apakah anda mengetahui ringbalk miring pada bangunan?
40	Apakah anda mengetahui sebaiknya digunakan angkur atau baut untuk gung-gunung/amping ke gording?
41	apakah anda mengetahui ukuran ideal ringbalk miring minimum 12 cm x 15 cm?

`

Untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa digunakan analisis dengan skala Likert. Menurut Taluke *et al.*, (2019) skala likert adalah sebuah skala psikometri yang digunakan dalam kuesioner/angket dalam riset terutama survei. Terdapat dua bentuk pertanyaan dalam skala likert, yaitu bentuk pertanyaan positif yang bertujuan untuk mengukur skala positif yang diberikan nilai/skor 5, 4, 3, 2, dan 1 sedangkan bentuk pertanyaan negatif bertujuan untuk mengukur skala negatif dengan nilai 1, 2, 3, 4, dan 5 (Pranatawijaya *et al.*, 2019).

Metode pengukuran skala likert dilakukan dengan menggunakan analisis interval. Cara agar jawaban dari responden/narasumber dapat dihitung dengan kuantitatif adalah dengan memberikan bobot/skor dari masing-masing interval. Sebagai contoh pertanyaan pertama pada Tabel III.3 "Apakah anda mengetahui mengenai bangunan tahan gempa?" bobot atau skor yang diberikan pada penelitian ini adalah Sangat Tahu (ST) = 5, Tahu (T) = 4, Cukup Tahu (CT) = 3, Kurang Tahu (KT) = 2, dan Tidak Tahu (TT). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel III. 4.

Tabel III. 4. Skor Penilaian Skala Likert

Tanggapan/Jawaban	**Nilai/Skor**
Sangat Tahu (ST)	5
Tahu (T)	4
Cukup Tahu (CT)	3
Kurang Tahu (KT)	2
Tidak Tahu (TT)	1

Berdasarkan Tabel III.4 masing-masing tanggapan/jawaban mempunyai penjelasan lebih rinci diantaranya sebagai berikut.

1. Sangat Tahu (ST), dikatakan sangat tahu jika responden memiliki pengetahuan tentang bangunan tahan gempa termasuk aspek umum dan aspek struktur penyusunnya. Responden pernah mendapatkan edukasi baik secara langsung melalui penyuluhan, sosialisasi atau melihat langsung proses pembangunannya maupun tidak langsung melalui sosial media, televisi dan lain sebagainya;
2. Tahu (T), dikatakan tahu jika responden/narasumber memiliki pengetahuan mengenai bangunan tahan gempa termasuk aspek umum dan aspek strukturnya

`

baik didapatkan melalui penyuluhan, sosialisasi, sosial media, televisi atau sudah pernah melihat pembangunan rumah tahan gempa secara langsung;

3. Cukup Tahu (CT), dikatakan cukup tahu jika responden/narasumber cukup mengetahui mengenai bangunan tahan gempa baik aspek umum atau aspek strukturnya, namun hanya beberapa hal saja dengan melihat langsung proses pembangunan rumah tahan gempa;
4. Kurang Tahu (KT), dikatakan kurang tahu jika responden/narasumber kurang mengetahui mengenai bangunan tahan gempa;
5. Tidak Tahu (TT), dikatakan tidak tahu jika responden/narasumber tidak mengetahui sama sekali mengenai bangunan tahan gempa, serta tidak pernah mendapat edukasi, sosialisasi atau melihat langsung maupun tidak langsung melalui sosial media, televisi dan lain sebagainya.

Apabila data jawaban dari responden/narasumber telah terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data dan dianalisis. Skor perhitungan pemahaman penghuni bangunan terhadap rumah tahan gempa ditentukan dengan berdasarkan nilai tertinggi dan nilai terendah dari hasil kuesioner. Berdasarkan nilai tertinggi dan terendah tersebut, maka dapat diketahui rentang interval tertinggi dan terendah serta panjang kelas interval.

Rumus interval untuk menghitung tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dengan jumlah pertanyaan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Nilai Tertinggi = Total Pertanyaan x Skor Jawaban Tertinggi (1)

Nilai Terendah = Total Pertanyaan x Skor Jawaban Terendah (2)

$$\text{Kelas Interval} = \frac{(Jumlah\ Nilai\ Tertinggi - Jumlah\ Nilai\ Terendah}{Skor\ Jawaban\ Tertinggi} \quad (3)$$

3.10. Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Pemahaman Masyarakat

Tinggi atau rendahnya tingkat risiko (*risk*) dapat terjadi karena adanya peristiwa atau bahaya (*hazard*) yang dapat mengancaman atau merusak, kerentanan

`

(*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*). Berdasarkan konsep umum dari pengurangan risiko bencana dapat dilihat pada rumus berikut.

$$R = \frac{H \times V}{C} \quad (4)$$

Keterangan:

R : Risiko Bencana (*Risk)*

H : Ancaman (*Hazard*)

V : Kerentanan (*Vulnerability*)

C : Kapasitas (*Capacity*)

Berdasarkan rumus tersebut diketahui bahwa tingginya risiko bencana dipengaruhi oleh ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Untuk mengurangi tingginya risiko bencana maka kerentanan dan kapasitas harus dikontrol, karena dapat mempengaruhi tinggi atau rendahnya tingkat risiko suatu bencana. Sedangkan ancaman merupakan peristiwa yang memberikan gangguan terhadap aktivitas dan lingkungan sekitar manusia, sebagai contoh bencana alam gempa bumi yang tidak dapat dikontrol oleh manusia.

Kerentanan (*vulnerability)* bangunan merupakan kondisi dari fungsi kinerja bangunan dalam merespon gempa, sehingga dapat mempengaruhi komunitas atau masyarakat yang dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana. Pada penelitian ini diketahui tingkat kerentanan bangunan menggunakan fitur ACeBS pada Aplikasi InaRISK Personal. Sehingga pengurangan risiko dapat dilakukan dengan menurunkan nilai kerentanan bangunan dengan melakukan penanganan lanjutan sesuai dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi dan tingkat kerentanan bangunan, serta memperbesar kapasitas dari penghuni bangunan tersebut dengan cara mengetahui tingkat pemahaman mengenai bangunan tahan gempa.

Soekarto dalam Kurniasari (2016) menjelaskan bahwa pengetahuan atau pemahaman termasuk dalam point penting dalam meningkatkan kesadaran. Ketika penghuni memiliki pemahaman tentang suatu bencana dalam hal ini pengetahuan tentang bangunan tahan gempa, maka akan timbul sikap untuk mencegah ataupun meminimalisir dampak akibat dari bencana tersebut. Sikap yang akan dilakukan terus-menerus akan menjadi perilaku sadar bencana.

`

Untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa, maka dilakukan penilaian dengan menggunakan regresi linear sederhana. Kemudian, hasil dari nilai regresi tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni berdasarkan teori determinasi dan teori korelasi.

1. Regresi Linier Sederhana

Menurut Sahir (2022) regresi sederhana merupakan analisis yang hanya terdiri dari dua bariabel saja yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Regresi sederhana. Dalam analisis regresi linier sederhana ini akan ditentukan persamaan yang menghubungkan dua variabel. Regresi sederhana dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$Y = a + bX \quad (5)$$

Keteranngan:

Y = variabel dependen

X = variabel independent

a = konstanta (apabila nilai x sebesar 0, maka Y akan sebesar a atau konstanta)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan atau penurunan)

2. Analisis Korelasi

Sugiyono (2010), menjelaskan bahwa analisis korelasi digunakan untuk seberapa besar hubungan antara dua variabel dan untuk mengetahui arah hubungan yang terjadi. Untuk kekuatan hubungan, nilai koefisien korelasi berada di antara (-1) sampai dengan 1, sedangkan untuk mengetahui arah hubungan nilai koefisien korelasi dinyatakan dalam bentuk positif (+) dan negatif (-).

3. Koefisien Penentuan (Determinasi)

Koefisien determinasi yang dikenal dengan symbol R^2 pada prinsipnya melihat seberapa besar pengaruh variabel bebas (independent) terhadap variabel terikat (dependen). Jika angka koefisien determinasi dalam model regresi terus mengecil atau semakin dekat dengan nol, maka semakin kecil pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel terikat atau nilai R^2 semakin mendekati 100%

`

berarti semakin besar pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel terikat (Sahir, 2022).

`

BAB IV
METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas dan diuraikan mengenai metodologi penelitian sebagai cara yang akan dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang dirumuskan pada bab sebelumnya. Penulis menjelaskan mengenai metode penelitian, lokasi, waktu, pengumpulan data, tahapan penelitian dan alur penelitian.

4.1. Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2019:2) metode penelitian adalah teknik ilmiah untuk pengumpulan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian berhubungan dengan prosedur, alat, teknik, dan desain penelitian. Desain penelitian harus sesuai dengan pendekatan penelitian yang dipilih. Selain itu, prosedur, teknik dan alat yang digunakan dalam penelitian harus sesuai dengan metode penelitian yang ditetapkan.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian evaluatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif evaluatif digunakan untuk mengumpulkan, menggambarkan dan menjelaskan komponen program yang dievaluasi (Sadewo, 2017). Penelitian evaluatif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi-informasi mengenai peristiwa yang terjadi di dunia nyata dan berkaitan dengan pelaksanaan rencana yang memerlukan evaluasi. Bagian utama dalam penelitian evaluatif adalah mengukur atau mengumpulkan data dan membandingkan hasil yang ditemukan dengan standar atau pedoman yang berlaku (LPTK, Iswara dan P4TK, 2008).

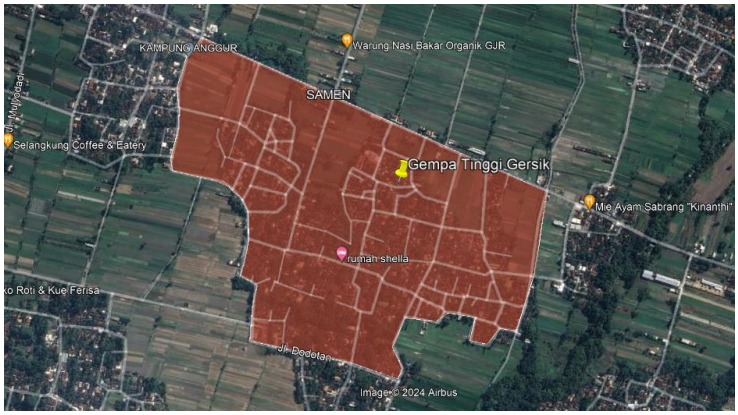
4.2. Lokasi Penelitian

Lokasi objek penelitian berada di tiga tempat dengan risiko gempa berbeda yang mendapat predikat Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Tiga tempat tersebut diantaranya lokasi risiko tinggi di Kelurahan Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Bantul. Risiko sedang di Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Bantul dan risiko rendah di Kelurahan, Kecamatan Pandak, Bantul.

`

1. Dusun Gersik, Kelurahan Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Bantul (Risiko Gempa Tinggi)

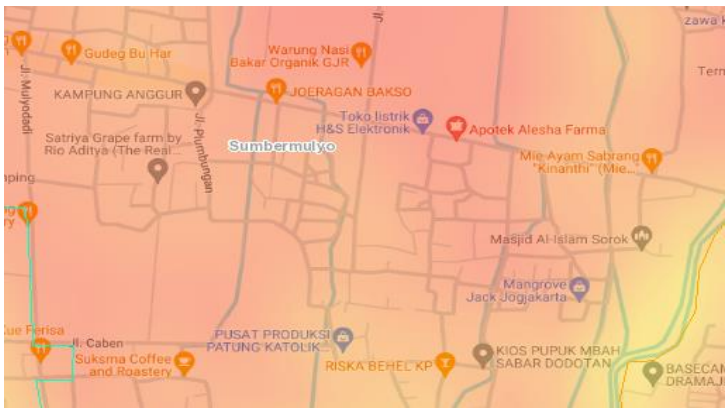
   Penelitian ini akan dilakukan di Dusun Gersik yang terletak di Kelurahan Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul. Dusun Gersik merupakan bagian dari program Desa/Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) ditetapkan pada tahun 2012 dengan sumber pendanaan dari NGO/ Survei AIFDRR. Peta lokasi dan tingkat ancaman Dusun Gresik dapat dilihat pada Gambar IV. 1 dan Gambar IV. 2.



Gambar IV. 1 Lokasi Penelitian Dusun Gersik

(Sumber: *Google Earth*, 2024)

Lokasi ini merupakan daerah dengan tingkat ancaman gempa tinggi berdasarkan peta tingkat ancaman InaRISK Personal Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).



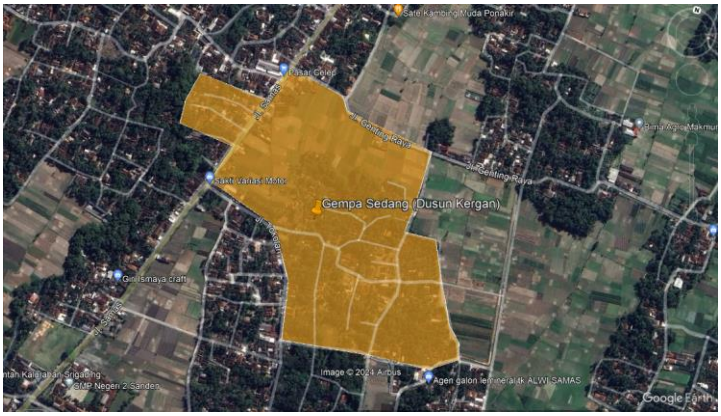
Gambar IV. 2 Tingkat Ancaman Tinggi Dusun Gersik

(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

`

2. Dusun Kergan, Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Bantul (Risiko Gempa Sedang)

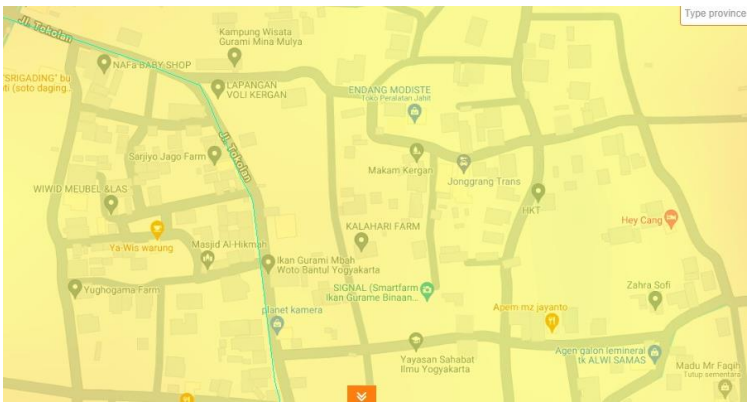
   Lokasi kedua yaitu berada di Dusun Kergan, Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Dusun Kergan merupakan bagian dari program Desa/Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) yang ditetapkan pada tahun 2012 dengan sumber pendanaan dari NGO/Survei AIFDRR. Peta lokasi dan tingkat ancaman Dusun Bracan dapat dilihat pada Gambar IV. 3 dan Gambar IV. 4



Gambar IV. 3 Lokasi Penelitian Dusun Kergan

(Sumber: *Google Earth*, 2024)

Lokasi ini merupakan daerah dengan tingkat ancaman gempa sedang ditandai dengan warna kuning ke *orange* berdasarkan peta tingkat ancaman InaRISK Personal Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).



Gambar IV. 4 Tingkat Ancaman Sedang Dusun Kergan

(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

`

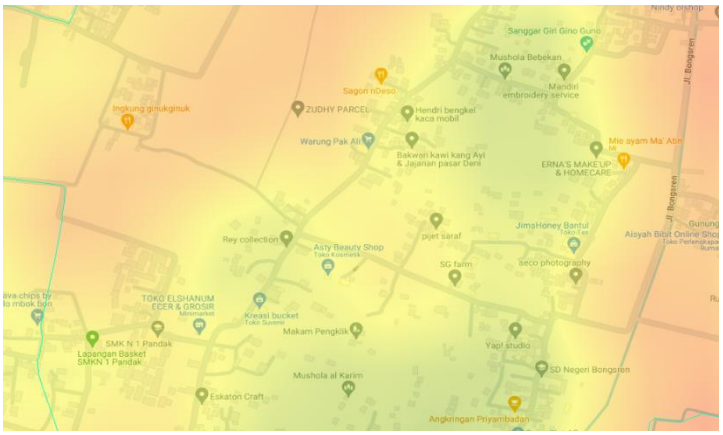
3. Dusun Bongsren, Kelurahan Gilangharjo, Kecamatan Pandak, Bantul (Risiko Gempa Rendah)

   Dusun Bongsren menjadi lokasi terakhir penelitian yang terletak di Kelurahan Gilangharjo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul. Dusun Bongsren merupakan bagian dari program Desa/Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) yang ditetapkan pada tahun 2012 dengan sumber pendanaan dari NGO/Survei AIFDRR. Peta lokasi dan tingkat ancaman Dusun Bongsren dapat dilihat pada Gambar IV. 5 dan Gambar IV. 6.



Gambar IV. 5 Lokasi Penelitian Dusun Bongsren
(Sumber: *Google Earth*, 2024)

Lokasi ini merupakan daerah dengan tingkat ancaman gempa sedang ditandai dengan warna hijau ke kekuningan berdasarkan peta tingkat ancaman InaRISK Personal Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).



Gambar IV. 6 Tingkat Ancaman Rendah Dusun Bongsren
(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

`

4.3. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan diantaranya melakukan studi literatur yang bertujuan untuk mencari data atau informasi yang relevan mengenai penelitian yang akan dilakukan sehingga penyusunan naskah proposal dapat dilaksanakan. Tahapan penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai dengan Agustus yang diakhiri penyusunan hasil akhir tesis. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel IV. 1.

Tabel IV. 1. Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	2024																		
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus		
1	Studi Literatur																			
2	Penyusunan Naskah Proposal																			
Z3	Persiapan Administrasi																			
4	Pengumpulan Data																			
5	Pengolahan Data																			
6	Penyusunan Hasil Akhir																			

(Sumber: Hasil Penelitian, 2024)

4.4. Data Penelitian

Data adalah hasil dari kejadian yang diamati secara langsung dan dianggap sebagai representasi dari objek atau ide di dunia nyata yang memiliki nilai tertentu (Pandit, 1992 dalam Ati *et al.*, 2018). Pengertian data menurut *webster new world distionry* data adalah *this known or assumed,* yang berarti bahwa data itu dianggap atau diketahui. Maksud dari diketahui adalah yang sudah terjadi merupakan fakta (bukti) untuk memberikan gambaran tentang suatu persoalan atau gambaran. Pada penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

4.4.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan dengan melakukan pengukuran, menghitung sendiri, angket, wawancara, observasi, dan lain lain. Data penelitian ini diperoleh langsung dari sumbernya (Handani *et al.*, 2023). Pada penelitian ini dilakukan wawancara, observasi, angket/kuesioner dan dokumentasi

`

mengenai kerentanan bangunan rumah tinggal dan pemahaman penghuni mengenai bangunan terhadap bangunan tahan gempa.

4.4.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melainkan melalui orang lain, laporan, buku, pustaka, undang-undang ataupun pedoman-pedoman lainnya. (Handani *et al.*, 2023). Berikut data sekunder yang digunakan pada penelitian ini.

1. Literatur dan buku-buku mengenai kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana;
2. Parameter-parameter penilaian pada fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) Aplikasi InaRISK Personal;
3. *Manual book* AplikasI ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana)
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung No.5 Tahun 2016;
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung No.29 Tahun 2006.

4.5. Pengumpulan Data Evaluasi Kerentanan Bangunan Fitur ACeBS

Metode pengumpulan data pada evaluasi bangunan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini didapatkan dengan melakukan survei lapangan, wawancara langsung dengan responden berdasarkan pertanyaan yang berasal dari parameter-parameter fitur Asesmen Cepat Bangunan Sederhana (ACeBS). Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berupa peta wilayah bahaya gempa bumi, peta wilayah administrasi setiap dusun/desa dan buku Panduan Penggunaan InaRisk. Untuk mencegah adanya gangguan *server* pada aplikasi InaRisk Personal, parameter-parameter tersebut dibuat dalam bentuk kuesioner/angket melalui *google form* yang dapat diakses melalui *smartphone* atau *print out* yang akan dibagikan kepada responden/narasumber.

Penentuan data dan sampel penelitian dilakukan berdasarkan metode *simple random sampling* (sampling acak sederhana) metode tersebut merupakan suatu cara penentuan lokasi dan sampel penelitian yang ditentukan secara acak. Menurut Sugiyono (2012) dalam Harahap, Sulardiono dan Suprapto (2018) *simple random*

`

sampling adalah salah satu metode yang digunakan untuk pemilihan sampel di dalam suatu populasi secara acak sederhana sehingga setiap anggota dari populasi memiliki peluang yang sama besarnya untuk diambil sebagai sampel. Pemilihan metode sampel ini dilakukan karena adanya keterbatasan tenaga, waktu serta dana sehingga tidak memungkinkan pengambilan sampel yang lebih besar.

4.6. Pengumpulan Data Angket Pemahaman Penghuni

Dalam melakukan analisis data terlebih dilakukan pengumpulan data, peneliti menggunakan data primer dan data sekunder. Dari data tersebut kemudian akan dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis tingkat pemahaman pemilik bangunan mengenai bangunan tahan gempa. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara dan kuesioner/angket, dan observasi.

Pengumpulan data mengenai pemahaman penghuni bangunan mengenai bangunan tahan gempa dilakukan dengan menggunakan metode angket/kuesioner. menurut Widodo *et al* (2023) angket (kuesioner) merupakan salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden/narasumber untuk dijawab. Adapun jenis-jenis kuesioner dapat dilihat sebagai berikut.

1. Kuesioner Terbuka, yaitu jenis kuesioner yang memberikan kebebasan kepada responden/narasumber untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan;
2. Kuesioner Tertutup, yaitu jenis kuesioner yang memberikan beberapa pilihan jawaban atau membatasi responden/narasumber untuk memberikan jawaban;
3. Kuesioner Semi Terbuka, yaitu kuesioner yang pilihan jawabannya telah disediakan oleh peneliti, namun responden/narasumber tetap diberikan kesempatan untuk menjawab sesuai dengan kemauan responden/narasumber.

Jenis angket/kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah angket/kuesioner tertutup sehingga responden/narasumber hanya dapat memilih jawaban sesuai dengan daftar pertanyaan yang telah tersedia. Daftar pertanyaan-pertanyaan yang diberikan mengenai bangunan tahan gempa yang disusun dan disederhanakan sehingga mudah dipahami dan dimengerti. Pertanyaan-pertanyaan tersebut diserap dari parameter-parameter ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan

`

Sederhana) dan Peraturan Menteri PUPR Tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung No.5 Tahun 2016.

4.7. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan bertujuan untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan, sehingga perlunya dilakukan tahapan-tahapan diantaranya adalah sebagai berikut.

4.7.1. Identifikasi Masalah

Untuk menentukan rumusan masalah yang dapat dijadikan sebagai topik penelitian, maka identifikasi masalah perlu dilakukan. Berdasarkan pada latar belakang penelitian bahwa Kabupaten Bantul memiliki risiko bencana alam yang tinggi, karena masuk pada kawasan rawan bencana terutama gempa bumi yang sulit diprediksi sehingga salah satu mitigasi yang dapat dilakukan adalah memperkuat bangunan rumah tinggal.

4.7.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Menggunakan Fitur ACeBS

Proses evaluasi kerentanan bangunan dengan fitur Asesmen Cepat Bangunan Sederhana dilakukan dengan melalui beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut.

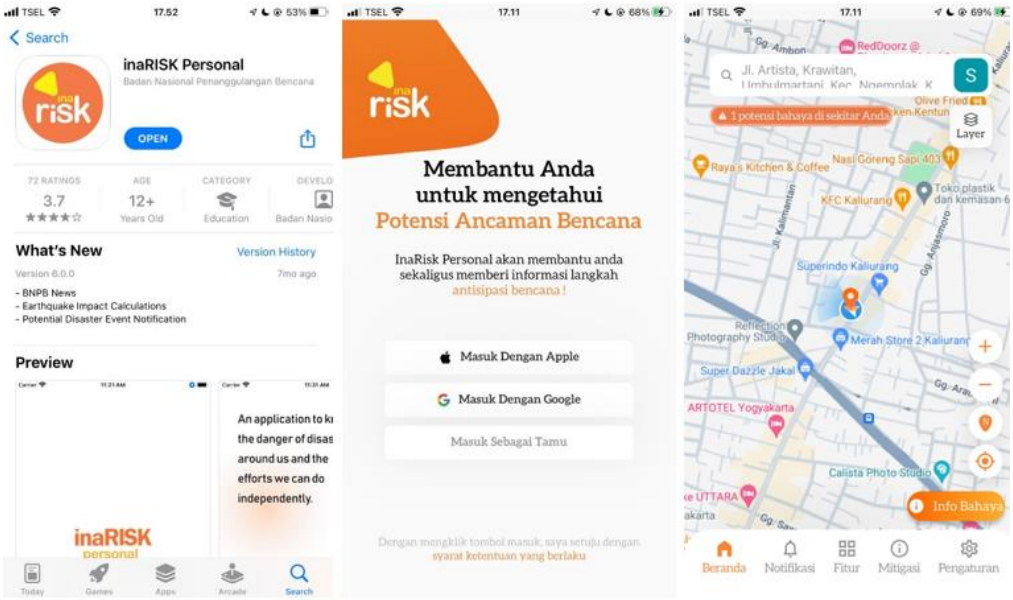
1. Peneliti melakukan survei lokasi yang akan menjadi objek penelitian berdasarkan kategori desa/kelurahan yang masuk ke dalam predikat Desa/Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) dan peta tingkat ancaman bahaya gempa bumi melalui portal InaRISK Personal;



Gambar IV. 7 Peta Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi Kabupaten Bantul (Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

`

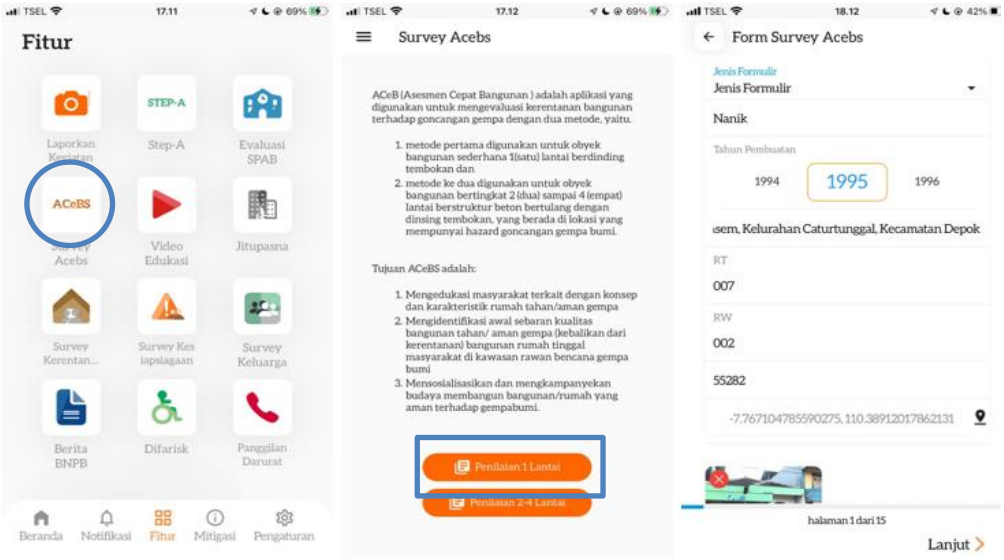
2. Memasang aplikasi InaRISK Personal pada *smartphone* yang dapat di *download* melalui *App Store/Play Store.* Setelah itu masuk/daftar menggunakan akun pengguna. Tampilan pada beranda InaRISK Personal Versi 6.0.0 akan langsung menunjukan peta lokasi pengguna;



Gambar IV. 8 Tampilan Aplikasi InaRISK Personal pada *App Store,* Halaman Masuk, dan Beranda
(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

3. Masuk pada halaman "Fitur" terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan. Untuk melakukan evaluasi kerentanan bangunan, maka dapat memilih fitur "*Survey ACeBS*". Pada penelitian ini peneliti menggunakan Fitur ACeBS untuk melakukan penilaian pada bangunan 1 lantai. Halaman pertama formulir *survey* ACeBS akan menampilkan beberapa data diantaranya data pemilik bangunan, tahun pembuatan, alamat, kode pos serta lokasi yang wajib disini oleh responden/narasumber seperti yang terlihat pada Gambar IV. 9;

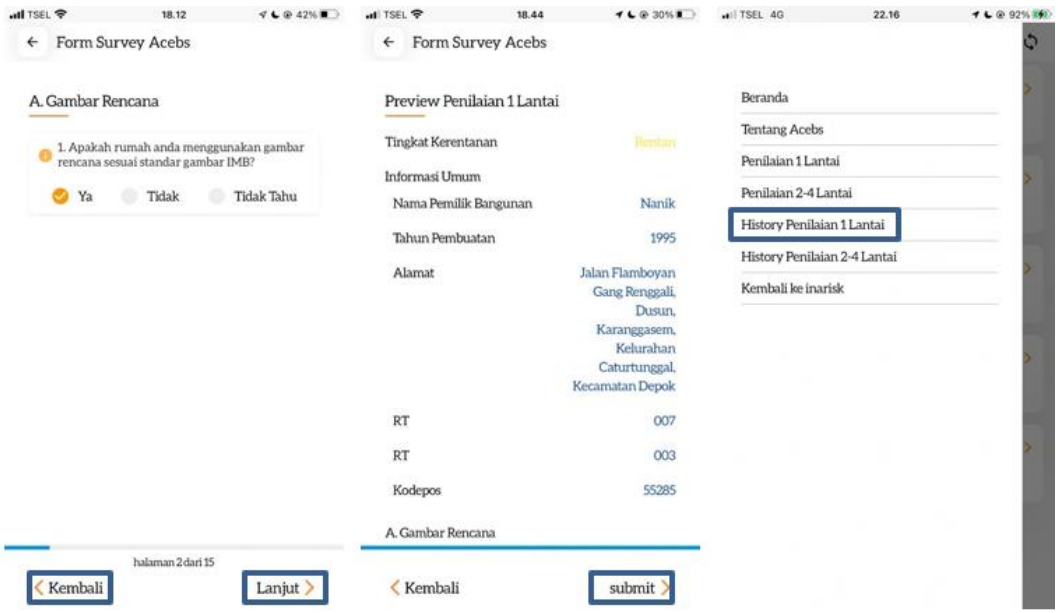
`



Gambar IV. 9 Tampilan Menu Jenis *Survey* dan Formulir ACeBS

(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

4. Setelah data umum pada halaman pertama formulir *survey* ACeBS telah diisi kemudian memilih “lanjut” untuk meneruskan ke *survey* mengenai parameter-parameter bangunan dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan jawaban dari responden/narasumber sesuai pada Gambar IV. 10;

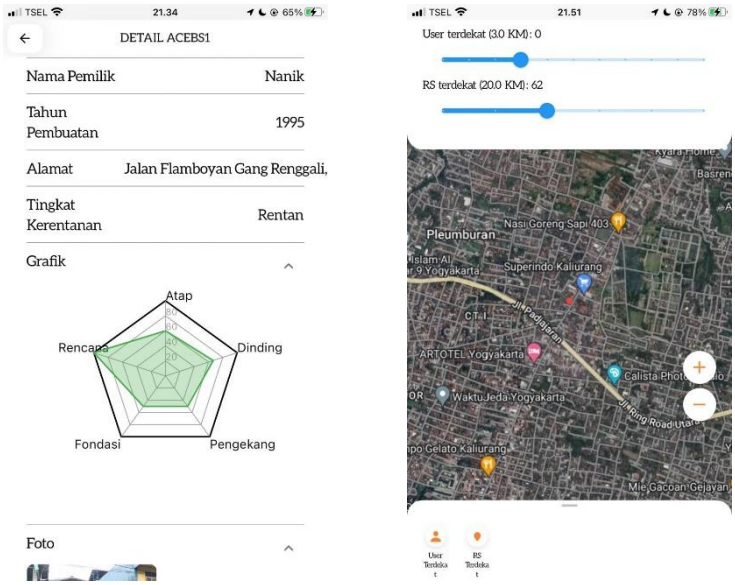


Gambar IV. 10 Petunjuk pengisian survei, *submit* dan melihat hasil penilaian

(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

`

5. Sebagai contoh pada (Gambar IV. 10) halaman kedua pertanyaan “Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai dengan standar gambar IMB?” Tanggapan yang dapat diberikan oleh responden/narasumber berupa jawaban “Ya”, “ Tidak” dan “Tidak Tahu”. Untuk melanjutkan ke pertanyaan selanjutnya dapat memilih “Lanjut” atau jika ingin mengubah tanggapan dapat memilih “Kembali”;
6. Ketika semua data parameter-parameter penilaian telah ditanggapi oleh responden/narasumber, maka pilih “*preview*” untuk melihat hasil penilaian. Jika tidak ada perubahan tanggapan dari responden/narasumber maka pilih “*submit*” untuk mengirim data ke *server* seperti yang terlihat pada Gambar IV. 10;
7. Hasil asesmen bangunan dapat dilihat pada halaman fitur *survey* ACeBS dengan memilih “*history* penilaian 1 Lantai” dapat dilihat pada Gambar IV. 11;

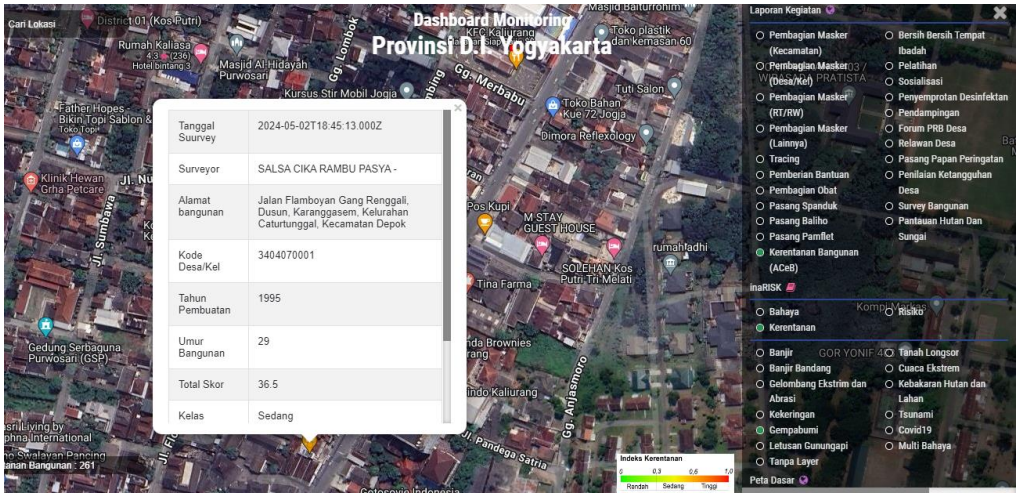


Gambar IV. 11 Hasil Asesmen Bangunan

(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

8. Hasil asesmen bangunan tidak hanya dapat dilihat oleh *surveyor* saja, namun dapat dilihat secara umum melalui *dashboard monitor* InaRISK. Gambar IV. *12* merupakan hasil asesmen bangunan yang dapat diakses secara umum;

`



Gambar IV. 12 Dashboard Monitoring Asesmen Bangunan Provinsi D.I Yogyakarta
(Sumber: InaRISK BNPB, 27 Mei 2024)

4.7.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa

Proses analisis tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dilakukan secara bersamaan dengan evaluasi kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana. Adapun tahapan-tahapan proses penelitian sebagai berikut.

1. Lokasi dan responden/narasumber tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa sama dengan evaluasi kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana;
2. Melakukan penyebaran angket/kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan tentang Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa. Angket/kuesioner yang disebarkan dimuat dalam *google form* yang akan diisi melalui *handphone,* namun untuk mengantisipasi jaringan yang kurang baik disiapkan kertas formulir;
3. Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diberikan melalui kuesioner berupa “sangat tahu”, “tahu”, “cukup tahu”, “kurang tahu” dan tidak tahu” masing-masing jawaban tersebut memiliki skor yang berbeda-beda;
4. Setiap indikator dari pertanyaan yang dinilai oleh responden/narasumber, diklasifikasikan dalam lima alternatif jawaban dengan menggunakan skala ordinal untuk menggambarkan masing-masing peringkat jawaban. Pertanyaan

Positif = ST (5), T (4), CT (3), KT (2), TT (1)

`

Keterangan:

ST = Sangat Tahu

T = Tahu

CT = Cukup Tahu

KT = Kurang Tahu

TT = Tidak Tahu

5. Melakukan perhitungan nilai tertinggi dan terendah berdasarkan jumlah pertanyaan yang diajukan dan peringkat jawaban tertinggi dan terendah. Pada penelitian ini jumlah pertanyaannya adalah 42 dan peringkat jawaban tertinggi memiliki skor 5 sedangkan peringkat jawaban terendah dengan skor 1, sehingga perhitungan dapat dilakukan sebagai berikut.

   Nilai Interval Tertinggi = Jumlah Pertanyaan x Skor Jawaban Tertinggi
   = 41 x 5
   = 205

   Nilai Interval Terendah = Jumlah Pertanyaan x Skor Jawaban Terendah
   = 41 x 1
   = 41

6. Jika nilai interval terendah dan tertinggi sudah diketahui, kemudian dilakukan perhitungan kelas interval dengan berdasarkan nilai interval tertinggi dan terendah serta skor jawaban tertinggi. Sehingga perhitungan dapat dilakukan sebagai berikut.

   $$\text{Kelas Interval} = \frac{(\text{Nilai Interval Tertinggi} - \text{Nilai Interval Terendah})}{\text{Skor Jawaban Tertinggi}}$$

   $$= \frac{(205 - 41)}{5}$$

   $$= 32{,}8$$

7. Nilai kelas interval yang didapatkan digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa. Berdasarkan nilai tersebut didapatkan rentang nilai seperti yang terlihat pada Tabel IV. 2.

`

Tabel IV. 2. Nilai Kelas Interval

Nilai	Kriteria
41 - 73,8	Tidak Paham (TP)
73,9 - 106,6	Kurang Paham (KP)
106,7 - 139,4	Cukup Paham (CP)
139,5 - 172,2	Paham (P)
172,3 - 205	Sangat Paham (SP)

8. Setelah mendapatkan jawaban dari responden/narasumber data yang didapatkan kemudian dikumpulkan dan diolah melalui *Microsoft Excel;*
9. Skor yang didapatkan dari masing-masing pertanyaan yang diberikan kepada responden/narasumber kemudian dijumlahkan sehingga hasil dari penjumlahan tersebut dapat menentukan kriteria tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa pada Tabel IV. 2.

4.7.4. Analisis Hubungan Evaluasi Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni

Untuk menunjukkan besar pengaruh antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat dilakukan analisis regresi. Pada penelitian ini analisis regresi yang digunakan adalah analisis regresi linear sederhana, persamaan regresi linier sederhana dapat dilihat sebagai berikut.

$$Y = a + bX, \text{ dimana:}$$

$$a = \frac{(\sum Y_I)\,(\sum X_I^2) - (\sum X_i)\,(\sum X_i Y_I)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{(\sum X_I Y_i) - (\sum X_i)\,(\sum Y_I)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Keterangan:

N = jumlah Data Bangunan dan Penghuni

Y = kerentanan Bangunan

X = pemahaman Penghuni

a = intersep garis regresi antara pemahaman penghuni terhadap tingkat kerentanan bangunan

b = koefisien arah regresi antara pemahaman penghuni terhadap tingkat kerentanan bangunan

`

Kemudian dilakukan perhitungan analisis korelasi mengenai derajat hubungan antara variabel-variabel dalam data penelitian dan sulit dipisahkan dengan analisis regresi saja. Koefisien korelasi (r_{xy}) merupakan analisis korelasi untuk menghitung hubungan secara kuantitatif antara variabel X dan variabel Y. Persamaan koefisien korelasi dapat dilihat sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel (X) dan variabel (Y)

X = skor untuk pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa

Y = skor kerentanan bangunan

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor variabel X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor variabel Y

$\sum XY$ = jumlah perkalian variabel X dan variabel Y

Penentuan tingkat hubungan dapat dilihat pada Tabel IV. 3 pedoman memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi.

Tabel IV. 3. Interpretasi Terhadap koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,080 - 1000	Sangat Kuat

(Sumber: Sugiyono, 2010)

Hasil dari koefisien korelasi dikuadratkan untuk memperoleh koefisien penentuan (*coefficient of determination*) yaitu nilai untuk mengukur besarnya sumbangan (*share*) dari variabel X terhadap variasi (naik turunnya) variabel Y. apabila dikalikan dengan 100% akan diperoleh persentase sumbangan variabel X terhadap variabel Y (Suprapto dalam Tagueha, 2018). Persamaan koefisien penentuan (determinasi) dapat dilihat sebagai berikut.

Koefisien Determinasi = R^2 x 100%

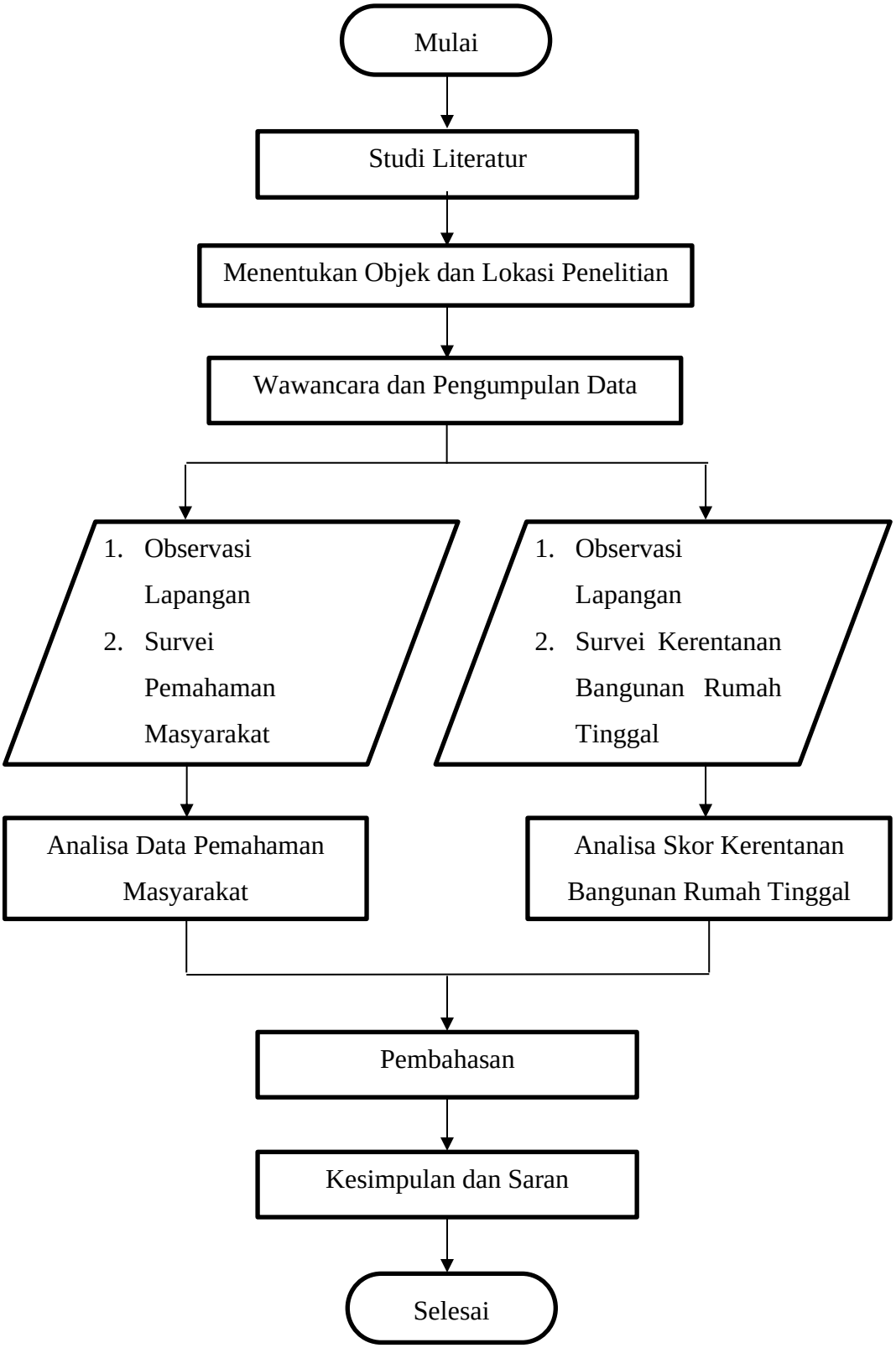
Keterangan:

R^2 = hasil koefisien korelasi

`

4.8. Bagan Alir Penelitian

Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar IV. 13.



Gambar IV. 13 Bagan Alir Penelitian

`

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai analisis data, hasil analisis, dan pembahasan hasil penelitian. analisis data yang dilakukan mengenai kerentanan bangunan dan analisis pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa. Serta hubungan antara tingkat ancaman bahaya gempa bumi dengan tingkat kerentanan bangunan serta hubungan antara hasil tingkat kerentanan bangunan dengan hasil tingkat pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa.

5.1. Pelaksanaan Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian adalah rangkaian kegiatan dalam melakukan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data penelitian. Pelaksanaan pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan dengan mendatangi langsung lokasi penelitian yaitu Dusun Gersik, Dusun Kergan, dan Dusun Bongsren di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung. Proses pengumpulan data selama penelitian berlangsung dilakukan kegiatan berupa wawancara, observasi, menyebarkan kuesioner, pengukuran dimensi bangunan dan dokumentasi.

Asesmen kerentanan bangunan di Dusun Gersik, Dusun Kergan, dam Dusun Bongsren dilakukan selama 5 (lima) hari. Sampel penelitian pada Dusun Gersik dilaksanakan pada tanggal 4 dan 10 juni 2024, jumlah sampel sebanyak 20 bangunan rumah tinggal. Pengambilan data pada Dusun Kergan dilakukan pada tanggal 14 Juni 2024, dengan jumlah sampel sebanyak 20 rumah tinggal. Sedangkan pada Dusun Bongsren pengambilan sampel penelitian dilakukan pada tanggal 6 dan 12 juni 2024, jumlah sampel sebanyak 20 bangunan rumah tinggal. Waktu pelaksanaan pengambilan data dilakukan pukul 10.00 – 15.00, pengambilan data asesmen kerentanan bangunan dilakukan bersamaan dengan pengisian kuesioner tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa. Data

`

yang didapatkan merupakan hasil wawancara langsung yang didapatkan dari penghuni bangunan rumah tinggal.

5.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Menggunakan Fitur ACeBS

Evaluasi kerentanan bangunan terhadap bencana alam gempa bumi dilakukan dengan menggunakan fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada aplikasi InaRISK Personal. Jumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh responden/narasumber adalah 47 indikator mengenai bangunan tahan gempa yang telah divalidasi dengan para ahli.

5.2.1. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Gersik (Tingkat Ancaman Gempa Tinggi)

Hasil dari evaluasi kerentanan bangunan yang dilakukan pada Dusun Gersik, Kelurahan Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi diuraikan berdasarkan 47 indikator dengan kelompok aspek sebagai berikut.

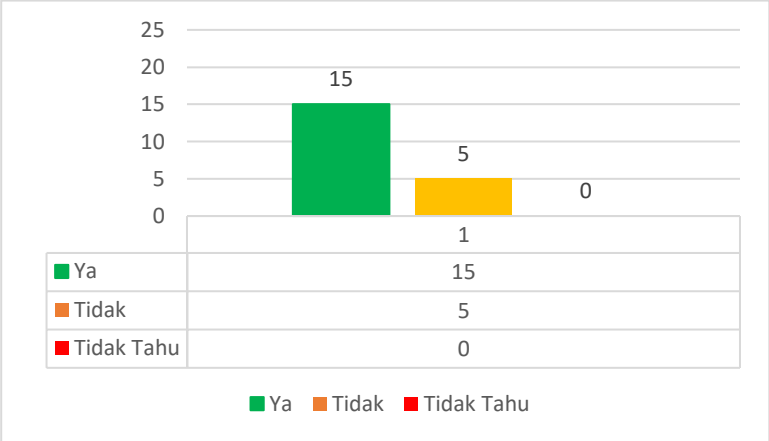
1. Aspek Gambar Rencana

Evaluasi kerentanan bangunan berdasarkan indikator penilaian gambar rencana diketahui jika bangunan rumah tinggal dibangun sesuai dengan pedoman Izin Mendirikan Bangunan. Pertanyaan indikator gambar rencana dapat dilihat pada Tabel V. 1 berikut.

Tabel V. 1. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Gambar Rencana	1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?	15	5	0

`



Gambar V. 1. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Gersik

Berdasarkan data hasil penelitian pada Gambar V.1. menunjukkan bahwa 15 dari 20 rumah tinggal yang berada di Dusun Gersik dibangun dengan menggunakan pedoman Izin Membangun Bangunan yang berarti sebelum dibangun denah rumah tersebut telah direncanakan sebelumnya baik menggunakan jasa perencanaan maupun direncanakan sendiri. Sedangkan 5 rumah lainnya dibuat tanpa menggunakan Izin Membangun Bangunan.

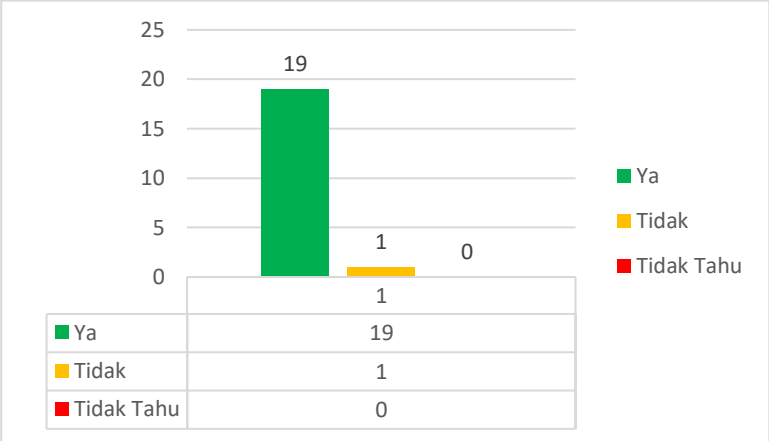
2. Aspek Lahan dan Tanah Dasar

Aspek lahan dan tanah dasar dibahas tentang kemiringan lahan rata-rata bangunan rumah yang seharusnya kurang dari 20% atau setara dengan kemiran derajat. Penelitian yang dilakukan di Dusun Gersik mendapatkan hasil seperti yang dilihat pada Tabel V.2.

Tabel V. 2. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Lahan dan Tanah dan Tanah Dasar	2	Apakah lahan rumah anda berada pada kemiringan rata-rata kurang dari 20% atau setara dengan kemiringan derajat?	19	1	0

`



Gambar V. 2. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Gersik

Hasil grafik penelitian pada Gambar V.2 diketahui bahwa 19 dari 20 bangunan rumah tinggal di Dusun Gersik berada pada rata-rata kemiringan kurang dari 20%. Sedangkan 1 bangunan rumah berada pada kemiringan rata-rata lebih dari 20%.

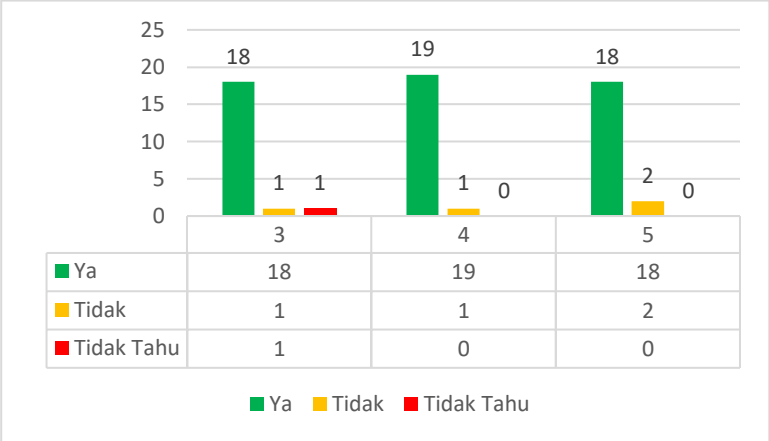
3. Aspek Denah

Evaluasi bangunan rumah tinggal pada aspek denah berisi tiga indikator pertanyaan mengenai tanah dan bentuk denah rumah tinggal tersebut. Hasil evaluasi aspek denah pada Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.3.

Tabel V. 3. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Denah	3	Apakah tanah di bawah fondasi rumah anda sudah padat atau sudah dipadatkan terlebih dahulu?	18	1	1
	4	Apakah bentuk denah rumah anda simetris?	19	1	0
	5	Apakah denah rumah anda terdapat tonjolan kurang dari 25 dari ukuran denah terbesar?	18	2	0

`



Gambar V. 3. Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Gersik

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar V.3 dapat disimpulkan bahwa tidak semua bangunan rumah tinggal yang berada di Dusun Gersik memiliki dan menerapkan pedoman bangunan tahan gempa. Terdapat rumah yang tanah dasarnya tidak dipadatkan terlebih dahulu sebelum dibangun, rumah yang tidak simetris dan memiliki tonjolan lebih dari 25% dari ukuran denah terbesar.

4. Aspek Fondasi

Penilaian pada aspek fondasi terdiri dari enam pertanyaan tentang aspek struktural dan teknis fondasi bangunan rumah tinggal. Hasil penelitian aspek fondasi pada dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.4.

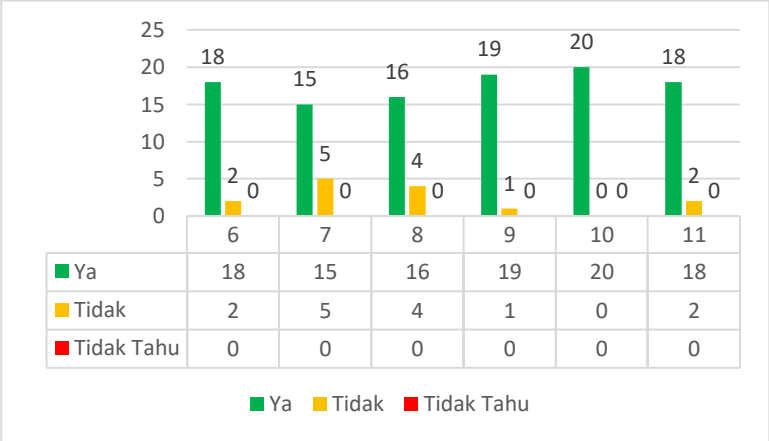
Tabel V. 4. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Fondasi	6	Apakah lapisan pasir bawah fondasi rumah anda mempunyai ketebalan minimum 20 cm?	18	2	1
	7	Apakah kedalaman fondasi rumah anda minimum 60 cm atau sudah mencapai tanah	15	5	0
	8	Apakah lebar bawah fondasi rumah anda minimum 60 cm	16	4	0

`

Lanjutan Tabel V.4. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik

	9	Apakah tulangan rumah anda ditanam pada fondasi sedalam minimum 40 cm dan menggunakan tekukan minimum 10 cm	19	1	0
	10	Apakah fondasi rumah anda menggunakan batu keras, batu kali atau batu putih yang dibelah	20	0	0
	11	Apakah campuran spesi fondasi rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 1 psr	18	2	0



Gambar V. 4. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik

Grafik hasil penelitian pada Gambar V.4 mengenai aspek fondasi di Dusun Gersik dapat disimpulkan bahwa tidak semua bangunan rumah tinggal yang berada di Dusun Gersik menggunakan fondasi sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa. Indikator yang paling banyak memiliki jawaban tidak adalah indikator lebar dan kedalaman fondasi, bangunan rumah tinggal yang tersebut rata-rata menggunakan kedalaman dan lebar sebesar 40 – 50 cm.

`

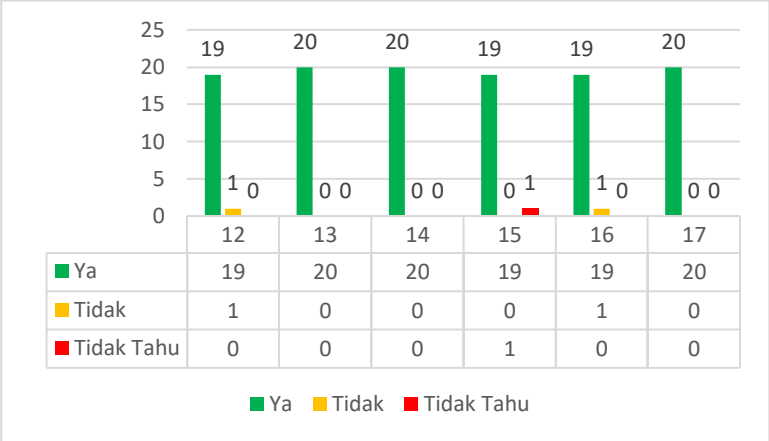
5. Aspek Sloof

Penilaian kerentanan bangunan pada aspek sloof memiliki enam indikator pertanyaan. Hasil penelitian pada aspek sloof di Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.5.

Tabel V. 5. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sloof	12	Apakah ukuran sloof rumah anda minimum 15 cm x 20 cm	19	1	0
	13	Apakah tulangan memanjang sloof rumah berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 mm	20	0	0
	14	Apakah tulangan sengkang sloof rumah menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm	20	0	0
	15	Apakah rumah anda menggunakan angkur sloof ke fondasi dengan jarak antar angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 30 cm atau	19	0	1
	16	Apakah beton sloof rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	19	1	0
	17	Apakah campuran beton sloof rumah anda menggunakan perbandingan 1pc maksimum 2 psr : maksimum 3 krk?	20	0	0

`



Gambar V. 5. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Gersik

Hasil penelitian penilaian kerentanan bangunan pada aspek sloof di Dusun Gersik yang ditunjukkan pada Gambar V.5 dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh rumah yang menjadi sampel penelitian pada Dusun Gersik telah sesuai dengan konsep bangunan tahan gempa. Namun, terdapat satu rumah yang ukuran sloofnya lebih kecil dibandingkan dengan syarat yang ditentukan serta satu rumah lainnya struktur sloofnya mengalami pengeroposan.

6. Aspek Kolom

Penilaian kerentanan bangunan pada aspek kolom terdiri dari lima indikator pertanyaan mengenai ukuran kolom dan tulangan hingga perbandingan campuran beton. Hasil penelitian pada aspek kolom di Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.6.

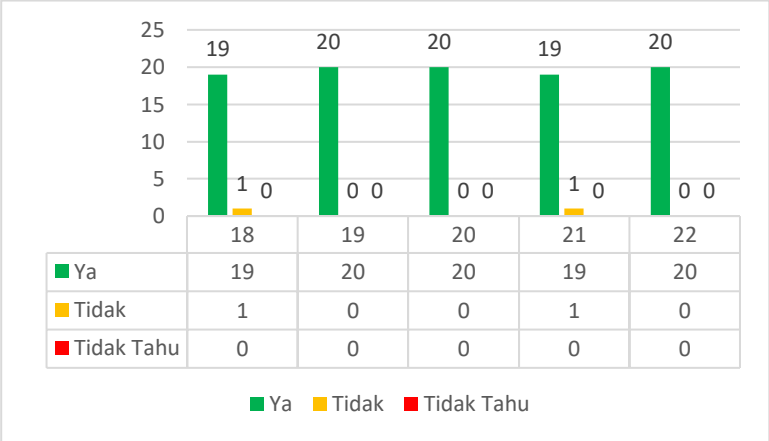
Tabel V. 6. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kolom	18	Apakah ukuran kolom rumah anda minimum 15 cm x 15 cm	19	1	0
	19	Apakah tulangan memanjang kolom rumah anda berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 cm	20	0	0

`

Lanjutan Tabel V. 6. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Gersik

	20	Apakah tulangan sengkang kolom rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimal 150 mm	20	0	0
	21	Apakah beton kolom rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	19	1	0
	22	Apakah campuran beton kolom rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk	20	0	0



Gambar V. 6. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Gersik

Gambar V.6 menunjukkan grafik hasil penelitian mengenai aspek kolom pada Dusun Gersik, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata bangunan rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa, walaupun terdapat satu rumah tinggal yang tidak sesuai karena ukuran kolom yang tidak sesuai dan struktur kolom yang keropos.

`

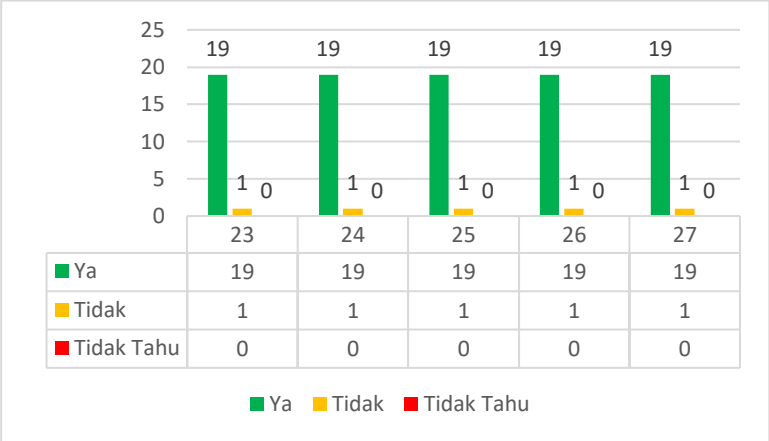
7. Aspek Ringbalk

Evaluasi yang dilakukan mengenai Aspek ringbalk menyangkut lima indikator pertanyaan mengenai teknis struktur ringbalk. Hasil penelitian mengenai aspek ringbalk pada Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.7.

Tabel V. 7. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Ringbalk Atap/Ringbalk	23	Apakah ukuran ringbalk (sabuk atap) rumah anda minimum 12 cm x 15 cm	19	1	0
	24	Apakah tulangan memanjang ringbalk (sabuk atap) rumah anda berjumlah 4 dengan diameter 10 mm	19	1	0
	25	Apakah tulangan sengkang ringbalk (sabuk atap) rumah anda menggunakan minimum besi 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm	19	1	0
	26	Apakah beton ringbalk (sabuk atap) rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	19	1	0
	27	Apakah campuran beton ringbalk rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk	19	1	0

`



Gambar V. 7. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Gersik

Grafik hasil penelitian mengenai aspek ringbalk pada Dusun Gersik, data tersebut menunjukkan bahwa 19 dari 20 rumah tinggal telah memenuhi syarat dalam pedoman bangunan tahan gempa. Namun, terdapat satu rumah tinggal yang tidak memenuhi karena tidak menggunakan struktur ringbalk sebagai peletakan struktur kuda-kuda bangunan.

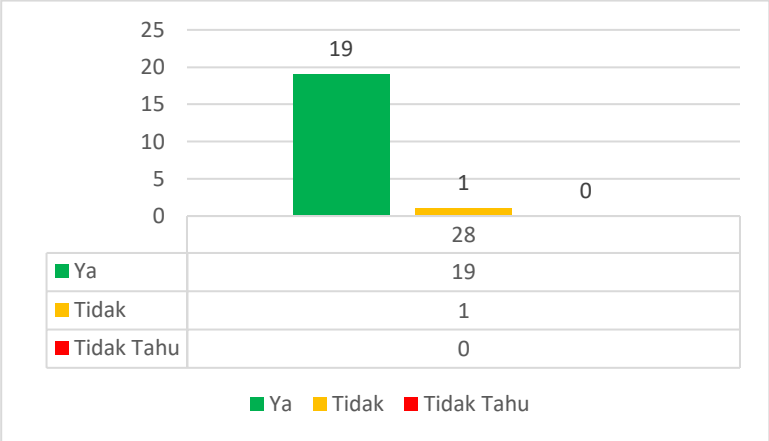
8. Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom

Penilaian Aspek detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom menyatakan bahwa sambungan tulangan antara kolom dan ringbalk harus memiliki lewatan dengan panjang minimum 40 cm. Hasil penelitian mengenai aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel V.8.

Tabel V. 8. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom	28	Apakah tulangan pada sudut akhir ringbalk dan kolom mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm	19	1	0

`



Gambar V. 8.Grafik Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Gersik

Hasil penelitian mengenai penilaian aspek detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom di Dusun gersik berdasarkan pada Gambar V.8. Dapat disimpulkan bahwa 19 rumah tinggal telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa yaitu memiliki panjang lewatan minimal 40 cm dan satu rumah tinggal tidak sesuai karena tidak memiliki struktur ringbalk pada bangunan rumah tinggalnya.

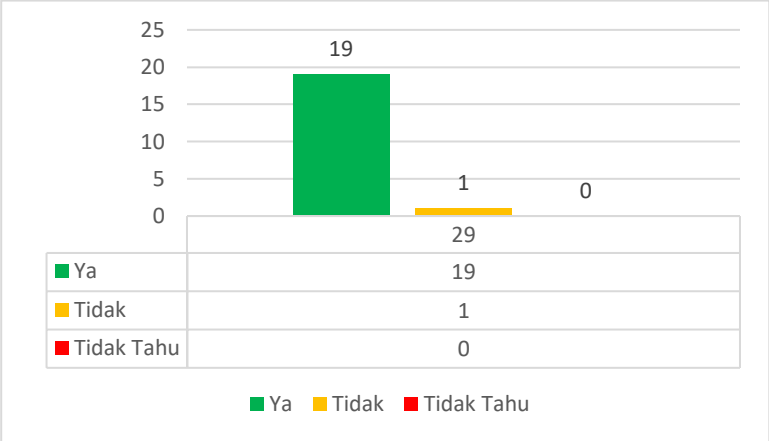
9. Aspek Sambungan

Aspek sambungan pada penilaian kerentanan bangunan memuat pertanyaan indikator mengenai sambungan lewatan antara ringbalk yang satu dengan ringbalk lainnnya dengan panjang minimum lewatan adalah 40 cm. Hasil penelitian mengenai aspek sambungan pada Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.9.

Tabel V. 9. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sambungan	29	Apakah ada sambungan lewatan antara ringbalk dan ringbalk lainnya minimum 40 cm	19	1	0

`



Gambar V. 9. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Gersik

Hasil penelitian evaluasi mengenai aspek sambungan pada struktur ringbalk yang dilakukan di 20 rumah tinggal disusun gersik. Berdasarkan pada Gambar V.9 dapat disimpulkan bahwa 19 rumah tinggal telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa dan satu rumah tinggal tidak sesuai karena tidak menggunakan struktur ringbalk.

10. Aspek Dinding

Evaluasi kerentanan pada aspek dinding terdiri dari empat indikator pertanyaan. Hasil penelitian mengenai aspek dinding pada Dusun Gersik dapat dilihat pada Tabel V.10.

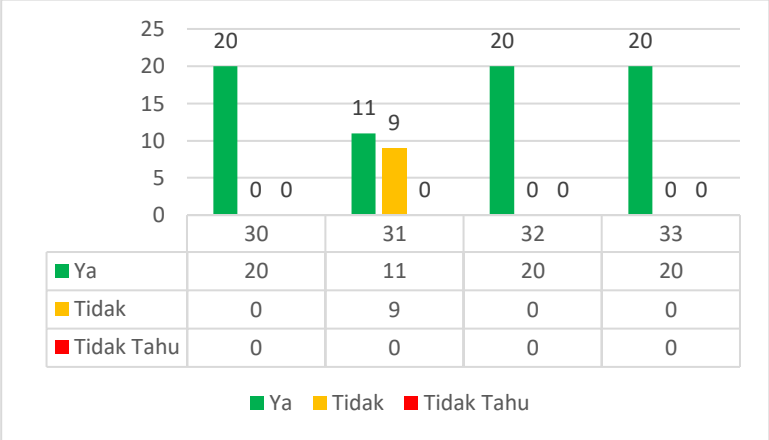
Tabel V. 10. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Dinding	30	Apakah luas dinding yang dibatasi oleh sloof, kolom, dan ringbalk tidak lebih dari 9 m dan bukaan tidak lebih dari 30%	20	0	0
	31	Apakah rumah anda menggunakan angkur kolom ke dinding dengan jarak maksimum 1 m, besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 40 cm	11	9	0

`

Lanjutan Tabel V. 10. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik

	32	Apakah ada campuran spesi dinding rumah anda menggunakan perbandingan 1 pc : maks 4 psr	20	0	0
	33	Apakah dinding aksesoris rumah anda sudah didesain dan dilaksanakan dengan konsep aman gempa (stabil dan menyatu dengan struktur rumah)?	20	0	0



Gambar V. 10. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik

Hasil penelitian aspek dinding pada Gambar V.10 dapat disimpulkan bahwa tiga dari empat indikator pertanyaan telah memenuhi pedoman bangunan tahan gempa. Namun pada indikator 31 mengenai penggunaan angkur pada kolom ke dinding, belum seluruh rumah tinggal dari 20 sampel penelitian yang menggunakan angkur kolom ke dinding.

11. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Kuda-Kuda

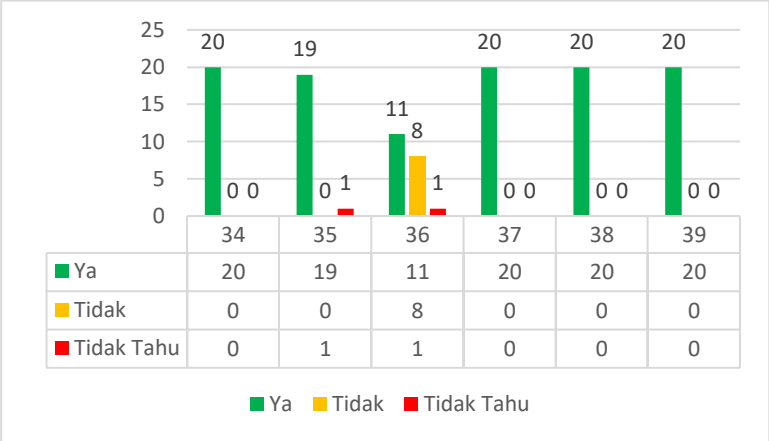
Evaluasi penilaian kerentanan bangunan pada aspek struktur pendukung atap berupa kuda-kuda memiliki enam indikator pertanyaan. Pada Dusun Gersik didapatkan hasil penelitian sesuai pada Tabel V.11.

`

Tabel V. 11. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kuda - Kuda	34	Apakah ukuran kuda-kuda rumah anda; (a) kayu minimum 6 cm x 12 cm, (b) 5 baja ringan bersertifikat, atau (c) beton minimum 12 cm x 15 cm	20	0	0
	35	Apakah sambungan kuda-kuda menggunakan pelat baja	19	0	1
	36	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada kuda-kuda	11	9	0
	37	Apakah ada angkur pada ringbalk yang mengikat kuda-kuda	20	0	1
	38	Apakah kayu yang digunakan berwarna gelap atau berwarna tua	20	0	0
	39	Apakah angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang	20	0	0

`



Gambar V. 11. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Gersik

Hasil penelitian mengenai aspek kuda-kuda pada grafik Gambar V.11 menunjukkan bahwa belum semua rumah tinggal di Dusun Gersik memiliki kuda-kuda yang sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa. Indikator yang paling menonjol adalah pada indikator 36 mengenai penggunaan ikatan angin, beberapa rumah tinggal belum menggunakan ikatan angin sebagai pengikat kuda-kuda yang satu dengan kuda-kuda yang lainnya.

12. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Amping atau Gunung-Gunung

Penilaian pada aspek pendukung atap berupa amping atau gunung-gunung terdiri dari lima pertanyaan. Hasil penelitian di Dusun Gersik mengenai amping atau gunung-gunung dapat dilihat pada Tabel V.12.

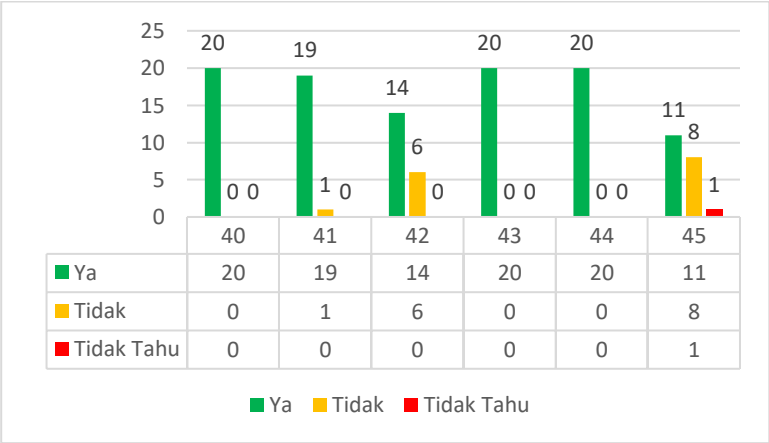
Tabel V. 12. Hasil Penelitian Aspek Amping Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Amping atau Gunung - Gunung	40	Apakah ada angkur untuk amping ke gording yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa	20	0	0
	41	Apakah beton ringbalk miring rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	19	1	0

`

Lanjutan Tabel V. 12. Hasil Penelitian Aspek Amping Dusun Gersik

	42	Apakah ringbalk miring rumah anda berukuran minimum 12 cm x 15 cm	14	6	0
	43	Apakah tulangan memanjang ringbalk miring rumah anda berjumlah 4 dengan menggunakan ringbalk miring diameter minimum 10 mm	20	0	0
	44	Apakah tulangan sengkang ringbalk miring rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm	20	0	0
	45	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada amping dan kuda-kuda rumah anda?	11	8	1



Gambar V. 12. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Gersik

Berdasarkan grafik hasil penelitian mengenai aspek samping atau gunung-gunung pada Gambar V.12. Dapat disimpulkan bahwa belum semua bangunan rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian di Dusun Gersik menerapkan

`

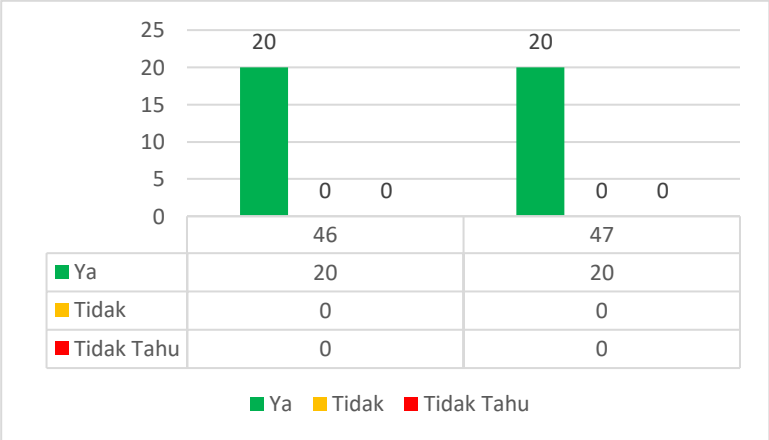
pedoman bangunan tahan gempa, beberapa rumah tinggal tidak memiliki ukuran ringbalk miring sesuai syarat dan tidak memiliki ikatan angin.

13. Aspek Penutup Atap

Hasil penelitian mengenai aspek penutup atap yang terdiri dari dua indikator pertanyaan dapat dilihat pada Tabel V.13.

Tabel V. 13. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Penutup Atap	46	Apakah penutup atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya	20	0	0
	47	Apakah kemiringan atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya	20	0	0



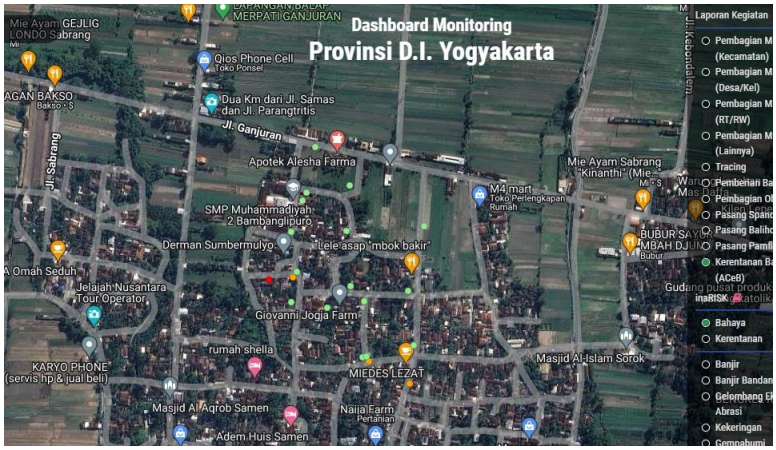
Gambar V. 13. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Gersik

Hasil penelitian pada Gambar V.13 mengenai aspek penutup atap yang dilakukan di Dusun Gersik. Disimpulkan bahwa, seluruh bangunan rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa.

Penelitian evaluasi kerentanan bangunan menggunakan fitur ACeBS yang dilakukan di Dusun Gersik menunjukkan bahwa bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai memiliki tingkat kerentanan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil evaluasi

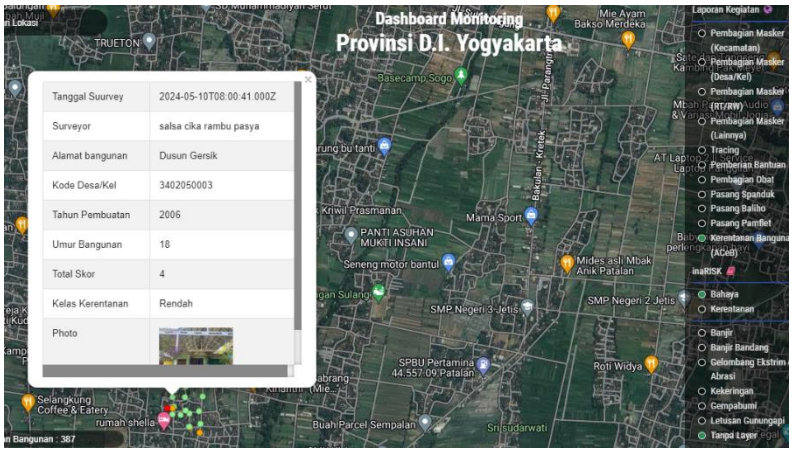
`

setiap bangunan rumah yang telah ditinjau ditandai dengan warna sesuai dengan tingkat kerentanan yang didapatkan. Sebaran hasil evaluasi kerentanan bangunan dapat dilihat pada peta dashboard InaRISK Personal pada Gambar V.14.



Gambar V. 14. Dashboard Monitoring Kerentanan Bangunan ACeBS Dusun Gersik

Untuk mendapatkan informasi mengenai bangunan yang telah ditinjau maka pilih salah satu hasil kerentanan bangunan yang ditandai dengan warna hijau, kuning atau merah. Secara otomatis data informasi mengenai bangunan yang telah ditinjau akan terlihat, data tersebut terdiri dari tanggal survei, surveyor, alamat, kode desa, tahun pembuatan, umur bangunan, total skor, hasil kerentanan dan foto bangunan rumah tinggal tersebut. Data informasi kerentanan bangunan salah satu rumah tinggal di Dusun Gersik dapat dilihat pada Gambar V.15.



Gambar V. 15. Informasi Bangunan Dusun Gersik

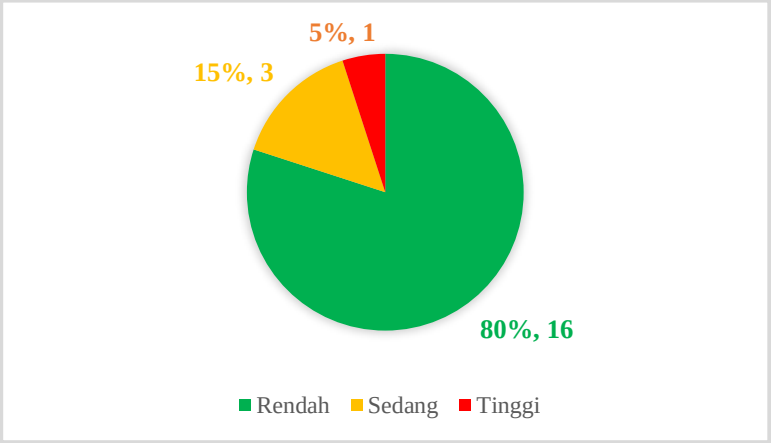
`

Tabel V. 14. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Gersik

No	Pemilik	Tahun	Umur Bangunan	Alamat	Skor	Tingkat Kerentanan
1	Widiyanto	2006	18	Rt. 06	4	Rendah
2	Surip Yulianto	2007	17	Rt. 06	6	Rendah
3	Dalimin	2006	18	Rt. 06	5	Rendah
4	Solihin	2007	17	Rt. 06	7,5	Rendah
5	Marjana	2014	10	Rt. 06	5	Rendah
6	Lili	2020	4	Rt. 06	9,5	Rendah
7	Luqman F.	2021	3	Rt. 06	9	Rendah
8	Mardi Utomo	2007	17	Rt. 05	21	Sedang
9	Anwar Nasihin	2007	17	Rt. 05	65,5	Tinggi
10	Suginem	2007	17	Rt. 05	19,5	Rendah
11	Suwondo	2007	17	Rt. 05	6	Rendah
12	Sispurwanto	2009	15	Rt. 05	5	Rendah
13	Sudirah H.	2008	16	Rt. 05	16,5	Rendah
14	Adi Utomo	2007	17	Rt. 05	5,5	Rendah
15	Adino	2006	18	Rt. 05	5	Rendah
16	Noviakuldianto	2020	4	Rt. 05	4	Rendah
17	Ruwatin	2007	17	Rt. 05	24	Sedang
18	Ardianto	2007	17	Rt. 05	6	Rendah
19	Istiati	2013	32	Rt. 05	32	Sedang
20	Sugeng	2006	18	Rt. 05	4	Rendah

Berdasarkan rekapitulasi hasil kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai di Dusun Gersik pada Tabel 14 diketahui bahwa 80% atau 16 rumah tinggal memiliki kerentanan rendah, 15% atau tiga rumah tinggal dengan kerentanan sedang dan 5% atau satu rumah tinggal dengan tingkat kerentanan tinggi seperti yang terlihat pada Gambar V.16.

`



Gambar V. 16. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Gersik

Adanya perbedaan persentase tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal di Dusun Gersik disebabkan oleh kerjadian gempa bumi tahun 2006. Dusun Dersik merupakan salah satu Dusun yang terdampak imbas terhadap gempa bumi, sehingga mengakibatkan hampir seluruh bangunan rumah tinggal di Dusun Gersik rusak parah. Kemudian dilakukan pembangunan kembali dengan pengawasan oleh tenaga ahli teknis dari program *Java Reconstruction Fund* (JRF), bangunan yang dibangun berdasarkan program tersebut telah memenuhi pedoman bangunan tahan gempa. Hal tersebut menjadikan hampir seluruh bangunan rumah tinggal di Dusun Gersik memiliki tingkat kerentanan rendah yaitu sebanyak 16 rumah, sedangkan sisanya merupakan bangunan yang telah dikembangkan oleh pemiliknya namun tidak mengikuti pedoman bangunan tahan gempa.

5.2.2. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Kergan (Tingkat Ancaman Gempa Sedang)

Hasil dari evaluasi kerentanan bangunan yang dilakukan pada Dusun Kergan, Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi diuraikan sesuai 13 aspek dari 47 indikator dengan kelompok indikator sebagai berikut.

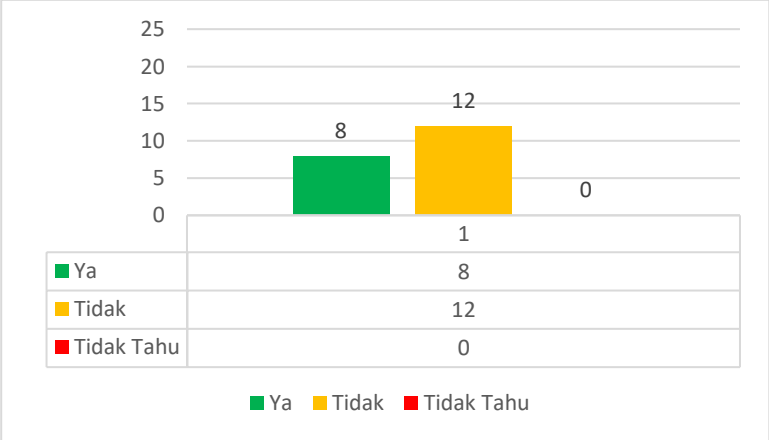
1. Aspek Gambar Rencana

Hasil Evaluasi bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan berdasarkan aspek penilaian gambar rencana, jika bangunan rumah tinggal dibangun sesuai dengan pedoman Izin Mendirikan Bangunan. Pertanyaan aspek gambar rencana dapat dilihat pada Tabel V.15.

`

Tabel V. 15. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Gambar Rencana	1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?	15	5	0



Gambar V. 17. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Kergan

Grafik pada Gambar V.17 menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan di Dusun Kergan mengenai aspek gambar rencana. Berdasarkan data tersebut diketahui sebanyak 8 rumah tinggal dibangun berdasarkan pedoman Izin Membangun Bangunan dengan melakukan perencanaan terlebih dahulu. Sedangkan 12 rumah lainnya dibangunan tanpa perencanaan.

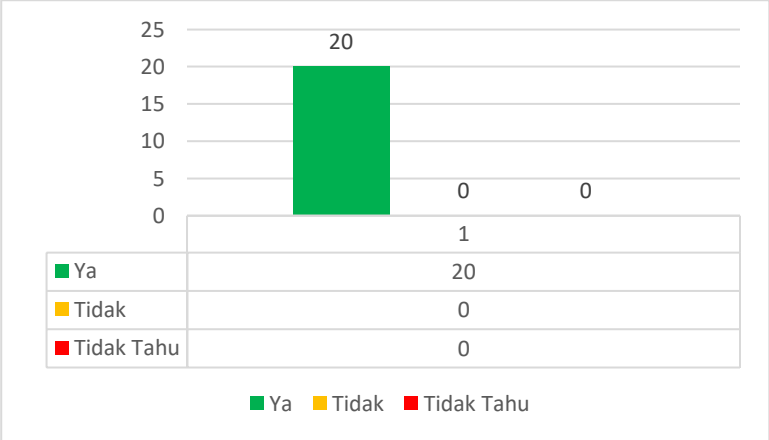
2. Aspek Lahan dan Tanah Dasar

Evaluasi kerentanan bangunan mengenai aspek lahan dan tanah dasar menyatakan bahwa kemiringan rumah harus berada pada rata-rata kemiringan kurang dari 20%. Hasil penelitian mengenai aspek lahan dan tanah dasar Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.16.

`

Tabel V. 16. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Lahan dan Tanah dan Tanah Dasar	2	Apakah lahan rumah anda berada pada kemiringan rata-rata kurang dari 20% atau setara dengan kemiringan derajat?	20	1	0



Gambar V. 18. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Kergan

Hasil penelitian mengenai aspek lahan dan tanah dasar pada Gambar V.18 menunjukkan bahwa 20 rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian di Dusun Kergan Berada pada kemiringan rata-rata dibawah 20%.

3. Aspek Denah

Penilaian kerentanan bangunan pada aspek denah dengan tiga indikator pertanyaan yang dilakukan di Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.17.

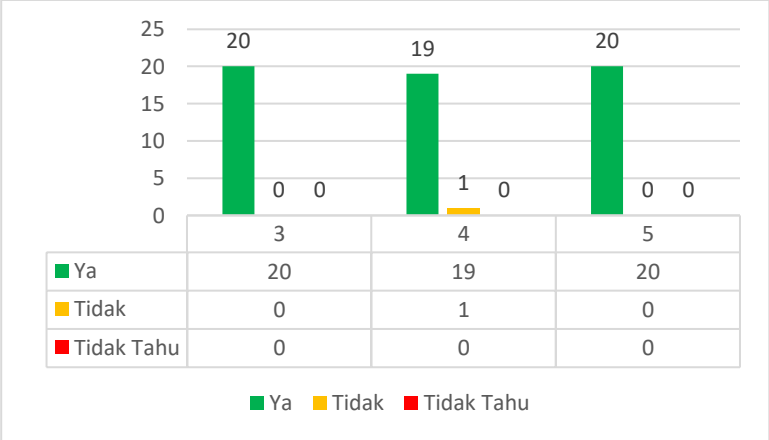
Tabel V. 17. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Denah	3	Apakah tanah di bawah fondasi rumah anda sudah padat atau sudah dipadatkan terlebih dahulu?	20	0	0

`

Lanjutan Tabel V. 17. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Kergan

	4	Apakah bentuk denah rumah anda simetris?	19	1	0
	5	Apakah denah rumah anda terdapat tonjolan kurang dari 25 dari ukuran denah terbesar?	20	0	0



Gambar V. 19. Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Kergan

Berdasarkan pada grafik hasil penelitian mengenai aspek denah Dusun Kergan pada Gambar V.19. Dapat disimpulkan bahwa hampir semua rumah tinggal telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa, namun terdapat satu rumah tinggal yang memiliki bentuk denah tidak simetris.

4. Aspek Fondasi

Evaluasi kerentanan bangunan pada identifikasi aspek fondasi dilakukan berdasarkan enam parameter pertanyaan teknis. Hasil penelitian aspek fondasi di Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.18.

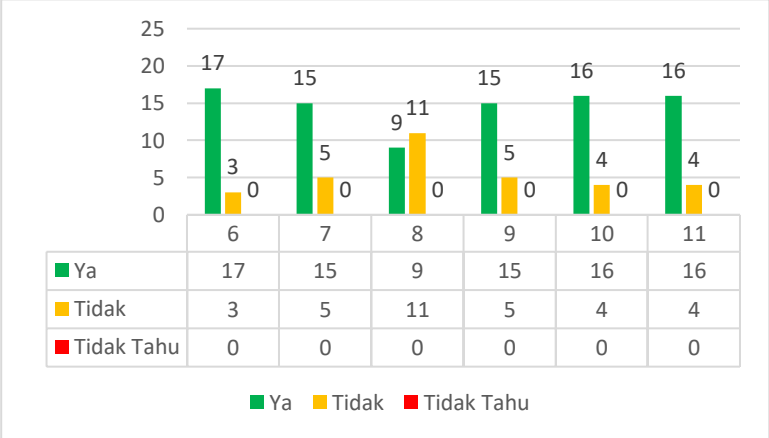
Tabel V. 18. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Fondasi	6	Apakah lapisan pasir bawah fondasi rumah anda mempunyai ketebalan minimum 20 cm?	17	3	0

`

Lanjutan Tabel V. 18. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

	7	Apakah kedalaman fondasi rumah anda minimum 60 cm atau sudah mencapai tanah ?	15	5	0
	8	Apakah lebar bawah fondasi rumah anda minimum 60 cm?	9	11	0
	9	Apakah tulangan rumah anda ditanam pada fondasi sedalam minimum 40 cm dan tekukan minimum 10 cm?	15	5	0
	10	Apakah fondasi rumah anda menggunakan batu keras, batu kali atau batu putih yang dibelah?	16	4	0
	11	Apakah campuran spesi fondasi rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 1 psr?	16	4	0



Gambar V. 20. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Kergan

Gambar V.20 mengenai grafik hasil penelitian aspek fondasi yang dilakukan di Dusun Kergan, disimpulkan bahwa tidak semua rumah tinggal mengaplikasikan pedoman bangunan tahan gempa. Hal tersebut dibuktikan dengan

`

ukuran fondasi yang tidak sesuai, penggunaan jenis batu fondasi maupun perbandingan campuran spesi yang tidak sesuai dengan syarat yang telah diatur.

5. Aspek Sloof

Penilaian kerentanan bangunan pada aspek sloof memiliki enam indikator pertanyaan. Diantaranya ukuran sloof, diameter tulangan, penggunaan angkur dan lain sebagainya. Hasil penelitian pada aspek sloof di Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.19.

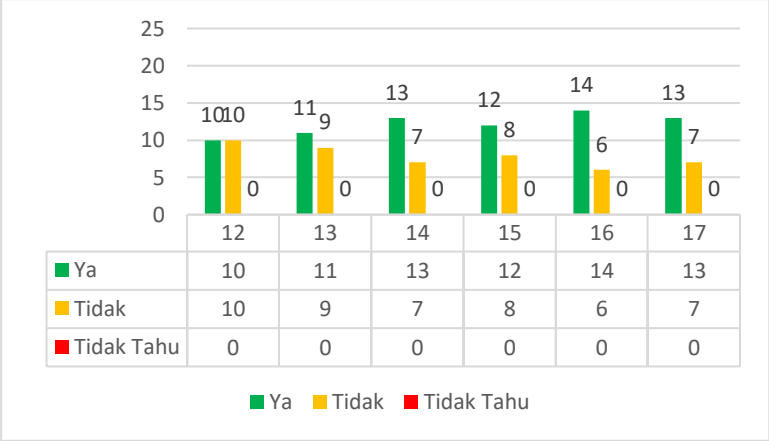
Tabel V. 19. Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sloof	12	Apakah ukuran sloof rumah anda minimum 15 cm x 20 cm?	10	10	0
	13	Apakah tulangan memanjang sloof rumah berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 mm?	11	9	0
	14	Apakah tulangan sengkang sloof rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm?	13	7	0
	15	Apakah rumah anda menggunakan angkur sloof ke fondasi dengan jarak maksimum 1 m, besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 30 cm atau?	12	8	0

`

Lanjutan Tabel V. 19. Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Kergan

	16	Apakah beton sloof rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	14	6	0
	17	Apakah campuran beton sloof menggunakan perbandingan 1pc: 2 psr :3 krk?	13	7	0



Gambar V. 21. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Kergan

Hasil penelitian mengenai aspek sloof pada Gambar V.21 menjelaskan bahwa beberapa rumah tinggal di Dusun Kergan belum menggunakan pedoman bangunan tahan gempa. Hal tersebut ditunjukkan dengan grafik hasil penelitian terdapat beberapa rumah yang ukuran sloofnya tidak sesuai, diameter tulangan terlalu kecil, perbandingan campuran beton yang tidak sesuai standar sehingga mengakibatkan terjadinya pengeroposan.

6. Aspek Kolom

Hasil penelitian mengenai aspek kolom pada rumah tinggal di Dusun Kergan dengan lima indikator pertanyaan dapat dilihat pada Tabel V.20.

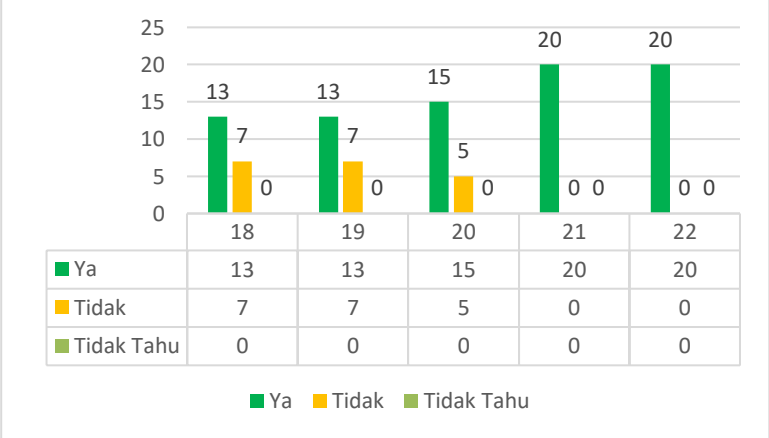
Tabel V. 20. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kolom	18	Apakah ukuran kolom rumah anda minimum 15 cm x 15 cm	19	1	0

`

Lanjutan Tabel V. 20. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Kergan

	19	Apakah tulangan memanjang kolom rumah anda berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 cm	20	0	0
	20	Apakah tulangan sengkang kolom rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimal 150 mm	20	0	0
	21	Apakah beton kolom rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	19	1	0
	22	Apakah campuran beton kolom rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk	20	0	0



Gambar V. 22. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Kergan

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada Gambar V.22 mengenai aspek kolom yang dilakukan di 20 rumah tinggal di Dusun Kergan. Dapat disimpulkan bahwa tidak semua rumah tinggal sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa.

`

Beberapa rumah dengan ukuran kolom serta diameter tulangan utama dan sengkang yang tidak sesuai dengan syarat yang berlaku.

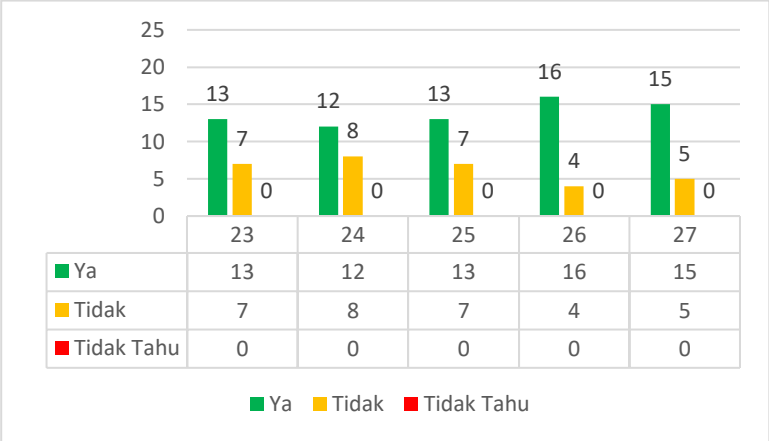
7. Aspek Ringbalk

Evaluasi kerentanan pada aspek ringbalk terdiri dari lima indikator pertanyaan. Hasil penelitian mengenai aspek ringbalk pada Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.21.

Tabel V. 21. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Ringbalk Atap/Ringbalk	23	Apakah ukuran ringbalk (sabuk atap) rumah anda minimum 12 cm x 15 cm	13	7	0
	24	Apakah tulangan memanjang ringbalk (sabuk atap) rumah anda berjumlah 4 dengan diameter 10 mm	12	8	0
	25	Apakah tulangan sengkang ringbalk (sabuk atap) rumah anda menggunakan minimum besi 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm	13	7	0
	26	Apakah beton ringbalk (sabuk atap) rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	16	4	0
	27	Apakah campuran beton ringbalk rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk	15	5	0

`



Gambar V. 23. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Kergan

Berdasarkan pada grafik Gambar V.23 mengenai hasil penelitian aspek ringbalk didapatkan hasil bahwa tidak semua bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa dari segi aspek ringbalk. Terdapat ukuran ringbalk maupun tulangan yang tidak sesuai standar, keropos, bahkan beberapa rumah tidak memiliki struktur ringbalk.

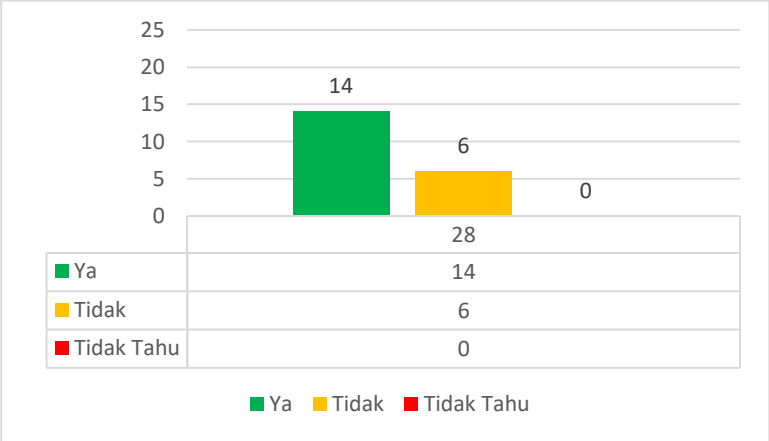
8. Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom

Penilaian Aspek detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom menyatakan bahwa sambungan tulangan antar kolom dan ringbalk harus memiliki lewatan dengan panjang minimum 40 cm. Hasil penelitian mengenai aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel V.22.

Tabel V. 22. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom	28	Apakah tulangan pada sudut akhir ringbalk dan kolom mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm	16	4	0

`



Gambar V. 24. Grafik Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Kergan

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar V.24 menjelaskan bahwa 16 dari 20 rumah telah menggunakan lewatan antara kolom dan ringbalk dengan minimal 40 cm, sedangkan empat rumah lainnya tidak menggunakan lewatan karena tidak memiliki struktur ringbalk.

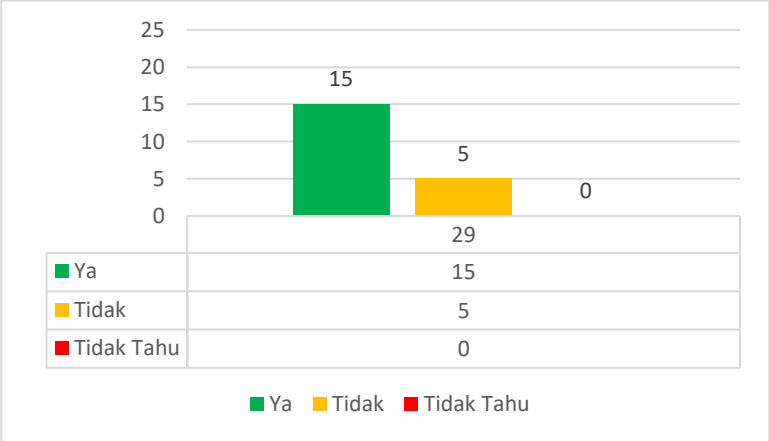
9. Aspek Sambungan

Penilaian pada aspek sambungan memuat pertanyaan mengenai sambungan lewatan antara ringbalk yang satu dengan ringbalk lainnnya dengan panjang minimum lewatan adalah 40 cm. Hasil penelitian mengenai aspek sambungan pada Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.23.

Tabel V. 23. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sambungan	29	Apakah ada sambungan lewatan antara ringbalk dan ringbalk lainnya minimum 40 cm	15	5	0

`



Gambar V. 25. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Kergan

Berdasarkan pada Gambar V.25 mengenai grafik hasil penelitian aspek sambungan pada Dusun Kergan. Dapat disimpulkan bahwa 15 rumah tinggal memiliki sambungan lewatan dengan minimum 40 cm dan 5 rumah tinggal tidak memenuhi, hal tersebut disebabkan bangunan rumah tinggal tersebut tidak memiliki struktur ringbalk.

10. Aspek Dinding

Aspek dinding memuat empat indikator pertanyaan, hasil evaluasi kerentanan bangunan pada aspek dinding yang dilakukan di Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.24.

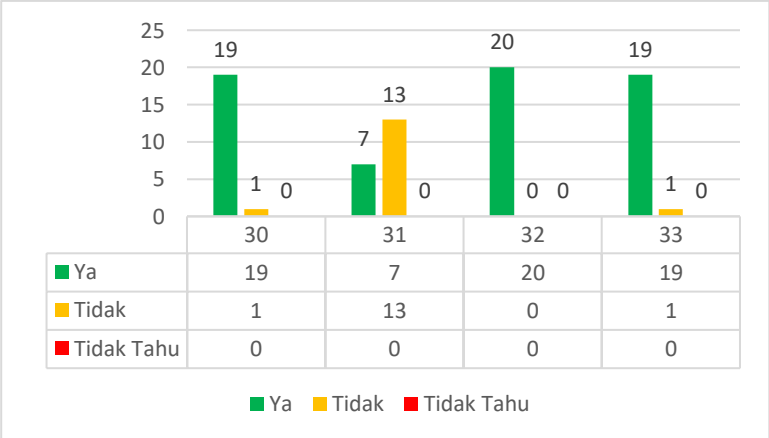
Tabel V. 24. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Dinding	30	Apakah luas dinding yang dibatasi oleh sloof, kolom, dan ringbalk tidak lebih dari 9 m dan bukaan tidak lebih dari 30%	19	1	0

`

Lanjutan Tabel V. 24. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Gersik

	31	Apakah rumah anda menggunakan angkur kolom ke dinding dengan jarak antar angkur kolom ke dinding dengan jarak antara angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 40 cm	7	13	0
	32	Apakah ada campuran spesi dinding rumah anda menggunakan perbandingan 1 pc : maks 4 psr	20	0	0
	33	Apakah dinding aksesoris rumah anda sudah didesain dan dilaksanakan dengan konsep aman gempa (stabil dan menyatu dengan struktur rumah)?	19	1	0



Gambar V. 26. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Kergan

Berdasarkan pada grafik hasil penelitian Gambar V.26 diketahui bahwa tidak semua bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan memenuhi pedoman

`

bangunan tahan gempa. Terdapat bangunan rumah yang memiliki bukan lebih dari 30% yang diperuntukan untuk ruko, tidak memiliki angkur antar kolom ke dinding, dan aksesoris dinding yang tidak menyatu dengan baik.

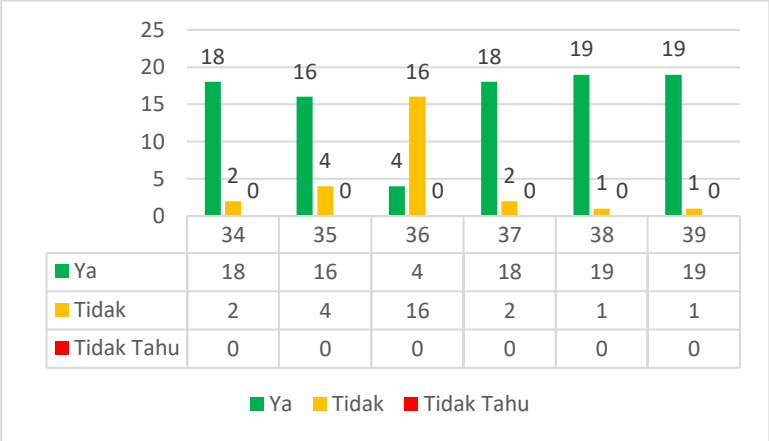
11. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Kuda-Kuda

Penilaian mengenai aspek struktur pendukung atap berupa kuda-kuda memiliki enam indikator pertanyaan dimulai dari ukuran kuda-kuda, penggunaan angkur dan lain sebagainya. Hasil penelitian mengenai aspek kuda-kuda pada Dusun Kergan dapat dilihat pada Tabel V.25.

Tabel V. 25. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kuda - Kuda	34	Apakah ukuran kuda-kuda; (a) kayu minimum 6 cm x 12 cm, (b) 5 baja ringan bersertifikat, atau (c) beton minimum 12 cm x 15 cm	18	2	0
	35	Apakah sambungan kuda-kuda menggunakan pelat baja	16	4	0
	36	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada kuda-kuda	4	16	0
	37	Apakah ada angkur pada ringbalk yang mengikat kuda-kuda	18	2	0
	38	Apakah kayu yang digunakan berwarna gelap atau berwarna tua	19	1	0
	39	Apakah angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang	19	1	0

`



Gambar V. 27. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Kergan

Berdasarkan pada grafik hasil penelitian Gambar V.27 tentang aspek kuda-kuda, disimpulkan bahwa sebagian rata-rata bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan belum memiliki pendukung atap berupa kuda-kuda yang memadai. Hal tersebut dibuktikan dengan tingginya angka penilaian pada indikator nomor 36 tentang penggunaan ikatan angin sebagai penghubung kuda-kuda yang satu dengan yang lainnya, 16 rumah tinggal tersebut belum menggunakan ikatan angin.

12. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Amping atau Gunung-Gunung

Aspek struktur pendukung atap berupa gunung-gunung terdiri dari enam indikator pertanyaan mengenai teknis aspek gunung-gunung. Hasil penelitian mengenai aspek amping atau gunung-gunung dapat dilihat pada Tabel V.26.

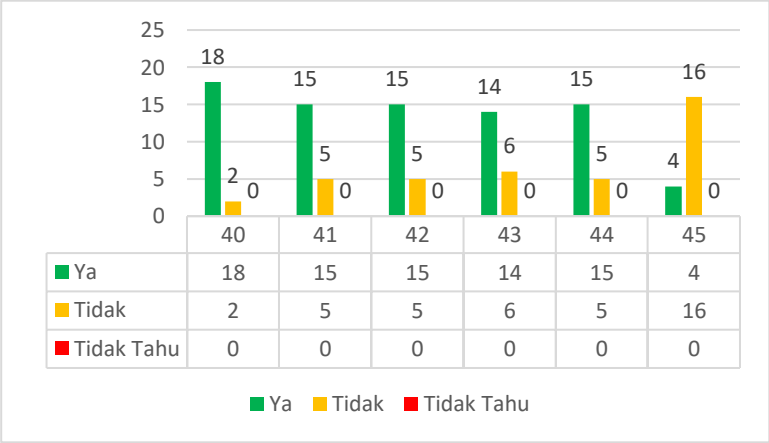
Tabel V. 26. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Amping atau Gunung - Gunung	40	Apakah ada angkur untuk amping ke gording yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa	18	2	0
	41	Apakah beton ringbalk miring rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)	15	5	0

`

Lanjutan Tabel V. 26. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Kergan

	42	Apakah ringbalk miring rumah anda berukuran minimum 12 cm x 15 cm	15	5	0
	43	Apakah tulangan memanjang ringbalk miring rumah anda berjumlah 4 dengan menggunakan ringbalk miring diameter minimum 10 mm	14	6	0
	44	Apakah tulangan sengkang ringbalk miring rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm	15	5	0
	45	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada amping dan kuda-kuda rumah anda?	4	16	0



Gambar V. 28. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Kergan

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada Gambar V.28 yang dilakukan di Dusun Kergan mengenai aspek gunung-gunung atau amping, dapat disimpulkan

`

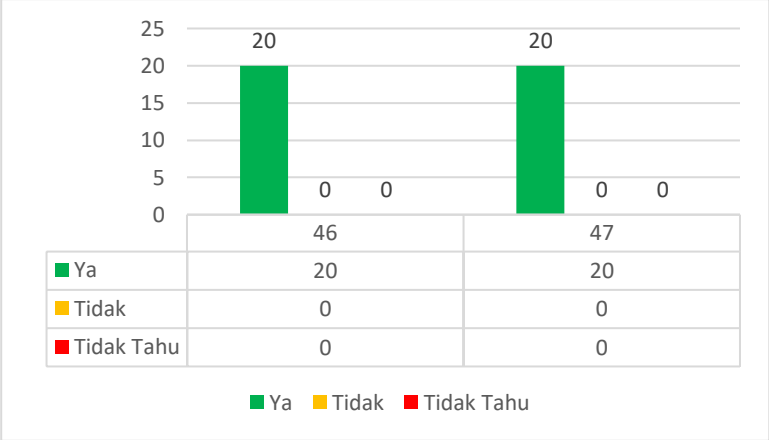
bahwa struktur amping atau gunung-gunung di bangunan rumah tinggal pada lokasi penelitian masih banyak yang tidak menerapkan pedoman bangunan tahan gempa. Dimulai dengan ukuran ringbalk serta tulangan yang tidak sesuai, beton keropos hingga tidak adanya penggunaan struktur ringbalk miring sama sekali.

13. Aspek Penutup Atap

Hasil penelitian mengenai aspek penutup atap pada Dusun Kergan yang terdiri dari dua indikator pertanyaan dapat dilihat pada Tabel V.27.

Tabel V. 27. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Kergan

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Penutup Atap	46	Apakah penutup atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya	20	0	0
	47	Apakah kemiringan atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya	20	0	0

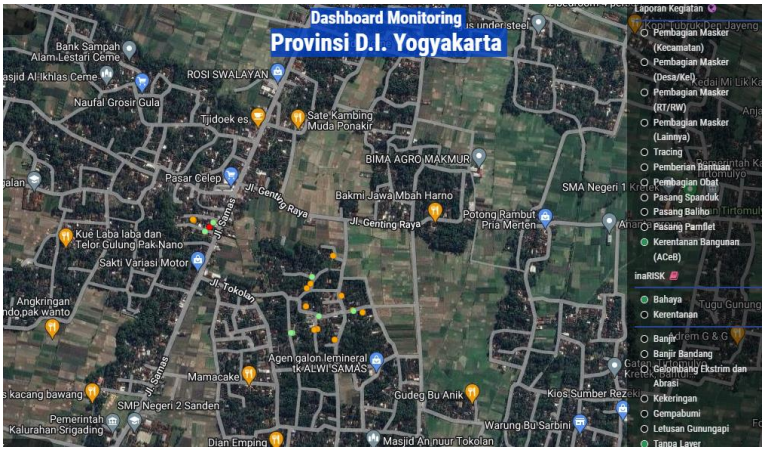


Gambar V. 29. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Kergan

Berdasarkan pada Gambar V.29 mengenai grafik hasil penelitian aspek penutup atap pada Dusun Kergan, dapat disimpulkan bahwa semua rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian telah sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa.

`

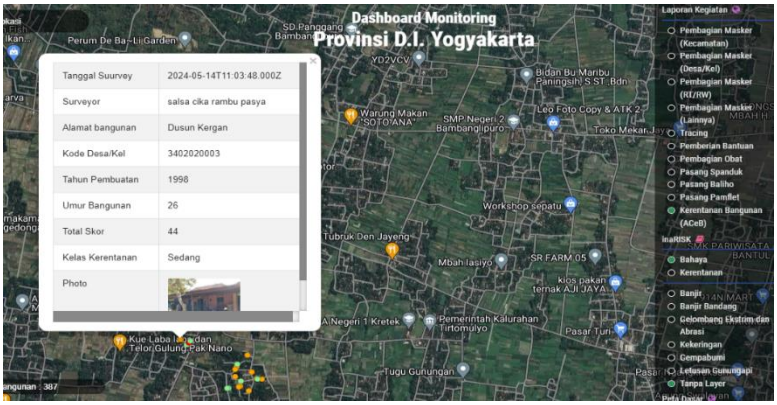
Hasil evaluasi kerentanan 20 bangunan rumah tinggal sederhana 2 lantai yang dilakukan pada Dusun Kergan mendapatkan hasil yang bervariasi yaitu tingkat kerentanan rendah, sedang, dan tinggi. Tiap tingkat kerentanan tersebut ditandai dengan warna yang berbeda, kerentanan tinggi (merah), kerentanan sedang (kuning), dan kerentanan rendah (hijau). Sebaran hasil tingkat kerentanan Dusun Kergan dapat ditemukan pada *dashboard monitoring* Provinsi D.I Yogyakarta website InaRISK Personal, seperti yang terlihat pada Gambar V.30.



Gambar V. 30. Dashboard Monitoring Kerentaan Bangunan ACeBS Dusun Kergan

Data informasi mengenai bangunan yang telah ditinjau didapatkan dengan memilih salah satu bangunan rumah tinggal yang ditandai dengan warna hijau, kuning, atau merah. Data informasi tersebut memuat beberapa informasi dasar dan hasil skorsing kerentanan bangunan diantaranya tanggal survey, surveyor, kode desa, tahun pembangunan, umur bangunan, skor kerentanan, tingkat kerentanan dan foto tampak depan bangunan rumah tinggal yang telah ditinjau. Gambar V.31 menunjukkan data informasi salah satu bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan.

`



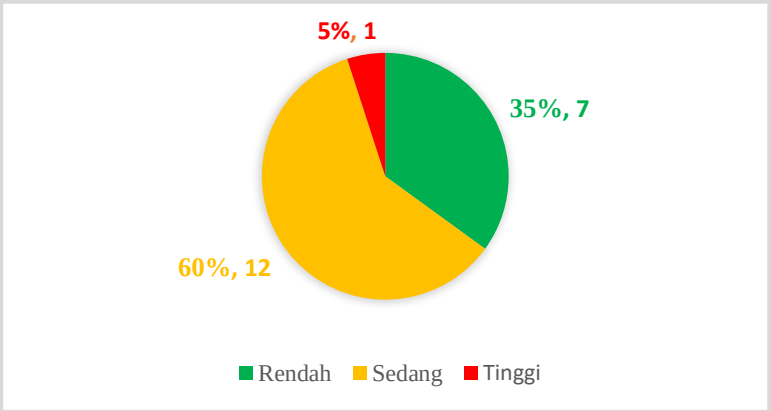
Gambar V. 31. Informasi Bangunan Dusun Kergan

Tabel V. 28. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Kergan

No	Pemilik	Tahun	Umur Bangunan	Alamat	Skor	Tingkat Kerentanan
1	Sigit Purwanta	2007	17	RT. 01	8,5	Rendah
2	Wartini	1950	69	RT. 01	58,5	Tinggi
3	Afan	2020	4	RT. 01	10,5	Rendah
4	Jumadi	1997	27	RT. 01	28,5	Sedang
5	Boyman	1998	26	RT. 01	44	Sedang
6	Ma'mum	2020	4	RT. 03	19,5	Rendah
7	Suyatiyanto	2006	18	RT. 03	7,5	Rendah
8	Sarjiman	1995	29	RT. 03	11,5	Rendah
9	Kardiwiyono	1998	26	RT. 03	35,5	Sedang
10	Suardi	1986	38	RT. 03	42,5	Sedang
11	Mujiwiyono	2007	17	RT. 03	36,5	Sedang
12	Subandi	1998	26	RT. 02	27,5	Sedang
13	Batinem	2008	16	RT. 02	6,5	Rendah
14	Suwarsih	2022	2	RT. 02	37	Sedang
15	Suprianto	2007	17	RT. 02	22,5	Sedang
16	Sukerdi	1986	38	RT. 04	24,5	Sedang
17	Rizky	2019	5	RT. 04	4	Rendah
18	Sumadi	1985	39	RT. 04	38,5	Sedang
19	Supriyono	2006	18	RT. 04	32,5	Sedang
20	Wisnu	1993	31	RT. 04	35,5	Sedang

`

Berdasarkan rekapitulasi hasil kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai yang dilakukan di Dusun Kergan sesuai dengan Tabel V.28 diketahui bahwa 35% atau tujuh rumah tinggal memiliki tingkat kerentanan rendah, 60% atau 12 rumah tinggal dengan tingkat kerentanan sedang dan 5% atau satu rumah tinggal dengan tingkat kerentanan tinggi seperti yang terlihat pada Gambar V.32.



Gambar V. 32. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Kergan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan 10 bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan merupakan bangunan yang dibangun sebelum gempa bumi 2006 terjadi dan ketika mengalami kerusakan ringan akibat gempa tersebut penghuni bangunan tidak melakukan perkuatan pada bangunan rumah tinggalnya. Sehingga menyebabkan sebanyak 60% atau 12 bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan Berada pada tingkat kerentanan sedang. Tidak menyeluruhnya sosialisasi yang diterima masyarakat mengenai bangunan tahan gempa, hal tersebut membuat beberapa bangunan rumah tinggal yang dibangun setelah gempa 2006 dibangun seadanya tanpa mengikuti pedoman bangunan tahan gempa.

5.2.3. Evaluasi Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren (Tingkat Ancaman Gempa Rendah)

Hasil dari evaluasi kerentanan bangunan yang dilakukan pada Dusun Bongsren, Kelurahan Gilangharjo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul. dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi diuraikan sesuai 47 indikator dengan kelompok indikator sebagai berikut.

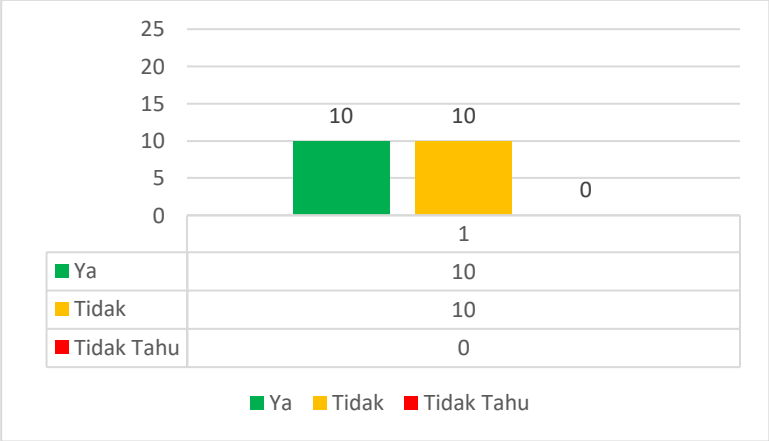
`

1. Aspek Gambar Rencana

Evaluasi kerentanan bangunan berdasarkan aspek penilaian gambar rencana diketahui jika bangunan rumah tinggal dibangun sesuai dengan pedoman Izin Mendirikan Bangunan. Pertanyaan aspek gambar rencana dapat dilihat pada Tabel V.29. berikut.

Tabel V. 29. Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Gambar Rencana	1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?	10	10	0



Gambar V. 33. Grafik Hasil Penelitian Aspek Gambar Rencana Dusun Bongsren

Grafik hasil penelitian mengenai aspek gambar rencana pada Gambar V.33 diketahui bahwa dari 20 rumah tinggal yang dilakukan evaluasi kerentanan bangunan 10 rumah menggunakan pedoman IMB dan 10 rumah lainnya tidak menggunakan IMB.

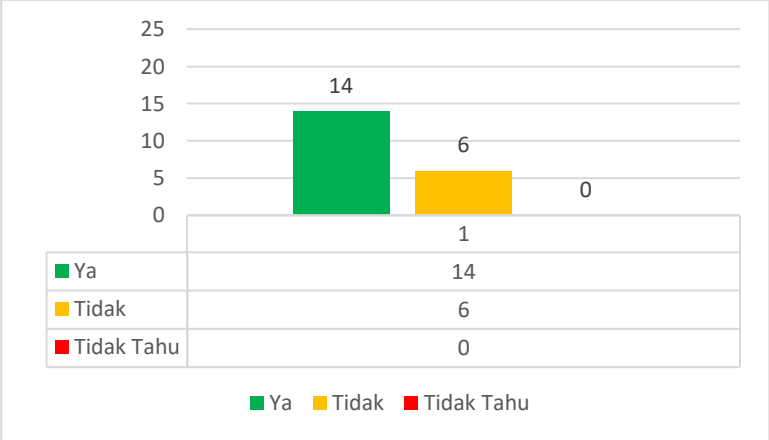
2. Aspek Lahan dan Tanah Dasar

Aspek lahan dan tanah dasar dibahas mengenai kemiringan lahan rata-rata bangunan rumah yang seharusnya kurang dari 20% atau setara dengan kemiran 11 derajat. Penelitian yang dilakukan di Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.30.

`

Tabel V. 30. Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Gambar Rencana	1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?	14	6	0



Gambar V. 34. Grafik Hasil Penelitian Aspek Lahan dan Tanah Dasar Dusun Bongsren

Hasil penelitian mengenai aspek lahan dan tanah dasar pada Gambar V.34 menunjukkan bahwa 16 rumah tinggal yang menjadi sampel penelitian di Dusun Kergan Berada pada kemiringan rata-rata dibawah 20% dan 6 rumah tinggal Berada pada kemiringan lebih dari 20% atau 11 derajat.

3. Aspek Denah

Evaluasi bangunan rumah tinggal pada aspek denah terdiri dari tiga indikator pertanyaan mengenai tanah dan bentuk denah rumah tinggal tersebut. Hasil evaluasi aspek denah pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.31.

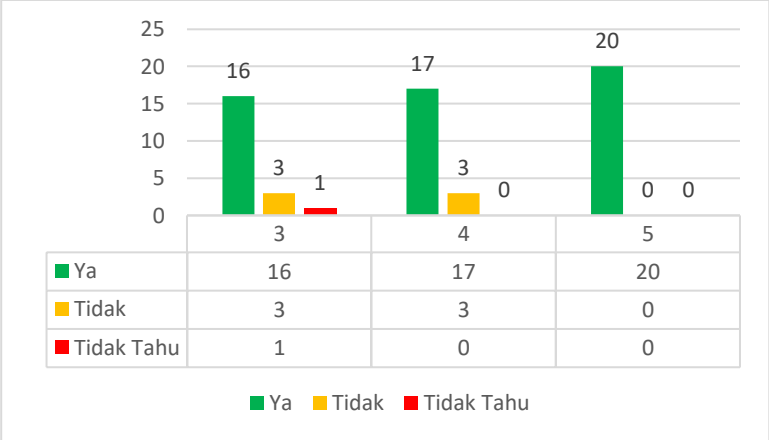
Tabel V. 31. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Denah	3	Apakah tanah di bawah fondasi rumah anda sudah padat atau sudah dipadatkan terlebih dahulu?	16	3	1

`

Lanjutan Tabel V. 31. Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Bongsren

	4	Apakah bentuk denah rumah anda simetris?	17	3	0
	5	Apakah denah rumah anda terdapat tonjolan kurang dari 25 dari ukuran denah terbesar?	20	0	0



Gambar V. 35. Grafik Hasil Penelitian Aspek Denah Dusun Bongsren

Berdasarkan dari hasil penelitian Gambar V.35 disimpulkan bahwa terdapat beberapa rumah yang tanahnya belum dipadatkan sebelum dibangun dan 3 rumah tinggal yang memiliki bentuk tidak simetris.

4. Aspek Fondasi

Aspek fondasi dalam penilaian kerentanan bangunan terdiri dari enam indikator pertanyaan. Hasil penelitian mengenai aspek fondasi pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.32.

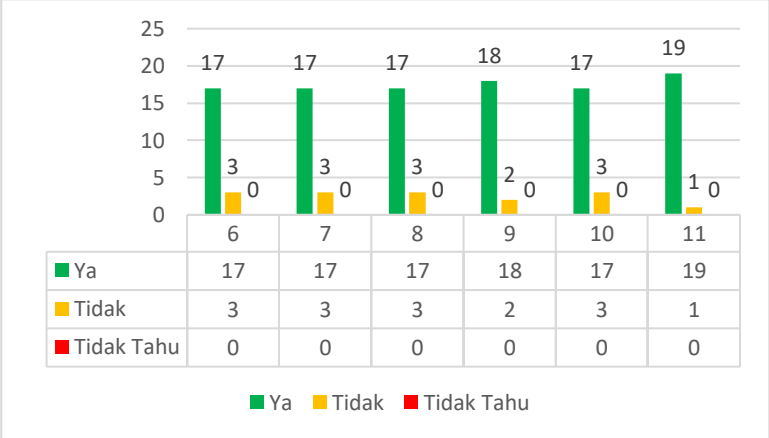
Tabel V. 32. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Fondasi	6	Apakah lapisan pasir bawah fondasi rumah anda mempunyai ketebalan minimum 20 cm?	16	3	1

`

Lanjutan Tabel V. 32. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

	7	Apakah kedalaman fondasi rumah anda minimum 60 cm atau sudah mencapai tanah	17	3	0
	8	Apakah lebar bawah fondasi rumah anda minimum 60 cm	20	0	0
	9	Apakah tulangan rumah anda ditanam pada fondasi sedalam minimum 40 cm dan tekukan minimum 10 cm	18	2	0
	10	Apakah fondasi rumah anda menggunakan batu keras, batu kali atau batu putih yang dibelah	17	3	0
	11	Apakah campuran spesi fondasi rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 1 psr	19	1	0



Gambar V. 36. Grafik Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

Berdasarkan pada grafik hasil penelitian Gambar V.36 mengenai aspek fondasi pada Dusun Bongsren. Dapat disimpulkan bahwa beberapa rumah tinggal di Dusun Bongsren belum memenuhi pedoman bangunan tahan gempa dari segi aspek fondasinya. Ditemukan fondasi yang kedalaman serta lebarnya kurang dari

`

60 cm, tidak menggunakan tulangan yang ditanam didalam fondasi, dan lain sebagainya.

5. Aspek Sloof

Penilaian kerentanan bangunan pada aspek sloof memiliki enam indikator pertanyaan. Hasil penelitian pada aspek sloof di Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.33.

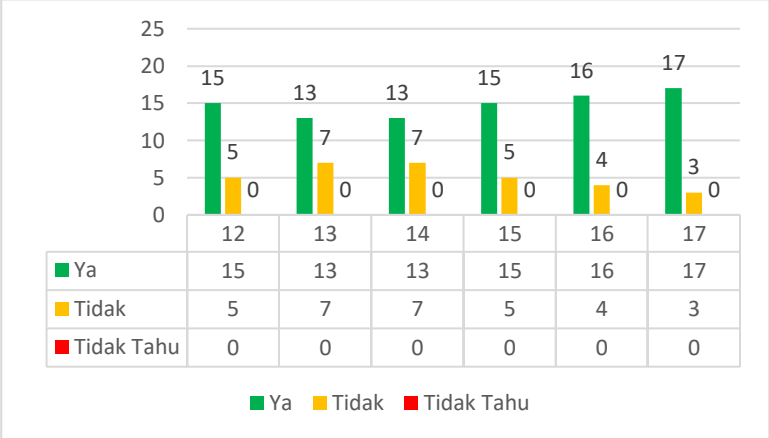
Tabel V. 33. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sloof	12	Apakah ukuran sloof rumah anda minimum 15 cm x 20 cm?	15	5	0
	13	Apakah tulangan memanjang sloof rumah berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 mm?	13	7	0
	14	Apakah tulangan sengkang sloof rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm?	13	7	0
	15	Apakah rumah anda menggunakan angkur sloof ke fondasi dengan jarak antar angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 30 cm?	15	5	0
	16	Apakah beton sloof rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)?	16	4	0

`

Lanjutan Tabel V. 33. Hasil Penelitian Aspek Fondasi Dusun Bongsren

	17	Apakah campuran beton sloof rumah anda menggunakan perbandingan 1pc maksimum 2 psr : maksimum 3 krk?	17	13	0



Gambar V. 37. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sloof Dusun Bongsren

Hasil penelitian penilaian kerentanan bangunan pada aspek sloof di Dusun Bongsren pada Gambar V.37 dapat disimpulkan bahwa beberapa rumah yang menjadi sampel penelitian pada Dusun Bongsren belum sesuai dengan konsep bangunan tahan gempa. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut ditemukan rumah dengan ukuran sloof tidak sesuai, diameter tulangan serta jarak sengkang lebih dari 150 mm, perbandingan campuran yang tidak sesuai sehingga mengakibatkan pengeroposan.

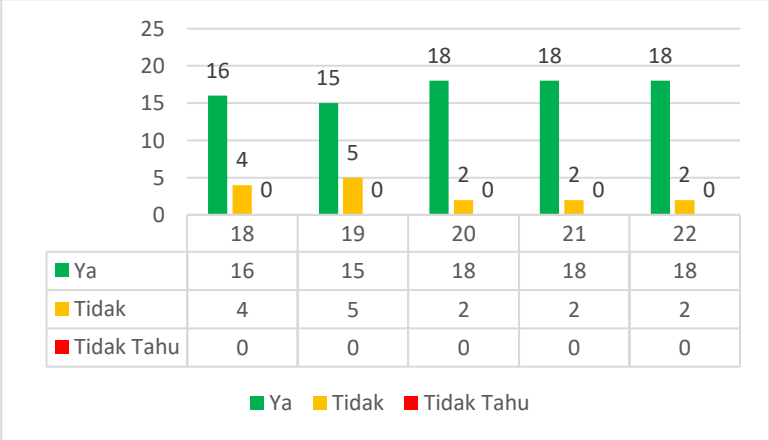
6. Aspek Kolom

Hasil penelitian mengenai aspek kolom terdiri dari lima indikator pertanyaan, diantaranya ukuran dimensi kolom, diameter tulangan, kondisi beton, dan perbandingan campuran beton. Hasil penelitian pada rumah tinggal di Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.34.

`

Tabel V. 34. Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kolom	18	Apakah ukuran kolom rumah anda minimum 15 cm x 15 cm?	16	4	0
	19	Apakah tulangan memanjang kolom rumah anda berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 cm?	15	5	0
	20	Apakah tulangan sengkang kolom rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimal 150 mm?	18	2	0
	21	Apakah beton kolom rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)?	18	2	0
	22	Apakah campuran beton kolom rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : 2 psr : 3 krk?	18	2	0



Gambar V. 38. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kolom Dusun Bongsren

`

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada Gambar V.38 mengenai aspek kolom yang dilakukan di 20 rumah tinggal di Dusun Bongsren. Dapat disimpulkan bahwa tidak semua rumah tinggal sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa. Beberapa rumah dengan ukuran kolom serta diameter tulangan utama dan sengkang yang tidak sesuai dengan syarat yang berlaku, serta terdapat kolom yang mengalami pengeroposan akibat dari kurangnya mutu material dan mutu pengerjaan.

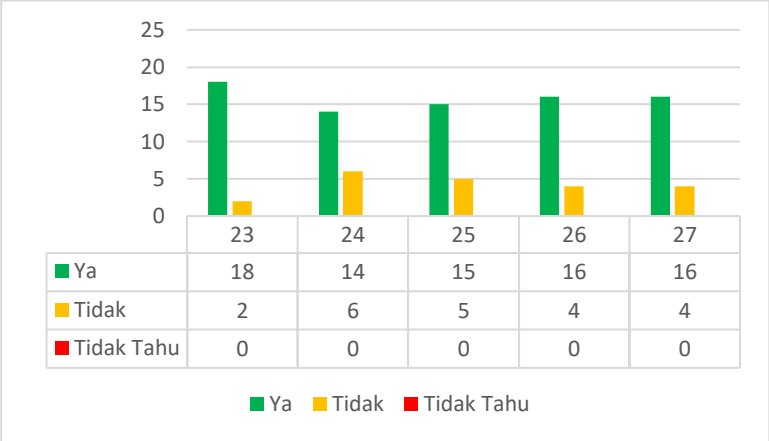
7. Aspek Ringbalk

Evaluasi yang dilakukan mengenai Aspek ringbalk menyangkut lima indikator pertanyaan, diantaranya ukuran ringbalk, diameter tulangan, beton ringbalk serta perbandingan campuran beton. Hasil penelitian mengenai aspek ringbalk pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.35.

Tabel V. 35. Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Ringbalk Atap/Ringbalk	23	Apakah ukuran ringbalk rumah anda min 12 cm x 15 cm?	13	7	0
	24	Apakah tulangan memanjang ringbalk rumah anda berjumlah 4 dengan diameter 10 mm?	12	8	0
	25	Apakah tulangan sengkang rumah anda menggunakan min besi 8 mm dengan jarak maks 150 mm?	13	7	0
	26	Apakah beton ringbalk rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)?	16	4	0
	27	Apakah campuran beton ringbalk rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : 2 psr : 3 krk?	14	6	0

`



Gambar V. 39. Grafik Hasil Penelitian Aspek Ringbalk Dusun Bongsren

Berdasarkan grafik hasil penelitian aspek ringbalk pada Gambar V.39 disimpulkan bahwa terdapat beberapa bangunan yang tidak menerapkan pedoman bangunan tahan gempa dari segi aspek penggunaan struktur ringbalk. Fakta dilapangan banyak ditemukan beberapa bangunan bahkan tidak menggunakan struktur ringbalk sama sekali, ataupun jika digunakan ukuran ringbalk dan diameter tulangannya tidak sesuai dengan pedoman yang berlaku.

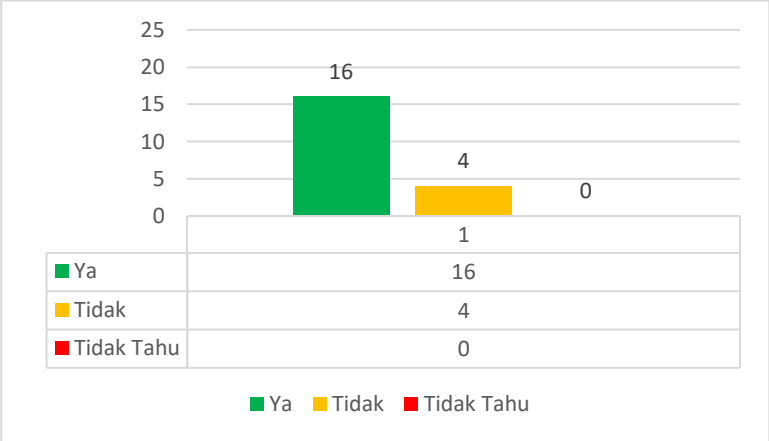
8. Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom

Aspek detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom terdiri dari satu indikator pertanyaan yang menyatakan bahwa sudut akhir pertemuan antara ringbalk dan kolom harus mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm. Hasil penelitian yang dilakukan pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.36.

Tabel V. 36. Hasil Penelitian Aspek Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom	28	Apakah tulangan pada sudut akhir ringbalk dan kolom mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm?	16	4	0

`



Gambar V. 40. Grafik Hasil Penelitian Detail Tulangan pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom Dusun Bongsren

Berdasarkan Gambar V.40 mengenai grafik hasil penelitian detail tulangan pada simpul ujung struktur ringbalk dan kolom. Terdapat 16 rumah tinggal yang menggunakan lewatan minimum 40 cm dan empat rumah lainnya tidak, hal tersebut disebabkan karena rumah-rumah tersebut tidak menggunakan struktur ringbalk.

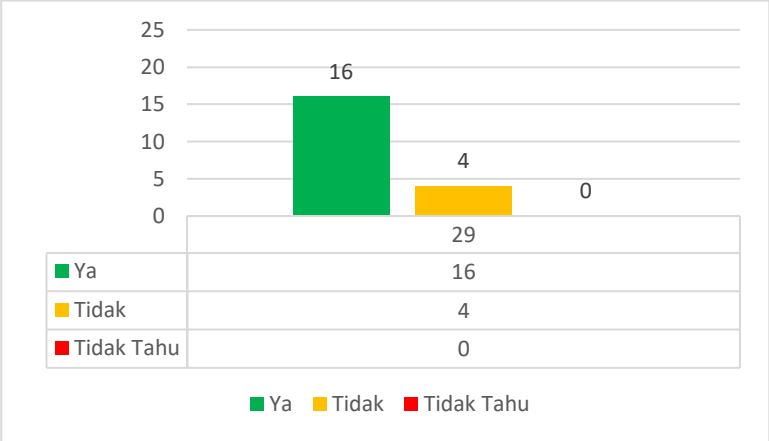
9. Aspek Sambungan

Aspek sambungan pada evaluasi kerentanan bangunan dibahas mengenai pertanyaan indikator bahwa setiap sambungan lewatan antara ringbalk harus memiliki panjang minimum 40 cm. Hasil penelitian yang telah dilakukan di Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.37.

Tabel V. 37. Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Sambungan	29	Apakah ada sambungan lewatan antara ringbalk dan ringbalk lainnya minimum 40 cm?	15	5	0

`



Gambar V. 41. Grafik Hasil Penelitian Aspek Sambungan Dusun Bongsren

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada Gambar V.41 dapat disimpulkan bahwa 16 bangunan rumah tinggal di Dusun Bongsren memiliki sambungan lewatan dengan minimal 40 cm dan 4 rumah lainnya tidak memiliki sambungan dikarenakan bangunan tersebut tidak memiliki struktur ringbalk.

10. Aspek Dinding

Evaluasi kerentanan pada aspek dinding terdiri dari empat indikator pertanyaan. Hasil penelitian mengenai aspek dinding pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.38.

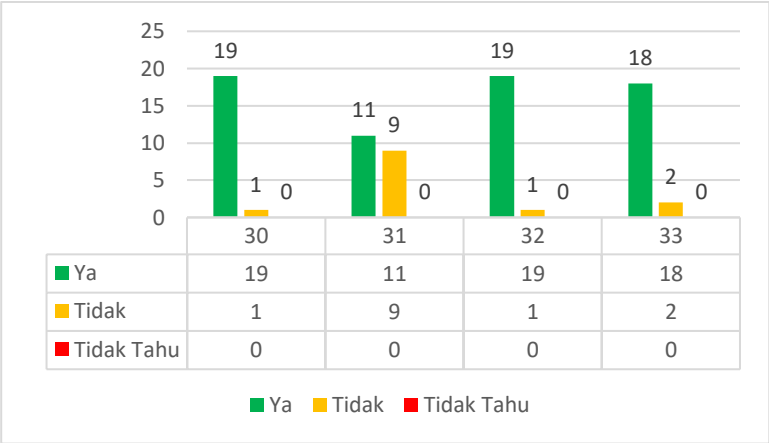
Tabel V. 38. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Dinding	30	Apakah luas dinding yang dibatasi oleh sloof, kolom, dan ringbalk tidak lebih dari 9 m dan bukaan tidak lebih dari 30%?	19	1	0
	31	Apakah rumah anda menggunakan angkur kolom ke dinding dengan jarak maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 40 cm?	11	9	0

`

Lanjutan Tabel V. 38. Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Bongsren

	32	Apakah ada campuran spesi dinding rumah anda menggunakan perbandingan 1 pc : maks 4 psr?	19	1	0
	33	Apakah dinding aksesoris rumah anda sudah didesain dan dilaksanakan dengan konsep aman gempa (stabil dan menyatu dengan struktur rumah)?	18	2	0



Gambar V. 42. Grafik Hasil Penelitian Aspek Dinding Dusun Bongsren

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada Gambar V.42 diketahui bahwa tidak semua bangunan rumah tinggal di Dusun Bongsren memenuhi pedoman bangunan tahan gempa. Terdapat beberapa bangunan rumah yang tidak menggunakan angkur dinding ke kolom, aksesoris dinding tidak menyatu dengan struktur rumah, perbandingan spesi bata tidak sesuai serta bukan lebih dari 30%.

11. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Kuda-Kuda

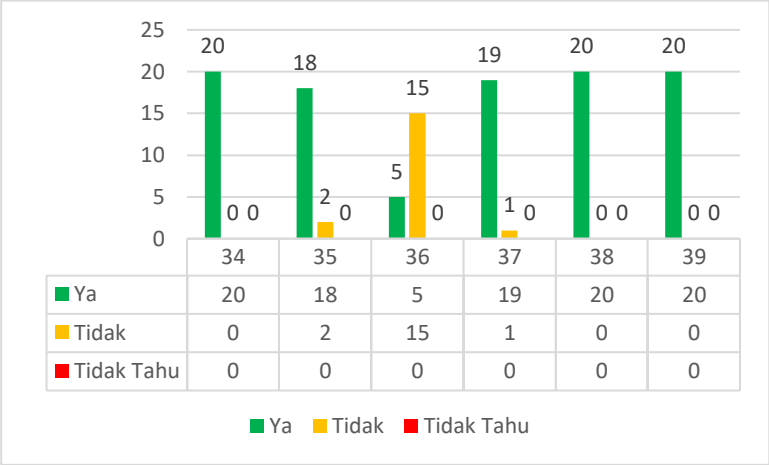
Penilaian mengenai aspek struktur pendukung atap berupa kuda-kuda memiliki enam indikator pertanyaan Hasil penelitian mengenai aspek kuda-kuda pada Dusun Bongsren dapat dilihat pada Tabel V.39.

`

Tabel V. 39. Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Kuda - Kuda	34	Apakah ukuran kuda-kuda rumah anda; (a) kayu minimum 6 cm x 12 cm, (b) 5 baja ringan bersertifikat, atau (c) beton minimum 12 cm x 15 cm?	20	0	0
	35	Apakah sambungan kuda-kuda menggunakan pelat baja?	18	2	0
	36	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada kuda-kuda?	5	15	0
	37	Apakah ada angkur pada ringbalk yang mengikat kuda-kuda?	19	1	0
	38	Apakah kayu yang digunakan berwarna gelap atau berwarna tua?	20	0	0
	39	Apakah angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang?	20	0	0

`



Gambar V. 43. Grafik Hasil Penelitian Aspek Kuda-Kuda Dusun Bongsren

Grafik hasil penelitian mengenai aspek kuda-kuda berdasarkan Gambar V.43 pada Dusun Bongsren. Didapatkan kesimpulan bahwa indikator 36 merupakan indikator yang paling banyak mendapat jawaban tidak, hal tersebut menyatakan bahwa rumah tinggal tersebut tidak menggunakan ikatan angin sebagai penghubung antar kuda-kuda yang satu dengan kuda-kuda lainnya.

12. Aspek Struktur Pendukung Atap Berupa Amping atau Gunung-Gunung

Penilaian pada aspek pendukung atap berupa amping atau gunung-gunung terdiri dari lima pertanyaan. Hasil penelitian di Dusun Bongsren mengenai amping atau gunung-gunung dapat dilihat pada Tabel V.40.

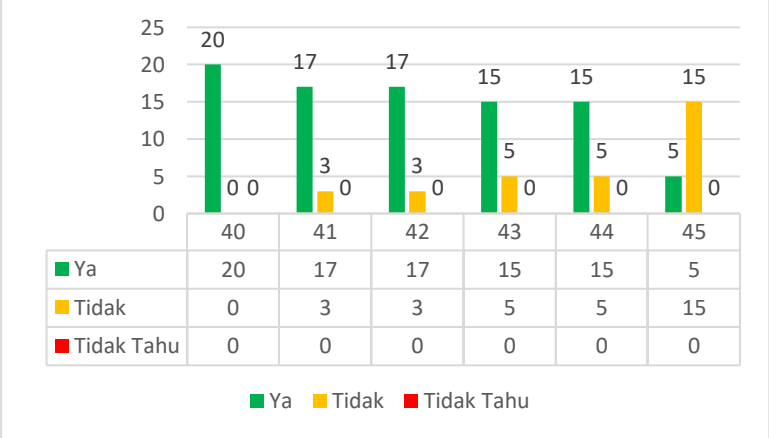
Tabel V. 40. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Amping atau Gunung - Gunung	40	Apakah ada angkur untuk amping ke gording yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa?	20	0	0
	41	Apakah beton ringbalk miring rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)?	17	3	0

`

Lanjutan Tabel V. 40. Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Bongsren

	42	Apakah ringbalk miring rumah anda berukuran minimum 12 cm x 15 cm?	17	3	0
	43	Apakah tulangan memanjang ringbalk miring rumah anda berjumlah 4 dengan menggunakan ringbalk miring diameter minimum 10 mm?	15	5	0
	44	Apakah tulangan sengkang ringbalk miring rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm?	15	5	0
	45	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada amping dan kuda-kuda rumah anda?	5	15	0



Gambar V. 44. Grafik Hasil Penelitian Aspek Amping atau Gunung-Gunung Dusun Bongsren

Grafik hasil penelitian di Dusun Bongsren mengenai aspek amping atau gunung-gunung pada Gambar V.44. Dapat disimpulkan bahwa amping atau gunung-gunung di beberapa rumah yang berada di Dusun Bongsren belum

`

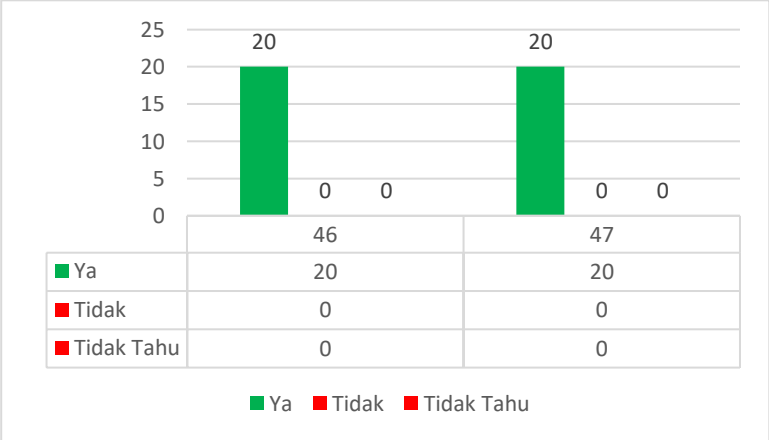
memenuhi pedoman bangunan tahan gempa. Bangunan rumah tinggal tersebut tidak memiliki ukuran ringblak yang sesuai, diameter tulangan lebih kecil, serta tidak menggunakan ikatan angin.

13. Aspek Penutup Atap

Hasil penelitian mengenai aspek penutup atap pada Dusun Bongsren yang terdiri dari dua indikator pertanyaan dapat dilihat pada Tabel V.41.

Tabel V. 41. Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Bongsren

Aspek	No. Indikator	Pertanyaan	Ya	Tidak	Tidak Tahu
Penutup Atap	46	Apakah penutup atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya?	20	0	0
	47	Apakah kemiringan atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya?	20	0	0



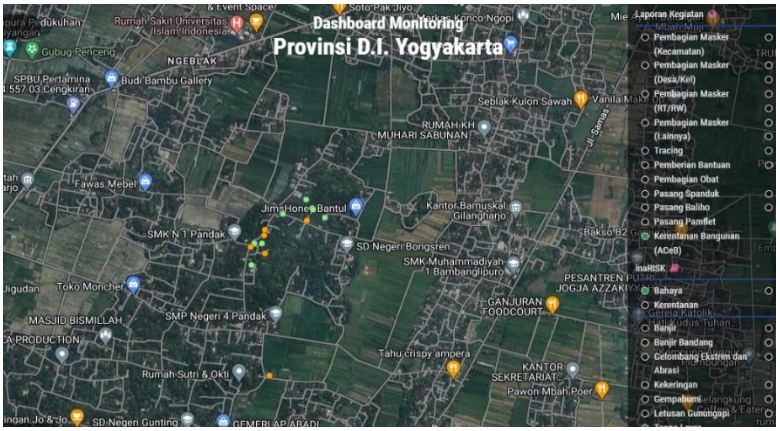
Gambar V. 45. Grafik Hasil Penelitian Aspek Penutup Atap Dusun Bongsren

Berdasarkan pada Gambar V.45 mengenai grafik hasil penelitian aspek penutup atap di Dusun Bongsren dapat disimpulkan bahwa 20 rumah tinggal sederhana telah memenuhi syarat pedoman bangunan tahan gempa.

Penelitian evaluasi kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai menggunakan fitur ACeBS yang dilakukan di 20 rumah tinggal di Dusun Bongsren menunjukkan bahwa bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai memiliki tingkat kerentanan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil evaluasi setiap

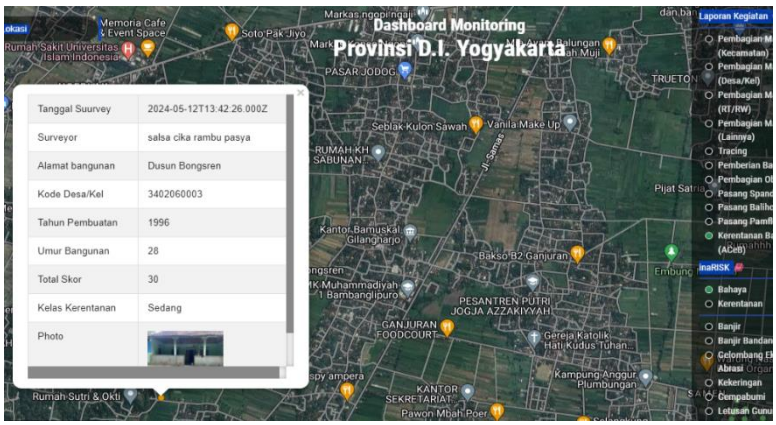
`

bangunan rumah yang telah ditinjau ditandai dengan warna sesuai dengan tingkat kerentanan yang didapatkan. Sebaran hasil evaluasi kerentanan bangunan dapat dilihat pada peta dashboard InaRISK Personal pada Gambar V.46.



Gambar V. 46. Dashboard Monitoring Kerentanan Bangunan ACeBS Dusun Bongsren

Informasi data mengenai bangunan yang telah ditinjau dapat dilihat dengan memilih salah satu hasil kerentanan bangunan yang ditandai dengan warna hijau, kuning atau merah. Secara otomatis data informasi mengenai bangunan yang telah ditinjau akan terlihat, data tersebut terdiri dari tanggal survei, surveyor, alamat, kode desa, tahun pembuatan, umur bangunan, total skor, hasil kerentanan dan foto bangunan rumah tinggal tersebut. Data informasi kerentanan bangunan salah satu rumah tinggal di Dusun Bongsren dapat dilihat pada Gambar V.47.



Gambar V. 47. Informasi Bangunan Dusun Bongsren

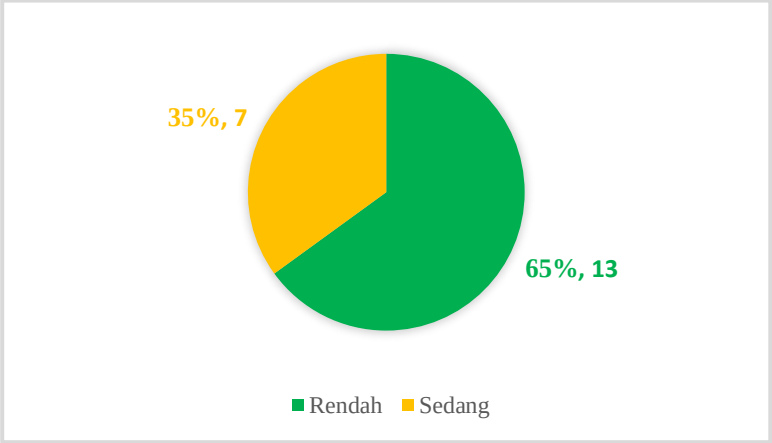
`

Tabel V. 42. Rekapitulasi Hasil Tingkat Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren

No	Pemilik	Tahun	Umur Bangunan	Alamat	Skor	Tingkat Kerentanan
1	Suyono	2009	15	RT. 03	15	Rendah
2	Sri Suarsi	2010	14	RT. 03	8	Rendah
3	Ananto H	2019	5	RT. 03	4	Rendah
4	Danan Nugroho	2021	3	RT. 03	4	Rendah
5	Giran	1990	34	RT. 07	7	Rendah
6	Musmanto	2013	11	RT. 07	2,5	Rendah
7	Dini	1997	27	RT. 07	30	Sedang
8	Suriadi	2019	5	RT.07	8,5	Rendah
9	Nartosehono	1980	44	RT. 07	35,5	Sedang
10	Sarji	1994	30	RT. 07	29,5	Sedang
11	Yulihandi	1997	37	RT. 07	9,5	Rendah
12	Sutomo	2010	14	RT. 07	4	Rendah
13	Reni Purwanti	2020	4	RT. 07	20,5	Sedang
14	Jugiyono	2006	18	RT. 07	4	Rendah
15	Sadimin	1995	29	RT. 07	44	Sedang
16	Suparti	1994	30	RT. 07	14,5	Rendah
17	Mujisarono	1996	28	RT. 07	30	Sedang
18	Suparti	1994	30	RT. 07	14,5	Rendah
19	Suryana	2016	8	RT. 07	6	Rendah
20	Esdadi	1975	49	RT. 07	47	Sedang

Berdasarkan rekapitulasi hasil kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana satu lantai di Dusun Bongsren pada Tabel V.42 diketahui bahwa 65% atau 13 rumah tinggal memiliki kerentanan rendah dan 35% atau tujuh rumah tinggal dengan kerentanan sedang seperti yang terlihat pada Gambar V.48.

`



Gambar V. 48. Persentase Kerentanan Bangunan Dusun Bongsren

Dusun Bongsren merupakan Dusun yang terletak paling jauh dari pusat gempa bumi jika dibandingan dengan Dusun Gersik dan Dusun Kergan. Hal tersebut menjadikan Dusun Bongsren berada pada tingkat ancaman gempa bumi rendah berdasarkan pada peta tingkat ancaman gempa bumi InaRISK Personal. Melihat pada Gambar V.48, diketahui bahwa tingkat kerentanan bangunan di Dusun Bongsren sebagian besar berada pada tingkat kerentanan rendah, hal tersebut disebabkan rata-rata bangunan di Dusun Bongsren dibangun setelah gempa bumi tahun 2006, sehingga telah mengikuti pedoman bangunan tahan gempa. Serta terdapat beberapa bangunan yang dibangun melalui program *Java Reconstruction Fund* (JRF), yang pembangunannya diawasi langsung oleh tenaga ahli teknis.

5.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa

Analisis tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dilakukan dengan menggunakan kuesioner, jawaban atau respon dari penghuni bangunan tersebut kemudian dinilai dengan menggunakan metode penilaian skala likert. Jumlah pertanyaan kuesioner yang harus dijawab oleh responden/narasumber adalah 41 pertanyaan umum dan teknis mengenai bangunan tahan gempa.

5.3.1. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik

Hasil penilaian pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa yang dilakukan di Dusun Gersik, Kelurahan Sumbermulyo, Kecamatan

`

Bambanglipuro, Kabupaten Bantul dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi diuraikan berdasarkan nama pemilik bangunan, alamat serta jawaban atau respon yang diberikan oleh penghuni bangunan. Hasil dari penilaian tingkat pemahaman penghuni dapat dilihat pada Tabel V.43.

Tabel V. 43. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik

No	Pemilik	Alamat	Jawaban				
			ST	CT	T	KT	TT
1	Widiyanto	Rt. 06	39	0	0	0	2
2	Surip Yulianto	Rt. 06	33	0	6	0	2
3	Dalimin	Rt. 06	12	24	2	1	2
4	Solihin	Rt. 06	39	0	0	0	2
5	Marjana	Rt. 06	0	18	20	1	2
6	Lili	Rt. 06	0	0	35	1	5
7	Luqman Fahrurozi	Rt. 06	24	13	2	0	2
8	Mardi Utomo	Rt. 05	39	0	0	0	2
9	Anwar Nasihin	Rt. 05	0	1	0	38	2
10	Suginem	Rt. 05	0	38	0	1	2
11	Suwondo	Rt. 05	2	12	16	5	6
12	Sispurwanto	Rt. 05	39	0	0	0	2
13	Sudirah Hadiprasetyo	Rt. 05	39	0	0	0	2
14	Adi Utomo	Rt. 05	0	9	30	0	2
15	Adino	Rt. 05	20	18	0	1	2
16	Noviakuldianto	Rt. 05	2	0	37	0	2
17	Ruwatin	Rt. 05	39	0	0	0	2
18	Ardianto	Rt. 05	39	0	0	0	2
19	Istiati	Rt. 05	38	0	0	0	2
20	Sugeng	Rt. 05	38	0	1	0	2

Respon atau jawaban pada Tabel V. 43 kemudian diolah menggunakan metode skala likert dengan cara setiap jawaban dari dari masing-masing pertanyaan dikalikan dengan nilai dari masing-masing pilihan jawaban, sehingga didapatkan total skor hasil penilaian dengan menjumlahkan seluruh skor penilaian untuk mendapatkan kategori tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa seperti yang terlihat pada Tabel V.44.

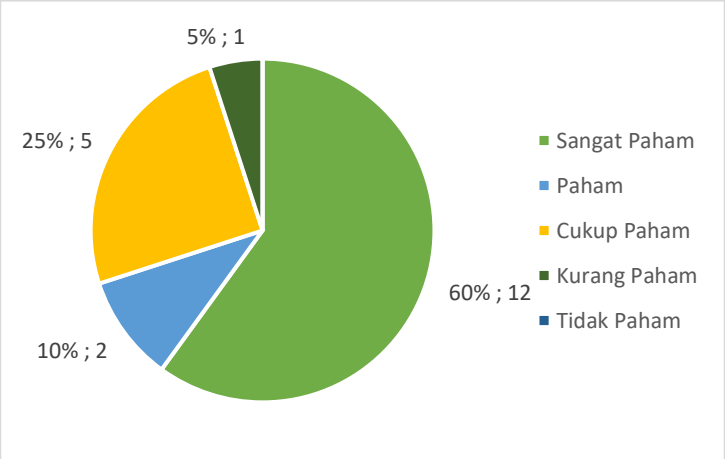
`

Tabel V. 44. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik

No	Pemilik	Skor Penilaian					Total Skor	Kriteria
		ST	CT	T	KT	TT		
1	Widiyanto	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
2	Surip Y	165	0	18	0	2	185	Sangat Paham
3	Dalimin	60	96	6	2	2	166	Paham
4	Solihin	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
5	Marjana	0	72	60	2	2	136	Cukup Paham
6	Lili	0	0	105	2	5	112	Cukup Paham
7	Luqman F	120	52	6	0	2	180	Sangat Paham
8	Mardi Utomo	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
9	Anwar Nasihin	0	4	0	76	2	82	Kurang Paham
10	Suginem	0	152	0	2	2	156	Paham
11	Suwondo	10	48	48	10	6	122	Cukup Paham
12	Sispurwanto	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
13	Sudirah H	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
14	Adi Utomo	0	36	90	0	2	128	Cukup Paham
15	Adino	100	72	0	2	2	176	Sangat Paham
16	Noviakuldianto	10	0	111	0	2	123	Cukup Paham
17	Ruwatin	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
18	Ardianto	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
19	Istiati	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
20	Sugeng	190	0	3	0	2	195	Sangat Paham

Berdasarkan data hasil analisis pemahaman penghuni di Dusun Gersik mengenai bangunan tahan gempa pada Tabel V.44 diketahui bahwa hasil dari tingkat kategori pemahaman penghuni memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda sesuai dengan respon atau jawaban yang diberikan. Dari Gambar V.49 diketahui bahwa persentase tingkat pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa terdiri dari 60% sangat paham, 10% paham, 25% cukup paham, 0% kurang paham, dan 5% kurang paham. Tingginya tingkat pemahaman penghuni bangunan di Dusun Gersik disebabkan oleh, masyarakat di Dusun Tersebut mendapatkan pelatihan, sosialisasi dan melihat langsung proses pembangunan dengan pedoman bangunan tahan gempa dari program *Java Reconstruction Fund* (JRF), sehingga meningkatkan pemahaman masyarakat di Dusun Gersik.

`



Gambar V. 49. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Gersik

5.3.2. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan

Hasil dari penilaian pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa yang dilakukan pada Dusun Kergan, Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi sedang diuraikan berdasarkan nama pemilik bangunan, alamat serta jawaban atau respon dari penghuni tersebut. Hasil dari penilaian tingkat pemahaman penghuni dapat dilihat pada Tabel V.45.

Tabel V. 45. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan

No	Pemilik	Alamat	Jawaban				
			ST	CT	T	KT	TT
1	Sigit Purwanta	RT. 01	38	0	0	1	2
2	Wartini	RT. 01	0	1	0	37	3
3	Afan	RT. 01	0	0	34	4	3
4	Jumadi	RT. 01	38	0	0	1	2
5	Boyman	RT. 01	1	36	0	1	3
6	Ma'mum	RT. 03	0	34	0	5	2
7	Suyatiyanto	RT. 03	3	34	0	0	4
8	Sarjiman	RT. 03	0	2	29	1	9
9	Kardiwiyono	RT. 03	0	2	23	5	11
10	Suardi	RT. 03	0	2	33	0	6
11	Mujiwiyono	RT. 03	0	0	31	7	3
12	Subandi	RT. 02	0	39	0	1	3

`

Lanjutan Tabel V. 45. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan

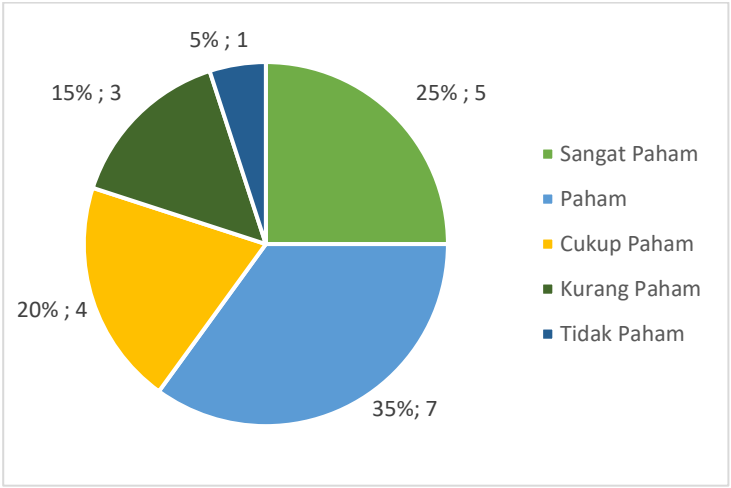
13	Batinem	RT. 02	36	0	0	0	4
14	Suwarsih	RT. 02	0	35	0	3	3
15	Suprianto	RT. 02	37	0	0	0	4
16	Sukerdi	RT. 04	0	33	0	5	3
17	Rizky	RT. 04	39	0	0	0	2
18	Sumadi	RT. 04	0	0	0	26	15
19	Supriyono	RT. 04	0	37	0	1	3
20	Wisnu	RT. 04	0	0	27	11	3

Berdasarkan hasil variasi jawaban dari penghuni pada Tabel V. 45, kemudian setiap jawaban tersebut dikalikan dengan bobot penilaian masing-masing jawaban. Setelah itu, dilakukan penjumlahan untuk mendapatkan skor total akhir analisis tingkat pemahaman seperti yang terlihat pada Tabel V. 46.

Tabel V. 46. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan

No	Pemilik	Skor Penilaian					Total Skor	Kriteria
		ST	CT	T	KT	TT		
1	Sigit Purwanta	190	0	0	2	2	194	Sangat Paham
2	Wartini	0	4	0	74	3	81	Kurang Paham
3	Afan	0	0	102	8	3	113	Cukup Paham
4	Jumadi	190	0	0	2	2	194	Sangat Paham
5	Boyman	5	100	33	2	3	143	Paham
6	Ma'mum	0	136	0	10	2	148	Paham
7	Suyatiyanto	15	136	0	0	4	155	Paham
8	Sarjiman	0	8	87	2	9	106	Kurang Paham
9	Kardiwiyono	0	8	69	10	11	98	Kurang Paham
10	Suardi	0	8	99	0	6	113	Cukup Paham
11	Mujiwiyono	0	0	93	14	3	110	Cukup Paham
12	Subandi	0	148	0	2	3	153	Paham
13	Batinem	185	0	0	0	4	189	Sangat Paham
14	Suwarsih	0	140	0	6	3	149	Paham
15	Suprianto	185	0	0	0	4	189	Sangat Paham
16	Sukerdi	0	132	0	10	3	145	Paham
17	Rizky	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
18	Sumadi	0	0	0	52	15	67	Tidak Paham
19	Supriyono	0	148	0	2	3	153	Paham
20	Wisnu	0	0	102	8	3	113	Cukup Paham

`



Gambar V. 50. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Kergan

Persentase tingkat pemahaman mengenai bangunan tahan gempa pada Gambar V.50 menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 25% penghuni dusun kergan sangat paham mengenai bangunan tahan gempa, 35% penghuni paham, 20% penghuni cukup paham, 15% penghuni kurang paham, dan 5% penghuni tidak paham mengenai bangunan tahan gempa. Tidak meratanya sosialisasi dan pelatihan pada masyarakat di Dusun Kergan, menyebabkan masih ditemukan penghuni bangunan yang kurang paham dan tidak paham sama sekali mengenai bangunan tahan gempa.

5.3.3. Analisis Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

Hasil penilaian pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa yang dilakukan pada Dusun Bongsren, Kelurahan Gilangharjo, Kecamatan Pandak, dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi rendah diuraikan berdasarkan nama pemilik bangunan, alamat serta jawaban atau respon dari penghuni tersebut. Hasil dari penilaian dapat dilihat pada Tabel V.47.

Tabel V. 47. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

No	Pemilik	Alamat	Jawaban				
			ST	CT	T	KT	TT
1	Suyono	RT. 03	0	35	0	0	6
2	Sri Suarsi	RT. 03	1	6	30	2	2
3	Ananto Hariwibowo	RT. 03	38	0	1	0	2

`

Lanjutan Tabel V. 47. Rekapitulasi Jawaban Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

4	Danan Nugroho	RT. 03	38	0	1	0	2
5	Giran	RT. 07	8	28	1	2	2
6	Musmanto	RT. 07	8	28	1	2	2
7	Dini	RT. 07	32	0	0	7	2
8	Suriadi	RT.07	1	6	32	0	2
9	Nartosehono	RT. 07	0	11	20	2	8
10	Sarji	RT. 07	39	0	0	0	2
11	Yulihandi	RT. 07	36	2	1	0	2
12	Sutomo	RT. 07	37	0	0	2	2
13	Reni Purwanti	RT. 07	0	6	29	3	3
14	Jugiyono	RT. 07	39	0	0	0	2
15	Sadimin	RT. 07	0	4	29	5	3
16	Suparti	RT. 07	0	0	0	6	35
17	Mujisarono	RT. 07	0	0	12	4	25
18	Suparti	RT. 07	0	38	0	0	3
19	Suryana	RT. 07	39	0	0	0	2
20	Esdadi	RT. 07	0	36	3	0	2

Dari hasil jawaban yang diberikan responden mengenai bangunan tahan gempa pada Tabel V. 47 setiap jawaban yang diketahui dikalikan dengan bobot masing-masing pilihan jawaban. Selanjutnya, dilakukan penjumlahan dari setiap jawaban untuk mendapatkan total skor akhir penilaian pemahaman bangunan tahan gempa. Berdasarkan skor total yang telah diketahui, maka dapat ditentukan kriteria pemahaman penghuni bangunan di Dusun Bongsren seperti yang terlihat pada Tabel V.48.

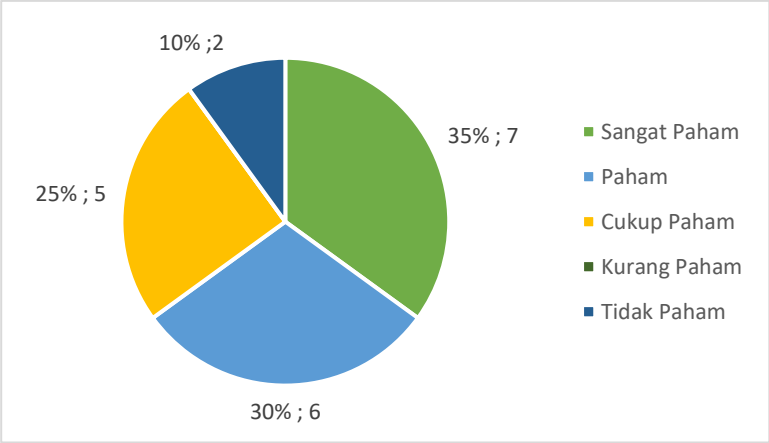
Tabel V. 48. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

No	**Pemilik**	**Skor Penilaian**					**Total Skor**	**Kriteria**
		ST	**CT**	**T**	**KT**	**TT**		
1	Suyono	0	140	0	0	6	146	Paham
2	Sri Suarsi	5	24	90	4	2	125	Cukup Paham
3	Ananto H.	190	0	3	0	2	195	Sangat Paham
4	Danan N.	190	0	3	0	2	195	Sangat Paham
5	Giran	40	112	3	4	2	161	Paham
6	Musmanto	40	112	3	4	2	161	Paham
7	Dini	160	0	0	14	2	176	Paham

`

Lanjutan Tabel V. 48. Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

8	Suriadi	5	24	96	0	2	127	Cukup Paham
9	Nartosehono	0	44	60	4	8	116	Cukup Paham
10	Sarji	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
11	Yulihandi	180	8	3	0	2	193	Sangat Paham
12	Sutomo	185	0	0	4	2	191	Sangat Paham
13	Reni Purwanti	0	24	87	6	3	120	Cukup Paham
14	Jugiyono	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
15	Sadimin	0	16	87	10	3	116	Cukup Paham
16	Suparti	0	0	0	12	35	47	Tidak Paham
17	Mujisarono	0	0	36	8	25	69	Tidak Paham
18	Suparti	0	152	0	0	3	155	Paham
19	Suryana	195	0	0	0	2	197	Sangat Paham
20	Esdadi	0	144	9	0	2	155	Paham



Gambar V. 51. Persentase Tingkat Pemahaman Bangunan Tahan Gempa Dusun Bongsren

Berdasarkan Gambar V.51 mengenai persentase tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa di Dusun Bongsren bervariasi dengan rincian, didapatkan data bahwa 35% penghuni sangat paham mengenai bangunan tahan gempa. 30% penghuni paham, 25% penghuni cukup paham, 0% penghuni kurang paham, dan 10% penghuni paham mengenai bangunan tahan gempa. Hal tersebut disebabkan beberapa penghuni bangunan di Dusun Bongsren sempat mendapatkan bantuan dari program *Java Reconstruction Fund* (JRF) dan beberapa penghuni bangunan merupakan tukang atau mandor sehingga memiliki pemahaman mengenai bangunan tahan gempa.

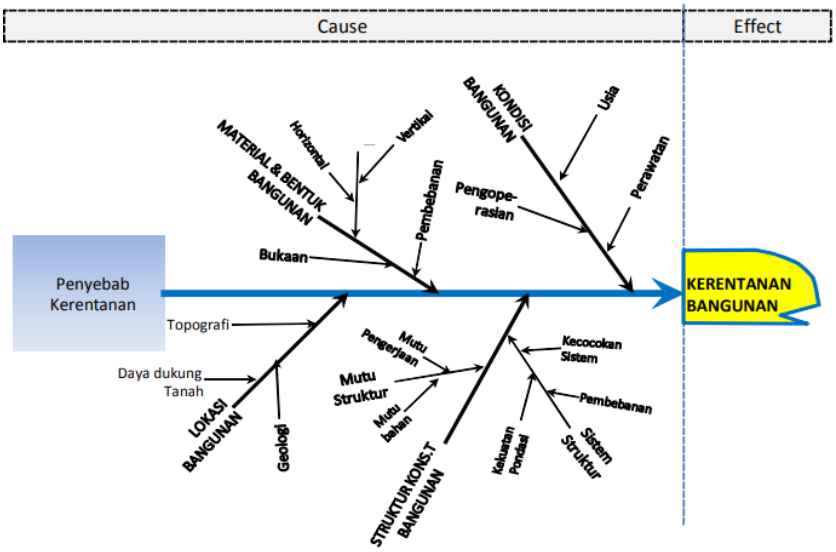
`

5.4. Pembahasan

Pembahasan dalam bab ini memuat pembahasan mengenai hasil temuan yang diperoleh dilapangan secara langsung diantaranya penilaian kesesuaian struktur bangunan, respon penghuni terhadap penerapan pedoman bangunan tahan gempa, hubungan antara tingkat ancaman gempa dan kerentanan bangunan, serta hubungan antara kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman masyarakat mengenai bangunan tahan gempa.

5.4.1. Analisis Penyebab Kerentanan Bangunan Berdasarkan Parameter ACeBS

Menurut Zulfiar *et al.*, (2015) untuk menemukan sebab-sebab potensial yang menyebabkan tingginya kerentanan bangunan terhadap bencana gempa bumi ditetapkan berdasarkan diagram tulang ikan (*fishbone diagram).* Gambar V.52 menjelaskan mengenai kerentanan bangunan yang diinterpretasikan sebagai "*effect"* utama dari "*cause".*



Gambar V. 52. Penyebab Kerentanan Bangunan

(Sumber: Zulfiar et al., 2015)

Data serta informasi mengenai rumah sederhana yang didapatkan melalui pelaksanaan evaluasi bangunan rumah sederhana 1 (satu) lantai secara visual dilakukan berdasarkan parameter-parameter yang berada pada Fitur ACeBS Aplikasi InaRISK Personal. Berdasarkan hasil evaluasi kerentanan bangunan rumah tinggal ditemukan beberapa permasalahan yang menyebabkan beberapa rumah tinggal di Dusun Gersik, Dusun Kergan dan Dusun Bongsren rentan terhadap gempa bumi.

`

1. Lokasi Bangunan

Kategori dari penyebab utama dari kerentanan bangunan adalah lokasi bangunan tersebut didirikan. Sebagaimana yang dijelaskan Boen *et al.*, (2010) bahwa bangunan yang berada di atas lahan miring/lereng menyebabkan perbedaan penurunan serta bangunan yang berada di daerah patahan/rawan terhadap pergerakan tanah, menimbulkan keretakan dan penurunan tanah. Gambar V.53 menunjukkan sebuah bangunan rumah tinggal yang berada di daerah dengan jenis tanah lempung yang tidak stabil atau terjadi pergerakan, sehingga mengakibatkan keretakan pada dinding bangunan tersebut.



Gambar V. 53. Tanah Tidak Stabil

Gambar V.53 berada pada Dusun Bongsren, Kelurahan Gilangharjo yang memiliki jenis tanah liat atau lempung ekspansif. Ariyani dan Yuni (2010) menjelaskan bahwa jenis tanah lempung ekspansif perlu diperhatikan sebagai dasar struktur bangunan, karena jenis tanah tersebut berpengaruh pada turunnya nilai stabilitas tanah tersebut sehingga dapat merusak bagian bangunan yang berada diatasnya seperti jalan bergelombang, terangkatnya fondasi, dan retaknya dinding. Berdasarkan hal tersebut disarankan untuk melakukan penambahan parameter pada ACeBS mengenai jenis dan karakteristik tanah di lokasi bangunan rumah tinggal berada, sehingga dapat mengetahui pengaruh dari jenis tanah terhadap kerentanan bangunan.

2. Rendahnya Kualitas Material dan Mutu Pengerjaan

Satyarno (2011) menyampaikan bahwa kerusakan bangunan akibat dari bencana gempa bumi (studi kasus kejadian bencana gempa bumi tahun 2006 di

`

Yogyakarta, tahun 2007 di Bengkulu, dan Tahun 2009 di Tasikmalaya) diakibatkan oleh beberapa hal terutama berkaitan dengan kondisi struktur bangunannya. Salah satunya adalah kualitas material yang rendah, dimulai dari pemilihan batu bata, perbandingan adukan semen dan mortar, pengecoran beton, besi tulangan, kayu hingga bahan material lainnya.

Fakta yang ditemukan di lapangan pada saat melakukan evaluasi bangunan terdapat beberapa kerusakan struktur bangunan rumah tinggal akibat dari rendahnya kualitas material dan mutu pengerjaan. Berdasarkan pada parameter ACeBS mengenai campuran beton, perbandingan bahan penyusun yang digunakan adalah 1 semen: 2 pasir: 3 kerikil, namun elemen struktur yang ditemukan mengalami pengeroposan menggunakan lebih banyak pasir dibandingkan semen seperti yang terlihat pada Gambar V.54.



Gambar V. 54. Keropos Pada Struktur Kolom

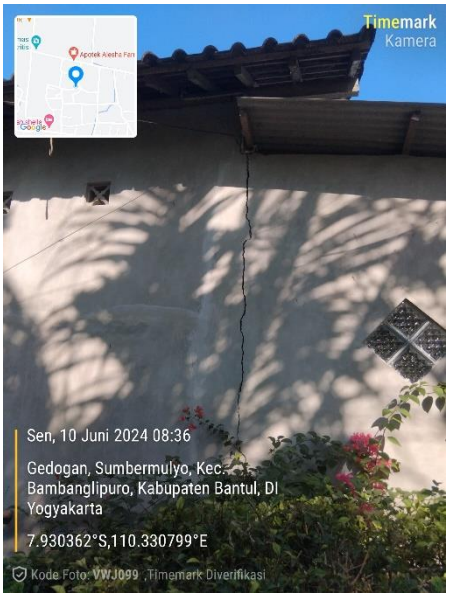


Gambar V. 55. Tulangan Terlihat Akibat Pengeroposan Beton

Berdasarkan Gambar V.54 menunjukkan bahwa adanya pengeroposan beton selain disebabkan perbandingan campuran yang tidak tepat, penyebab lainnya

`

adalah karena pengerjaan beton yang kurang baik, pemadatan yang tidak sempurna dan permasalahan pelepasan bekisting. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan dengan melakukan penambalan beton pada struktur balok, jika kerusakan tersebut terus dibiarkan tanpa adanya perbaikan, maka semakin lama akan mengakibatkan tulangan terlihat dan terjadi korosi seperti yang terlihat pada Gambar V.55. Rangkaian baja tulangan yang terlihat pada struktur balok tersebut telah terkorosi atau berkarat dan tidak terlihat adanya tanda-tanda melakukan proteksi/perawatan untuk menyelamatkan struktur baja tulangan dan beton tersebut.



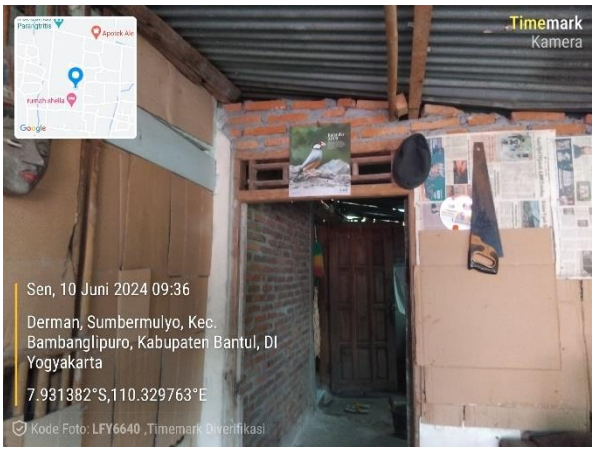
Gambar V. 56. Kondisi Dinding yang Retak

Perawatan bangunan yang tidak dilakukan jika terjadi kerusakan kecil pada salah satu elemen struktur akan menyebabkan kerentanan bangunan. Gambar V.56 menunjukkan keretakan elemen dinding yang dibiarkan saja tanpa adanya perbaikan. Priesley dan Calvi dalam (Clarisafulli, 1997) menyatakan bahwa retak akibat tarik diagonal merupakan kegagalan, karena dikhawatirkan dinding tersebut akan runtuh akibat beban muka. Hal tersebut sejalan dengan pengalaman penghuni terkait dengan gempa bumi Yogyakarta tahun 2006, keretakan kecil pada dinding lambat laun akan semakin besar dan berakhir pada keruntuhan dinding. Menurut Dewobroto (2005) meskipun dinding dikategorikan sebagai komponen non-struktural bangunan, tetapi dinding memberikan peluang besar jika ada beban lateral (gempa) terhadap kekakuan dan kekuatan struktur.

`

3. Struktur Konstruksi Bangunan

Hasil penelitian yang dilakukan di lapangan ditemukan beberapa komponen-komponen umum maupun struktur yang tidak sesuai atau tidak ada berdasarkan dengan pedoman bangunan tahan gempa, sehingga meningkatkan kerentanan bangunan rumah tinggal tersebut. Pengamatan di lapangan ditemukan bangunan rumah tinggal tanpa struktur ringbalk sehingga bagian atas bangunan tidak memiliki penopang. Kondisi tersebut jika dibiarkan dapat mengakibatkan bangunan getas dan rapuh, sehingga bangunan mudah roboh. Bangunan rumah tanpa struktur ringbalk dapat dilihat pada Gambar V.57.



Gambar V. 57. Rumah Tanpa Struktur Ringbalk

Selain tidak menggunakan struktur ringbalk, pengamatan yang dilakukan juga menemukan bangunan rumah tinggal tanpa struktur kolom sebagai penyalur beban struktur atas bangunan ke struktur bawah (fondasi). Seperti yang terlihat pada Gambar V.58.



Gambar V. 58. Rumah Tanpa Struktur Kolom

`

4. Penggunaan Tulangan dan Detail Tulangan

Memiliki kuat tarik yang rendah sehingga penggunaan tulangan pada elemen struktur bangunan bertujuan untuk mengeliminasi kelemahan dari struktur beton tersebut. Hasil penelitian yang didapatkan pada salah satu bangunan rumah tinggal menunjukkan penggunaan diameter dan jumlah tulangan yang sesuai, namun terdapat ketidaksesuaian pada jarak tulangan sengkang. Berdasarkan pada indikator ACeBS jarak sengkang yang satu dengan yang lain adalah minimal 150mm, sedangkan rumah tersebut menggunakan sengkang dengan jarak 170mm (Gambar V.59). Jarak yang tidak sesuai tersebut akan berpengaruh terhadap kekakuan dan performa struktur kolom dalam menahan gaya geser tidak optimal sehingga menyebabkan beton disekitarnya tidak ter-*confined* dengan baik.



Gambar V. 59. Rumah dengan Detail Tulangan yang Tidak Sesuai

Salah satu bangunan rumah tinggal yang dibangun pada tahun 1980 tidak menggunakan tulangan sama sekali pada elemen struktur rumahnya, namun pada gempa bumi tahun 2006 rumah tersebut tidak mengalami kerusakan berat (hancur atau roboh). Tetapi, bangunan tersebut hanya mengalami keretakan pada bagian tembok saja. Pemilik beranggapan bahwa rumah tersebut aman disebabkan tanah dibawah bangunan rumah tersebut stabil dan sangat padat sehingga goncangan gempa bumi tidak mempengaruhi struktur rumah tersebut walaupun tanpa tulangan.

Selain itu, melihat batu bata yang digunakan berukuran lebih besar yang Dinding rumah berstruktur pasangan bata pada rumah yang berumur cukup tua memiliki lebar sekitar 25 cm yang dibangun dengan sistem pasangan satu bata, terbuat dari tanah liat kemudian dibakar dengan kayu diletakkan dalam mortar yang terbuat dari pasir dan tanah liat atau kapur (gamping), dan pasir. Menurut informasi

`

dari pemilik bangunan dan melihat tekstur batu bata yang digunakan lebih kuat dan padat. Batu bata yang digunakan pada rumah-rumah yang paling tua cenderung lebih panjang, jika dibandingkan dengan batu bata yang digunakan pada rumah modern dengan panjang 22 cm.Bangunan bata tanpa tulangan dapat dilihat pada Gambar V.60.



Gambar V. 60. Rumah Tanpa Tulangan

Penelitian yang dilakukan di Dusun Bongsren ditemukan bangunan rumah tinggal yang mengalami keretakan diagonal hingga pada struktur kolom, berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa dinding tersebut tidak menggunakan angkur dinding ke kolom sehingga menyebabkan keretakan. Hal tersebut selaras dengan penelitian Ismail (2010) mengenai studi pengaruh pemasangan angkur dari kolom ke dinding bata pada rumah sederhana akibat gempa, berdasarkan penelitian tersebut bahwa benda uji yang menggunakan angkur (stek) menghasilkan pola retak diagonal tetapi tidak menyebabkan terpisahnya dinding bata dengan kolom. Namun, pada benda uji yang tidak menggunakan angkur (stek) menghasilkan pola retak diagonal tetapi juga mengakibatkan terpisahnya antara dinding dengan kolom.

`



Gambar V. 61. Dinding Tanpa Tulangan Angkur

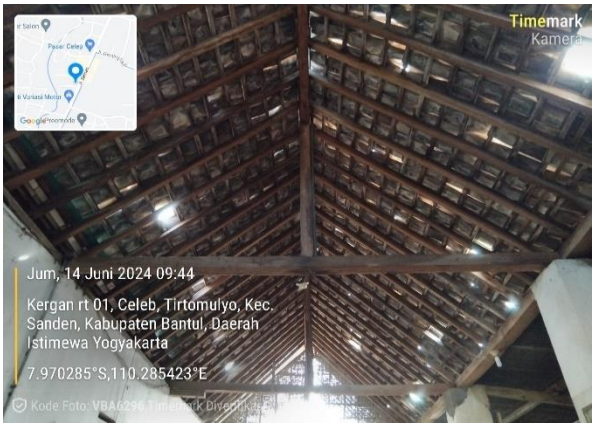
5. Kondisi Bangunan

Bangunan yang sudah tua menyebabkan beberapa kerusakan pada struktur dan non-strukturnya dan tanpa dilakukan perawatan serta perbaikan, sehingga berpengaruh besar terhadap tingginya kerentanan bangunan. Gambar V.62 dan V.63 menunjukkan bangunan rumah tinggal yang dibangun sebelum gempa 2006 terjadi, tanpa dilakukan perawatan serta perbaikan.



Gambar V. 62. Tampak Bangunan Tua

`



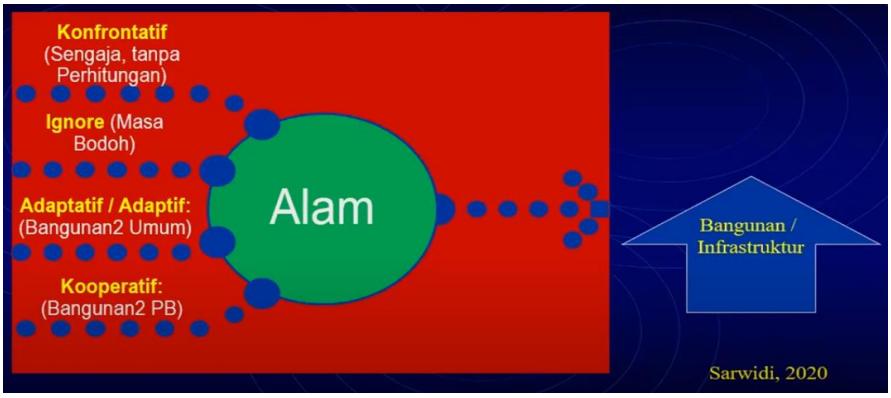
Gambar V. 63. Kondisi Struktur Atap Bangunan

5.4.2. Respon Penghuni dalam Penerapan Bangunan Tahan Gempa

Kesadaran utama yang sangat penting adalah bahwa Kabupaten Bantul merupakan kota di Indonesia yang dicirikan terletak di zona bahaya gempa bumi tinggi dan *history* kejadian gempa bumi besar tahun 2006 Winarno, Kurniawardhani dan Singgih (2021). Sehingga, kualitas konstruksi bangunan setelah bencana adalah kunci terpenting apakah kerugian dan dampak dari bencana gempa bumi berikutnya akan berkurang atau tidak.

Hasil evaluasi bangunan yang dilakukan kepada responden selaku penghuni/pemilik bangunan mengenai bangunan tahan gempa berdasarkan parameter-parameter yang dimuat pada fitur ACeBS diketahui bahwa beberapa pemilik bangunan tua kurang memperhatikan bangunannya karena ketika gempa bumi 2006 terjadi bangunan rumahnya tidak mengalami kerusakan berat, sehingga penghuni bangunan beranggapan bahwa rumah tersebut sudah aman terhadap gempa bumi. Sedangkan pemilik bangunan yang rumahnya mengalami kerusakan sedang dan berat, membuat bangunan kembali sesuai dengan pedoman bangunan tahan gempa.

`



Gambar V. 64. Merespon Alam pada Infrastruktur

(Sumber: Sarwidi, 2023)

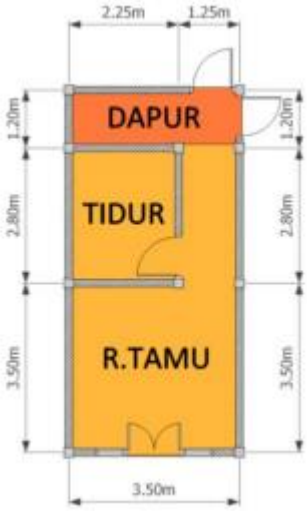
Berdasarkan pada Gambar V.64 diketahui bahwa terdapat beberapa respon pemilik bangunan dalam menghadapi ancaman alam yang nantinya akan mempengaruhi kerentanan bangunan tersebut. Adapun respon-respon yang ditemukan saat melakukan evaluasi yaitu sebagai berikut.

1. Respon Konfrontatif, merupakan respon sengaja dari pemilik membangun bangunannya dengan membiarkan bangunannya tanpa menerapkan konsep bangunan tahan gempa. Hal tersebut disebabkan pemilik bangunan yakin bahwa bangunannya sudah kuat menghadapi gempa bumi, karena ketika gempa 2006 terjadi bangunan tersebut hanya mengalami kerusakan ringan.
2. Respon *Ignore*, merupakan respon abai masyarakat dalam membangun bangunan tahan gempa. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya dana untuk melakukan perkuatan bangunan yang dimiliki.
3. Respon Adaptif/Adaptatif, merupakan respon pemilik bangunan yang sadar akan ancaman bahaya gempa bumi di sekitar dan telah menyesuaikan bangunan rumah tinggalnya dengan menggunakan konsep bangunan tahan gempa.

Beberapa bangunan rumah tinggal yang menggunakan pedoman bangunan tahan gempa dibangun rata-rata setelah gempa bumi tahun 2006 terjadi. Rumah tinggal yang dibangun pasca gempa bumi antara tahun 2006 - 2012 merupakan rumah dengan program bantuan JRF (*Java Reconstruction Fund*) adalah program bantuan yang diberikan secara bertahap dan dikelola oleh *World Bank* sebagai amilnya. Dalam pelaksanaan pembangunannya desain fisik rumah tersebut sangat ketat dalam mengikuti prinsip tahan gempa, serta pemilik rumah dilibatkan dalam

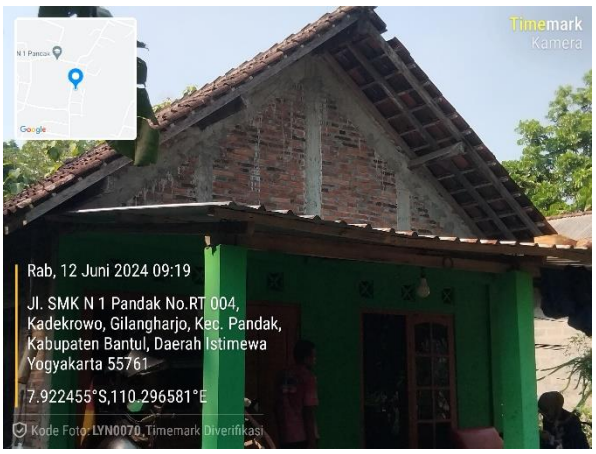
`

usaha pembelajaran membangun dengan prinsip tahan gempa. Denah rumah bantuan JRF dapat dilihat pada Gambar V.65.



Gambar V. 65. Denah Rumah Bantuan JRF (*Java Reconstruction Fund*)
(Sumber: Rini, Triyadi dan Yuwono, 2016)

Selama proses pembangunan berlangsung, rumah dengan konsep tahan gempa JRF dilakukan pemantauan langsung oleh fasilitator teknis untuk melakukan pengawasan, sehingga dapat memastikan mutu pengerjaan dan kualitas material yang dipakai telah memenuhi standar tahan gempa. Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh pemilik bangunan yang mendapatkan bantuan dari JRF, jika terjadi kesalahan di lapangan maka harus dilakukan koreksi terlebih dahulu oleh fasilitator teknis. Salah satu rumah yang dibanun dengan bantuan JRF terletak di Dusun Bongsren, dapat dilihat pada Gambar V.66 berikut.



Gambar V. 66. Rumah Bantuan JRF (*Java Reconstruction Fund*)

`

5.4.3. Hubungan Antar Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi dan Tingkat Kerentanan Bangunan

Hasil penilaian tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal kemudian dikombinasikan dengan tingkat ancaman gempa bumi pada lokasi bangunan berada. Perolehan hasil penilaian ACeBS yang menggabungkan tingkat kerentanan dan risiko gempa bumi sebagaimana yang terlihat pada Gambar III.6. Matrik hubungan antara tingkat ancaman gempa bumi dan tingkat kerentanan bangunan dapat dilihat pada Tabel III.4.

Berdasarkan pada Tabel III.4 terdapat 9 kategori hubungan antara tingkat ancaman gempa dan tingkat kerentanan bangunan. Hasil dari skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan penanganan bangunan dengan skala global. Penanganan bangunan disesuaikan dengan kondisi bangunan yang didapatkan dari skema hubungan antara tingkat kerentanan bangunan dan ancaman gempa bumi.

Tabel III.4 hasil hubungan antara tingkat ancaman dan tingkat kerentanan bangunan didapatkan 9 kategori, kemudian dikaitkan dengan skema penanganan bangunan secara global. Berdasarkan Gambar III.7 dapat dilihat sebagai berikut.

1. R-R, S-R, dan T-R termasuk pada kategori ringan. Penanganan global yang dapat dilakukan adalah dengan diperbaiki ketidaksesuaian sehingga dapat dipakai kembali;
2. R-S, S-S, dan T-S, termasuk pada kategori sedang. Penanganan global dapat dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan dan perkuatan struktur untuk dapat kembali digunakan;
3. R-T, S-T, dan T-T termasuk pada kategori tinggi. Penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan pembongkaran atau direlokasi.

Berdasarkan dari uraian Gambar V.62 dan dihubungkan dengan hasil tingkat evaluasi kerentanan bangunan yang dilakukan di Dusun Gersik, Kergan, dan Bongsren didapatkan tingkat kerentanan rendah, sedang dan tinggi. Rekapitulasi hubungan tingkat ancaman bahaya gempa bumi dan tingkat kerentanan bangunan dapat dilihat pada Tabel V.50.

`

Tabel V. 49. Rekapitulasi Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi dan Tingkat Kerentanan Bangunan

Lokasi	Tingkat Ancaman Bahaya Gempa Bumi	Tingkat Kerentanan	Jumlah Rumah	Kategori Penanganan
Dusun Gersik	Tinggi	Rendah	16	Ringan
		Sedang	3	Sedang
		Tinggi	1	Tinggi
Dusun Kergan	Sedang	Rendah	7	Ringan
		Sedang	12	Sedang
		Tinggi	1	Tinggi
Dusun Bongsren	Rendah	Rendah	13	Ringan
		Sedang	7	Sedang
		Tinggi	-	-

Dari Tabel V.49 diketahui bahwa:

1. Dusun Gersik dengan tingkat ancaman gempa bumi tinggi dan memiliki hasil tingkat kerentanan bangunan rendah termasuk dalam kategori T-R (penanganan ringan), tingkat kerentanan sedang termasuk dalam kategori T-S (penanganan sedang), dan tingkat kerentanan bangunan tinggi masuk ke dalam kategori T-T (penanganan tinggi);
2. Dusun Kergan dengan tingkat ancaman gempa bumi sedang dan memiliki hasil tingkat kerentanan bangunan rendah masuk dalam kategori S-R (penanganan ringan), tingkat kerentanan sedang kategori S-S (penanganan sedang), dan tingkat kerentanan bangunan tinggi termasuk dalam kategori S-T (penanganan tinggi);
3. Dusun Bongsren dengan tingkat ancaman gempa bumi rendah dan memiliki hasil tingkat kerentanan bangunan rendah masuk dalam kategori R-R (penanganan rendah), dan tingkat kerentanan sedang termasuk dalam kategori R-S (penanganan sedang).

Hasil hubungan antara tingkat ancaman bahaya gempa bumi dan tingkat kerentanan bangunan termasuk ke dalam kategori penanganan yang bervariasi diantaranya rendah, sedang, dan tinggi.

`

5.4.4. Hubungan Antar Tingkat Kerentanan Bangunan Rumah Tinggal dan Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Bangunan Tahan Gempa

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa dari 60 penghuni bangunan di Dusun Gersik, Kergan dan Bongsren memiliki tingkat pemahaman bangunan tahan gempa yang berbeda-beda. Tingkat pemahaman penghuni mengenai konsep bangunan tahan gempa dapat dilihat pada Tabel V. 50.

Tabel V. 50. Tingkat Pemahaman Penghuni Mengenai Konsep Bangunan Tahan Gempa.

Dusun	**Ancaman Bahaya Gempa Bumi**	**Tingkat Pemahaman**	**Persentase**	**Jumlah**
Gersik	Tinggi	Tidak Paham	-	-
		Kurang Paham	10%	2
		Cukup Paham	25%	5
		Paham	5%	1
		Sangat Paham	60%	12
Kergan	Sedang	Tidak Paham	5%	1
		Kurang Paham	15%	3
		Cukup Paham	20%	4
		Paham	35%	7
		Sangat Paham	25%	5
Bongsren	Rendah	Tidak Paham	10%	2
		Kurang Paham	-	-
		Cukup Paham	20%	5
		Paham	30%	6
		Sangat Paham	35%	7

Pengetahuan atau pemahaman penghuni yang baik mengenai konsep bangunan tahan gempa merupakan salah satu bentuk kesiapsiagaan penghuni terhadap bencana gempa bumi, Rahmi dan Satria (2013) menjelaskan terutama jika penghuni bangunan tersebut mendiami wilayah dengan potensi rawan terhadap bencana gempa bumi. Berdasarkan Tabel V. 50 menunjukkan bahwa pengetahuan atau pemahaman mengenai bangunan tahan gempa umumnya lebih baik pada responden atau narasumber yang tinggal di zona ancaman bahaya gempa bumi tinggi, sehingga kondisi tersebut dapat mencerminkan bahwa sebagian besar bangunan di Dusun Gersik cenderung lebih siap untuk mengantisipasi bencana.

Hal tersebut dibuktikan juga dengan hasil evaluasi kerentanan bangunan yang dilakukan di Dusun Gersik sebagian besar bangunan rumah tinggal yang

`

menjadi sampel penelitian memiliki tingkat kerentanan rendah. Sehingga menunjukkan bahwa kerentanan bangunan dapat berhubungan dengan pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa, tetapi tidak secara langsung. Pemahaman penghuni sangat penting untuk memastikan mereka mengimplementasikan prinsip-prinsip bangunan tahan gempa. Jika penghuni atau pihak yang membangunan memiliki pengetahuan yang baik, namun tidak menerapkannya secara efektif, maka bangunan tersebut tetap bisa rentan. Sebaliknya pemahaman yang baik, jika diikuti dengan penerapan standar yang sesuai maka dapat mengurangi kerentanan bangunan.

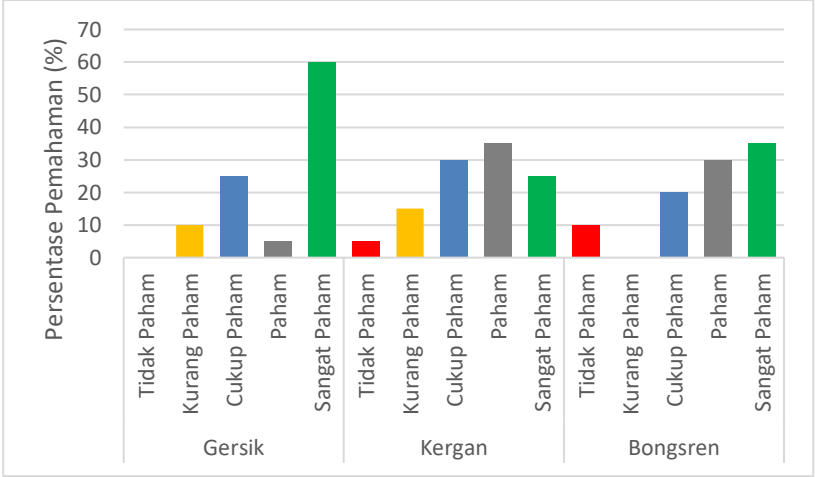
Pada Dusun Kergan dan Dusun Bongsren, beberapa pemilik bangunan membangun bangunannya sendiri karena berprofesi sebagai tukang ataupun menyerahkan pembangunan kepada tukang sehingga membuat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa masih kurang. Berdasarkan penelitian Herman *et al* (2009) terdapat kesalahan-kesalahan membangun yang cukup tinggi mengenai bentuk desain bangunan karena tidak disertai gambar. Pemilik bangunan biasanya menyerahkan penuh seluruh proses pelaksanaan pembangunan kepada kepala tukang, yang biasanya disesuaikan dengan kondisi lahan tanpa adanya melakukan rekayasa karena tidak memiliki pemahaman yang baik mengenai bangunan tahan gempa. Penelitian lanjutan yang dilakukan Herman *et al* (2017) menyatakan bahwa pada umumnya tukang bangunan bekerja berdasarkan pengalaman turun temurun tanpa dilandasi oleh teori.

Berdasarkan keterangan dari beberapa responden juga diketahui bahwa sebagian besar penghuni bangunan belum pernah mendapatkan sosialisasi ataupun melihat langsung proses pembangunan rumah tahan gempa, sehingga terdapat kesulitan dalam memahami pertanyaan pada kuesioner tersebut. Peneliti perlu menjelaskan dan memberikan gambaran mengenai maksud dari pertanyaan yang terdapat pada kuesioner. Contohnya pertanyaan mengenai penggunaan angkur antar kolom dan pasangan bata, hal tersebut terjadi karena kurangnya pemahaman masyarakat mengenai komponen penyusun struktur rumah.

Adanya perbedaan latar belakang yang berbeda-beda dari setiap responden di Dusun yang diteliti sehingga hal tersebut mempengaruhi kondisi dari responden.

`

Perbandingan tingkat pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dari ketiga Dusun dapat dilihat pada Gambar V. 67.



Gambar V. 67. Perbandingan Tingkat Pemahaman

Dari Gambar V. 67 diketahui bahwa Dusun Gersik merupakan Dusun yang memiliki tingkat pemahaman "sangat paham" cukup tinggi, kemudian disusul oleh Dusun Bongsren dan Dusun Kergan. Tingginya tingkat pemahaman penghuni bangunan disebabkan oleh faktor latar belakang dari masing-masing responden dan pengalaman dari gempa bumi sebelumnya. Berdasarkan keterangan dari Kepala Dusun, masyarakat di Dusun Gersik terlibat langsung saat proses pembangunan rumah tinggal dan mendapatkan sosialisasi dari berbagai pihak sehingga memiliki pemahaman mengenai bangunan tahan gempa yang tinggi jika dibandingkan dengan Dusun Kergan dan Bongsren yang tidak semua penghuninya mendapat sosialisasi mengenai bangunan tahan gempa.

Berdasarkan hal tersebut masyarakat yang menjadi responden di lokasi penelitian sebagian besar sudah menerapkan beberapa aspek bangunan tahan gempa, akan tetapi masih ditemukan beberapa responden yang tidak mengetahui bahwa aspek-aspek tersebut termasuk pada bagian standar dalam penerapan konsep bangunan tahan gempa. Sebagian responden lainnya sudah mengetahui mengenai konsep bangunan tahan gempa, namun belum mengaplikasikannya pada bangunan yang dihuni karena adanya keterbatasan biaya dan ketidaktahuan mengenai konsep bangunan tahan gempa saat bangunan mereka dibangun.

`

Sebagaimana yang terjadi pada salah satu bangunan rumah tinggal di Dusun Gersik, berdasarkan hasil kuesioner pemahaman mengenai bangunan tahan gempa penghuni bangunan tersebut termaksud pada tingkat pemahaman sangat paham, namun kerentanan bangunan sedang. Penghuni bangunan tersebut sebelumnya telah mengikuti pelatihan serta sosialisasi mengenai bangunan tahan gempa dan mendapatkan bantuan rumah tinggal baru dari program *Java Reconstruction Fund* (JRF), sehingga sangat paham mengenai aspek struktur maupun non struktur bangunan tahan gempa. Hal tersebut menunjukkan adanya variabel kontrol yang Berada diantara variabel kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa, berdasarkan penelitian yang dilakukan ditemukan variabel kontrol yaitu adanya program *Java Reconstruction Fund* (JRF) yang mengakibatkan naik turunnya tingkat kerentanan bangunan dan tingkat pemahamn penghuni mengenai bangunan tahan gempa.

Namun, ditemukan juga bangunan rumah tinggal yang dikembangkan oleh penghuninya dengan kemampuan sendiri penghuni bangunan tersebut tidak menerapkan prinsip bangunan tahan gempa yaitu tidak menggunakan ringbalk miring pada struktur atas gunung-gunung. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rini, Triyadi dan Yuwono (2016) bahwa pemilik rumah memutuskan untuk menerapkan prinsip bangunan tahan gempa karena adanya bantuan dari JRF untuk meringankan *cost*, sedangkan ketika mengembangkan rumah sendiri merasa bahwa *cost* yang dikeluarkan lebih besar. Sementara itu, merujuk pada pedoman umum desa/kelurahan tangguh bencana membangun bangunan tahan gempa merupakan salah satu langkah mitigasi dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana.

Untuk mengantisipasi hal-hal yang dapat meningkatkan kerentanan (*vulnerability*) bangunan adalah dengan melakukan penanganan lanjutan pada bangunan yang telah dievaluasi sesuai dengan tingkat kerentanan bangunan tersebut, agar jika terjadi gempa bumi kerusakan yang terjadi tidak membahayakan penghuni bangunan. Serta meningkatkan kapasitas (*capacity*) penghuni bangunan dalam hal ini pengetahuan/pemahaman yang dapat dilakukan dengan melakukan berbagai kegiatan seperti penyuluhan, sosialisasi, dan simulasi. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan penghuni mengenai

`

bangunan tahan gempa sebagai salah satu cara mitigasi dalam rangka Pengurangan Risiko Bencana (PRB).

Upaya tersebut dapat diartikan sebagai tindakan pengaruh sosial yang dilakukan oleh lembaga pemerintah untuk mengubah sikap, *relief*, persepsi, dan tingkah laku penghuni bangunan untuk menjadi lebih siap ketika bencana gempa bumi yang akan datang. Agar upaya tersebut berhasil, maka lembaga pemerintah seharusnya menanamkan pengaruh sosial dalam bentuk norma injungtif atau perintah, sehingga jika tidak dilakukan akan mendapatkan sanksi. Namun kenyataan yang terjadi di lapangan norma yang terbentuk adalah norma *descriptive* atau himbauan yang menentukan sejauh mana individu menuruti atau tidak menuruti upaya yang dilakukan. Hal tersebut kemungkinan akan memunculkan terjadinya penolakan atau sebagian penghuni tidak menerima karena bentuk pengaruh sosial yang diberikan adalah berupa himbauan tanpa memberikan sanksi. Kebijakan-kebijakan yang dapat dilakukan oleh lembaga pemerintah untuk menanamkan norma injungtif atau perintah adalah sebagai berikut.

1. Memperketat pengawasan pembangunan rumah tinggal sederhana sesuai dengan pedoman pembangunan rumah tahan gempa dan menegakkan hukum dengan sanksi bagi pelanggar;
2. Melakukan inspeksi secara berkala untuk memastikan kepatuhan penghuni bangunan terhadap standar bangunan tahan gempa;
3. Mewajibkan sertifikasi untuk bangunan baru dan renovasi agar memenuhi standar bangunan tahan gempa.;
4. Menyediakan subsidi berupa bantuan finansial kepada masyarakat yang akan membangun rumah tinggal atau dalam bentuk bahan bangunan sebagai material utama;
5. Memberikan dukungan komunitas dalam bentuk forum komunitas yang membahas mengenai masalah bangunan serta dapat membagikan pengetahuan dan pengalaman.

Untuk mengetahui besarnya hubungan antara kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa adalah dengan melakukan uji statistik menggunakan teknis analisis koefisien korelasi, besarnya kontribusi menggunakan koefisien determinasi dan besarnya pengaruh pemahaman penghuni

`

terhadap kerentanan bangunan dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana.

1. Hubungan Antar Tingkat Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Gersik

Tabel V.51 merupakan hasil perhitungan skor pemahaman penghuni (X) dan kerentanan bangunan (Y) pada Dusun Gersik.

Tabel V. 51. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Gersik

No	Pemilik	Skor		XY	X^2	Y^2
		Pemahaman	Kerentanan			
		X	Y			
1	Widiyanto	197	4	788	38809	16
2	Surip Yulianto	185	6	1110	34225	36
3	Dalimin	166	5	830	27556	25
4	Solihin	197	7.5	1477.5	38809	56.25
5	Marjana	136	5	680	18496	25
6	Lili	112	9.5	1064	12544	90.25
7	Luqman F	180	9	1620	32400	81
8	Mardi Utomo	197	21	4137	38809	441
9	Anwar Nasihin	82	65.5	5371	6724	4290.25
10	Suginem	156	19.5	3042	24336	380.25
11	Suwondo	122	6	732	14884	36
12	Sispurwanto	197	5	985	38809	25
13	Sudirah H	197	16.5	3250.5	38809	272.25
14	Adi Utomo	128	5.5	704	16384	30.25
15	Adino	176	5	880	30976	25
16	Noviakuldianto	123	4	492	15129	16
17	Ruwatin	197	24	4728	38809	576
18	Ardianto	197	6	1182	38809	36
19	Istiati	197	32	6304	38809	1024
20	Sugeng	195	4	780	38025	16
∑		**3337**	**260**	**40157**	**582151**	**7497.5**

Berdasarkan tabel Tabel V. 51 diketahui perhitungan data statistik mengenai hubungan antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan pada Dusun Gersik dapat dilihat sebagai berikut.

`

n = 20

$\sum X_i$ = 3337

$\sum Y_i$ = 260

$\sum X_i^2$ = 582151

$\sum Y_i^2$ = 7497.5

$\sum X_i Y_i$ = 40157

Dari data tersebut kemudian diolah menggunakan analisis linear regresi sederhana. Untuk mengetahui arah garis regresi linier dan persamaan regresi dari data pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan. Dalam analisis regresi linear ini akan ditentukan persamaan yang menghubungkan 2 variabel yaitu pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan. Persamaan umum, rumus dan hasil koefisien garis regresi linier sederhana adalah sebagai berikut.

Y = a + bx

$$\boldsymbol{b} = \frac{(\sum Y_I)\,(\sum X_I^2) - (\sum X_i)\,(\sum X_i Y_I)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(260)(582151) - (3337)(39997)}{(20)\,(582151) - (3337)^2}$$

$$= \frac{-64480}{507451}$$

= - 0,1271

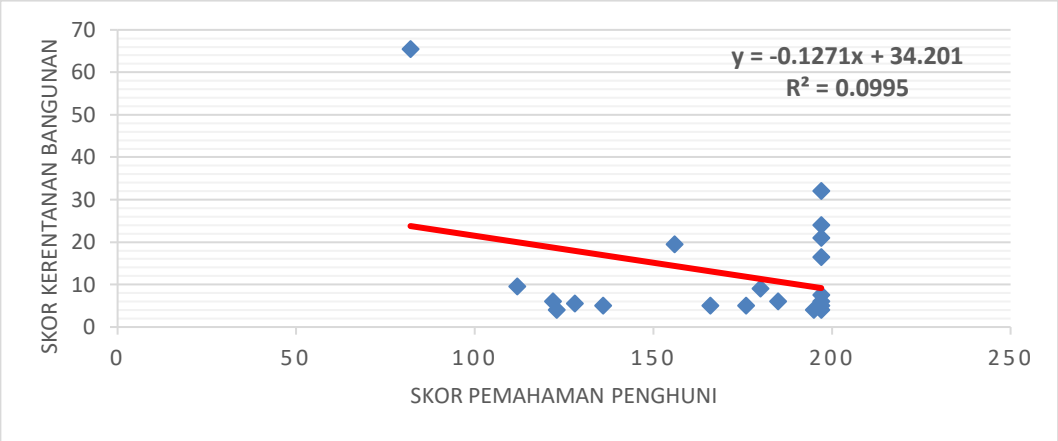
$$\boldsymbol{a} = \frac{(\sum Y_i) - b\,(\sum X_I)}{n}$$

$$= \frac{(260) - (-0{,}1271\ x\ 3337)}{20}$$

= 34,201

Dari persamaan regresi linear diperoleh α Konstanta (*intersep*) bernilai 34,201 dan *b* Konstanta regresi (*slope*) bernilai -0,1271. Nilai tersebut sesuai dengan hasil yang ditemukan dengan menggunakan program analisis regresi pada *microsoft* excel diketahui persamaan regresi linear sederhana dan bentuk garis regresi dengan memasukkan nilai variabel X dan Y dalam persamaan regresi. Sehingga didapatkan bentuk garis regresi pada Gambar V. 68 sebagai berikut.

`



Gambar V. 68. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Gersik

Berdasarkan Gambar V.68 serta pengolahan data dengan menggunakan program excel didapat bahwa koefisien korelasi R^2 sebesar 0,315. Nilai tersebut selaras dengan perhitungan koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(20\ x\ 40157) - (3337)(260)}{\sqrt{\{20\ x\ 582151 - (3337)^2\}\{20\ x\ 7497{,}5 - (\sum 260\}}}$$

$$r_{xy} = 0{,}315$$

Berdasarkan Tabel V. *52* mengenai interpretasi terhadap koefisien korelasi diketahui terdapat hubungan yang sedang dan positif antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan. Hubungan tersebut dikatakan rendah karena nilai r sama dengan 0,315 masih jauh dari nilai maksimal 1.

Tabel V. 52. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	**Rendah**
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,080 - 1000	Sangat Kuat

(Sumber: Sugiyono, 2010)

Jika nilai dari koefisien korelasi tersebut dikuadratkan, maka akan mendapatkan nilai koefisien determinasi yang akan mengukur besar sumbangan dari variabel X terhadap variasi (naik turunnya) Variabel Y. apabila dikalikan

`

dengan 100% akan diperoleh persentase sumbangan variabel X terhadap nilai Y. berdasarkan nilai koefisien korelasi sebesar $0{,}315^2$ dan dikalikan 100%, maka diketahui nilai koefisien determinasi adalah 9,95%. Hal tersebut memiliki arti bahwa variasi naik turunnya kerentanan bangunan (Variabel Y) 9,94% yang dipengaruhi oleh pemahaman masyarakat (Variabel X). Sedangkan sisanya sebesar 90,05% disebabkan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan ke dalam penelitian ini.

2. Hubungan Antar Tingkat Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Kergan

Hubungan antar dua variabel, yaitu variabel X (pemahaman penghuni) dan variabel Y (kerentanan bangunan) dapat diketahui dengan menggunakan analisis koefisien korelasi dan koefisien determinasi. Untuk mengetahui arah hubungan dua variabel tersebut dilakukan analisis regresi linear sederhana. Untuk mencari persamaan regresi dengan menghitung X^2, Y^2 dan total dari masing-masing variabel tersebut, seperti yang terlihat pada Tabel V. 53

Tabel V. 53. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Kergan

No	Pemilik	Skor		XY	X^2	Y^2
		Pemahaman	Kerentanan			
		X	Y			
1	Sigit Purwanta	194	8.5	1649	37636	72.25
2	Wartini	81	58.5	4738.5	6561	3422.25
3	Afan	113	10.5	1186.5	12769	110.25
4	Jumadi	194	28.5	5529	37636	812.25
5	Boyman	143	44	6292	20449	1936
6	Ma'mum	148	19.5	2886	21904	380.25
7	Suyatiyanto	155	7.5	1162.5	24025	56.25
8	Sarjiman	106	11.5	1219	11236	132.25
9	Kardiwiyono	98	35.5	3479	9604	1260.25
10	Suardi	113	42.5	4802.5	12769	1806.25
11	Mujiwiyono	110	36.5	4015	12100	1332.25
12	Subandi	153	27.5	4207.5	23409	756.25
13	Batinem	189	6.5	1228.5	35721	42.25
14	Suwarsih	149	37	5513	22201	1369
15	Suprianto	189	22.5	4252.5	35721	506.25
16	Sukerdi	145	24.5	3552.5	21025	600.25
17	Rizky	197	4	788	38809	16

`

Lanjutan Tabel V. 53. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Kergan

18	Sumadi	67	38.5	2579.5	4489	1482.25
19	Supriyono	153	32.5	4972.5	23409	1056.25
20	Wisnu	113	35.5	4011.5	12769	1260.25
∑		**2810**	**531.5**	**68064.5**	**424242**	**18409.25**

Berdasarkan Tabel V. 53 diketahui perhitungan data statistik mengenai hubungan antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan pada Dusun Kergan dapat dilihat sebagai berikut.

n = 20

$\sum X_i$ = 2810

$\sum Y_i$ = 531,5

$\sum X_i^2$ = 424242

$\sum Y_i^2$ = 18409,25

$\sum X_i Y_i$ = 68064,5

Nilai dari Tabel Tabel V. 53 digunakan untuk mencari persamaan regresi linear sederhana. Diketahui bahwa variabel X merupakan skor pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa dan variabel Y merupakan skor kerentanan bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan. Hasil dari perhitungan persamaan regresi linear sederhana dapat dilihat sebagai berikut.

$$\mathbf{Y' = a + bx}$$

$$\boldsymbol{b} = \frac{(\sum Y_I)\,(\sum X_I^2) - (\sum X_i)\,(\sum X_i Y_I)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(531{,}5)(424242) - (2810)(68064{,}5)}{(20)(424242) - (2810)^2}$$

$$= \frac{-13225}{588740}$$

$$= -\,0{,}2246$$

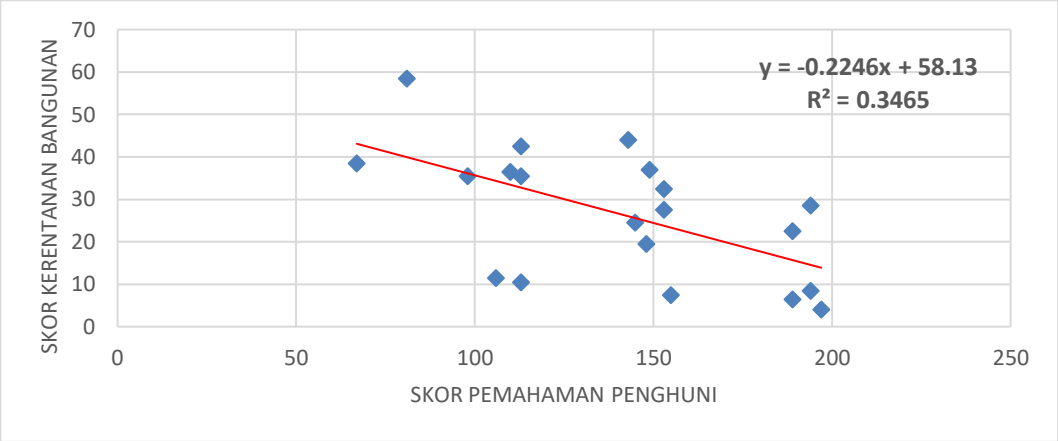
$$\boldsymbol{a} = \frac{(\sum Y_i) - b\,(\sum X_I)}{n}$$

$$= \frac{(531{,}5) - (-0{,}2246x\ 2810)}{20}$$

$$= 58{,}123$$

`

Berdasarkan nilai α dan *b* yang telah diketahui, maka persamaan regresi linear sederhana adalah Y = -0,2246x + 58,123. Hasil yang ditemukan tersebut sama dengan hasil pada grafik hubungan antara kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman penghuni jika menggunakan *microsoft* excel seperti yang terlihat pada Gambar V. 69 berikut.



Gambar V. 69. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Kergan

Dari Gambar V. 69 dapat diketahui nilai koefisien korelasi R^2, hasil tersebut menentukan kuat tidaknya hubungan antara variabel X dan Variabel Y. menurut Suprapto (1991) nilai koefisien korelasi minimum sama dengan -1 (negatif satu) korelasi kuat dan negatif, nilai korelasi 0 (nol) tidak memiliki korelasi, dan maksimum sama dengan +1 (positif satu) korelasi kuat dan positif. Diketahui nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah 0,588 dari Tabel V.52 mengenai interpretasi terhadap nilai korelasi, diketahui bahwa 0,588 artinya terdapat hubungan yang sedang dan positif antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan. Nilai koefisien korelasi tersebut ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(20\ x\ 68064) - (2810)(531{,}5)}{\sqrt{\{20\ x\ 424242 - (2810)^2\}\{20\ x\ 18409{,}25 - (\sum 531{,}5)^2\}}}$$

$$r_{xy} = r_{xy} = 0{,}588$$

`

Untuk mengetahui seberapa besar sumbangan pemahaman penghuni (variabel X) terhadap naik turunnya kerentanan bangunan (Variabel Y), maka dilakukan perhitungan koefisien penentuan (determinasi) dengan cara mengkuadratkan nilai dari koefisien korelasi. Dalam penelitian ini nilai koefisien determinan didapat sebesar $0{,}588^2 = 0{,}35$ dan dikalikan 100% = 35%. Hal tersebut memiliki arti bahwa variasi naik turunnya kerentanan bangunan (Variabel Y) 35% dipengaruhi oleh pemahaman penghuni (Variabel X). Serta sisanya yaitu 65% disebabkan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

3. Hubungan Antar Tingkat Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Bongsren

Tabel V. 54 merupakan hasil perhitungan skor pemahaman penghuni (X) dan kerentanan bangunan (Y) pada Dusun Bongsren.

Tabel V. 54. Data Perhitungan Variabel X dan Variabel Y Dusun Bongsren

No	Pemilik	Skor		XY	X^2	Y^2
		Pemahaman	Kerentanan			
		X	Y			
1	Suyono	146	15	2190	21316	225
2	Sri Suarsi	125	8	1000	15625	64
3	Ananto H	195	4	780	38025	16
4	Danan N	195	4	780	38025	16
5	Giran	161	7	1127	25921	49
6	Musmanto	161	2.5	402.5	25921	6.25
7	Dini	176	30	5280	30976	900
8	Suriadi	127	8.5	1079.5	16129	72.25
9	Nartosehono	116	35.5	4118	13456	1260.25
10	Sarji	197	29.5	5811.5	38809	870.25
11	Yulihandi	193	9.5	1833.5	37249	90.25
12	Sutomo	191	4	764	36481	16
13	Reni Purwanti	120	20.5	2460	14400	420.25
14	Jugiyono	197	4	788	38809	16
15	Sadimin	116	44	5104	13456	1936
16	Suparti	47	14.5	681.5	2209	210.25
17	Mujisarono	69	30	2070	4761	900
18	Suparti	155	14.5	2247.5	24025	210.25
19	Suryana	197	6	1182	38809	36
20	Esdadi	155	47	7285	24025	2209
∑		**3039**	**338**	**46984**	**498427**	**9523**

`

Berdasarkan Tabel V. 54 diketahui perhitungan data statistik mengenai hubungan antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan pada Dusun Bongsren dapat dilihat sebagai berikut.

n = 20

$\sum X_i$ = 3039

$\sum Y_i$ = 338

$\sum X_i^2$ = 46984

$\sum Y_i^2$ = 498427

$\sum X_i Y_i$ = 46984

Setelah data statistik telah diketahui, kemudian dilakukan pencarian arah pengaruh hubungan antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan dengan cara analisis regresi linear sederhana. Hasil dari perhitungan persamaan regresi linear sederhana dapat dilihat sebagai berikut.

Y' = a + bx

$$\boldsymbol{b} = \frac{(\sum Y_I)\,(\sum X_I^2) - (\sum X_i)\,(\sum X_i Y_I)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(9523)(498427) - (3039)(46984)}{(20)(498427) - (3039)^2}$$

$$= \frac{-87502}{733019}$$

$$= -0{,}1194$$

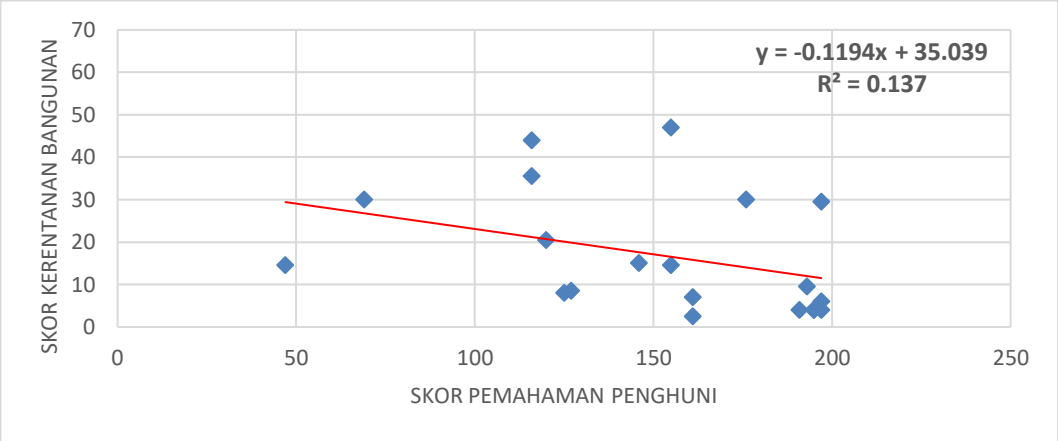
$$\boldsymbol{a} = \frac{(\sum Y_i) - b\,(\sum X_I)}{n}$$

$$= \frac{(9523) - (-0{,}37\ x\ 3039)}{20}$$

$$= 38{,}039$$

Dari hasil perhitungan diketahui nilai persamaan analisis regresi linear sederhana adalah Y = -0,1194x + 38,039. Nilai tersebut sesuai dengan hasil persamaan jika menggunakan grafik garis regresi pada *Microsoft* excel, seperti yang terlihat pada Gambar V. 70

`



Gambar V. 70. Grafik Hubungan Antara Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni Dusun Bongsren

Berdasarkan Gambar V. 70 diketahui bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,137. Hasil tersebut merupakan kuadrat dari hasil perhitungan koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(20\ x\ 46984) - (3039)(338)}{\sqrt{\{20\ x\ 46984 - (3039)^2\}\{20\ x 9523 - (\sum 338)^2\}}}$$

$$r_{xy} = r_{xy} = 0{,}370$$

Nilai koefisien korelasi dari persamaan tersebut menunjukkan hasil koefisien korelasi sebesar 0,370. Berdasarkan Tabel V. 54 mengenai interpretasi terhadap nilai korelasi, maka terdapat hubungan yang rendah antara pemahaman penghuni dan kerentanan bangunan. Nilai koefisien korelasi tersebut juga digunakan untuk menentukan koefisien determinasi untuk mengetahui seberapa besar sumbangan pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dalam mempengaruhi tingkat kerentanan bangunan terhadap bencana gempa bumi. Apabila nilai koefisien korelasi dikuadratkan dan dikali dengan 100% akan diperoleh persentase sumbangan variabel X terhadap nilai Y. Diketahui nilai koefisien korelasi $0{,}370^2$ = 0,137 x 100%, maka nilai koefisien determinasi adalah 13,7%. Hal tersebut memiliki arti bahwa variasi naik turunnya kerentanan bangunan (Variabel Y) 13,7% dipengaruhi oleh pemahaman penghuni (Variabel

`

X). Serta sisanya yaitu 86,3% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk pada penelitian ini.

Tabel V. 55. Rekapitulasi Hubungan Kerentanan Bangunan dan Tingkat Pemahaman Penghuni

Lokasi/ Dusun	Nilai Koefisien		Hasil Pengujian Koefisien	
	Korelasi	Determinasi	Korelasi (Tingkat Hubungan	Determinasi (Pengaruh Faktor Lain)
Gersik	0,315	9,95%	Rendah	90,05%
Kergan	0,588	35,00%	Sedang	65,00%
Bongsren	0,370	13,70%	Rendah	86,30%

Berdasarkan Tabel V. 55 mengenai rekapitulasi hasil hubungan antar kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman penghuni ditemukan bahwa tingkat hubungan dengan menggunakan koefisien korelasi mendapatkan hasil tingkat hubungan rendah pada Dusun Gersik dan Bongsren, serta hubungan sedang pada Dusun Kergan. Hasil pengujian koefisien determinasi, faktor pemahaman penghuni mempengaruhi kerentanan bangunan hanya 9,95% sampai dengan 35% saja, sedangkan sebagian besar yang mempengaruhi kerentanan bangunan terhadap bencana gempa bumi dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diamati pada penelitian ini seperti ketersediaan sumber daya, rencana darurat, dukungan institusi dan lain sebagainya. Walaupun memiliki tingkat hubungan yang rendah dan sedang tetapi berdasarkan grafik regresi linear sederhana terdapat kecenderungan bahwa semakin penghuni bangunan memahami mengenai konsep bangunan tahan gempa, maka kerentanan bangunannya menurun atau tidak rentan.

`

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil evaluasi tingkat kerentanan bangunan rumah tinggal sederhana tipikal tembokan terhadap gempa bumi menggunakan fitur ACeBS (Asesmen Cepat Bangunan Sederhana) pada aplikasi InaRISK dengan rincian sebagai berikut.
   a. Dusun gersik dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi tinggi memiliki hasil kerentanan bangunan dengan rincian 80% (16 rumah) dengan tingkat kerentanan rendah, 15% (3 rumah) tingkat kerentanan sedang, dan 5% (1 rumah) dengan tingkat kerentanan tinggi. Dusun kergan dengan tingkat ancaman bahaya gempa bumi sedang memiliki hasil kerentanan sebesar 60% (12 rumah) dengan tingkat kerentanan rendah, 35% (6 rumah) termasuk kerentanan sedang, dan 5% dengan tingkat kerentanan tinggi (1 rumah). Kemudian, Dusun Bongsren hasil tingkat kerentanan bangunan dengan rincian sebesar 65% (13 rumah) kerentanan rendah dan 35% (7 rumah) dengan tingkat kerentanan sedang.
   b. Matriks hubungan ancaman bahaya gempa dan kerentanan bangunan Dusun Gersik dengan tingkat ancaman gempa bumi tinggi mendapatkan hasil T-R, T-S dan T-T,serta kategori penanganan ringan, sedang, dan tinggi pada masing-masing hubungan.. Lalu, Dusun Kergan dengan tingkat ancaman bahaya gempa sedang dengan hasil S-R, S-S dan S-T, dengan kategori penanganan ringan, sedang, dan tinggi di setiap hubungan. Sedangkan Dusun Bongsren dengan tingkat ancaman bahaya gempa rendah dengan hasil R-R dan R-S, dengan kategori penanganan ringan dan sedang;
   c. Kerentanan sedang-tinggi bangunan disebabkan oleh struktur bangunan, mutu pengerjaan, kualitas material dan tulangan. Diperlukan tindak lanjut dari para pemilik rumah serta dukungan dari pemerintah untuk dapat melakukan perbaikan dan perkuatan rumah dengan kategori kerentanan sedang dan tinggi sehingga korban jiwa dan kerugian materi dapat

`

diminimalisir. Beberapa rumah yang sudah membangunan rumah dengan konsep bangunan tahan gempa dengan kategori kerentanan rendah.

2. Hasil evaluasi mengenai tingkat pemahaman masyarakat terhadap bangunan pada Dusun Gersik, Kergan dan Bongsren dengan rincian sebagai berikut.
   a. Dusun Gersik sebanyak 60% penghuni sangat paham, 10% paham, 25% cukup paham, 5% penghuni kurang rumah paham mengenai bangunan tahan gempa. Lalu hasil tingkat pemahaman pada Dusun Kergan mendapatkan hasil diantaranya sebanyak 25% sangat paham, 35% paham, 10% cukup paham, 20% kurang paham, dan 10% penghuni tidak paham mengenai konsep bangunan tahan gempa. Sedangkan hasil tingkat pemahaman penghuni yang dilakukan di Dusun Bonsren mendapatkan hasil sebanyak 35% sangat paham, 30% paham, 25% cukup paham, dan 10% tidak paham mengenai bangunan tahan gempa. Perbedaan tingkat tersebut dipengaruhi oleh tidak meratanya sosialisasi, informasi dan melihat langsung pembangunan bangunan tahan gempa, sehingga penghuni bangunan kurang familiar dengan istilah-istilah struktur dan non-struktur pada konsep bangunan tahan gempa. Sehingga dibutuhkan Kebijakan-kebijakan yang dapat dilakukan oleh lembaga pemerintah.
   b. Dilihat dari hubungan antar tingkat kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni mengenai bangunan tahan gempa dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana, koefisien korelasi dan determinasi. Nilai koefisien korelasi yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni mendapatkan nilai positif pada Dusun Gersik sebesar 0,315 (rendah), Dusun Kergan 0,588 (sedang), dan Dusun Bongsren 0,370 (rendah). Kemudian, koefisien determinasi yang menunjukkan seberapa besar pengaruh naik turunnya kerentanan bangunan terhadap pemahaman penghuni dengan hasil persentase Dusun Gersik 90,05%, Dusun Kergan 35,00% dan Dusun 13,70%. Sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

6.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut.

`

1. Perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan secara berkala terhadap masyarakat mengenai bangunan tahan gempa sebagai langkah dalam melakukan mitigasi dan mengurangi kerentanan bangunan;
2. Melakukan evaluasi bangunan secara berkala untuk mengetahui kerentanan bangunan sehingga kerusakan dapat diketahui;
3. Pemerintah setempat perlu melakukan edukasi mengenai tingkat ancaman bahaya gempa bumi terlebih lagi daerah yang memiliki ancaman gempa bumi sedang dan tinggi, sehingga masyarakat dapat meningkatkan kesadaran tentang risiko bencana yang akan terjadi;
4. Bangunan rumah tinggal di Dusun Kergan dan Dusun Bongsren perlu dilakukan evaluasi secara menyeluruh kerentanannya terhadap bahaya ancaman gempa bumi karena banyak bangunan rumah tua yang dibangun sebelum gempa 2006 terjadi;
5. Perlunya ketersediaan data mengenai jenis tanah untuk setiap pedukuhan;
6. Perlunya penelitian mengenai kerentanan bangunan lebih lanjut di daerah dengan ancaman bahaya gempa bumi tinggi dan sedang lainnya.

`

DAFTAR PUSTAKA

Agisna, M.R., Baehaki, B. dan Kuncoro, H.B.B. (2022) "Evaluasi Kesesuaian Struktur Rumah Tinggal Sederhana dengan Pedoman Teknis Rumah Tinggal Tahan Gempa (Studi Kasus: Perumahan Subsidi di Kota Cilegon)," *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), hal. 1–12. doi:10.36055/fondasi.v0i0.14543.

Andhara, D. dan Sarwidi (2024) "Analisis kerentanan struktur bangunan rumah sederhana menggunakan aplikasi ACeBS di desa tangguh bencana," in *Civil Engineering Research Forum*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, hal. 229–239.

Ariyani, N. dan Yuni, A. (2010) "Pengaruh Penambahan Kapur pada Tanah Lempung Ekspansif dari Dusun Bodrorejo Kalten," *Jurnal, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik*, 3, hal. 34–45.

Ati, S. *et al.* (2018) "Pengantar Konsep Informasi, Data, dan Pengetahuan," *Modul Pembelajaran*, (1), hal. 3.

Azmi, Z. (2015) "Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara," 1(1), hal. 1–14.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2012) "Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana (No. 1 Tahun 2012)."

Basuki, A. *et al.* (2022) "Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Upaya Mitigasi Bencana Gempa di Kelurahan Mangkubumen Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta," *Matriks Teknik Sipil*, 10(3), hal. 1–6. doi:10.20961/mateksi.v10i3.56221.

BNPB (2016) "Perka BNPB No. 1/2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana." Tersedia pada: https://bnpb.go.id/berita/perka-bnpb-no-1-2012-tentang-pedoman-umum-desa-kelurahan-tangguh-bencana.

BNPB (2021) *BNPB Akan Kembangkan Fitur ACeBS pada inaRISK Personal*.

`

BNPB (2022) *InaRISK Personal ACeBS*.

Boen, T. *et al.* (2010) *Cara Memperbaiki Bangunan Sederhana Yang Rusak Akibat Gempa Bumi*. Jakarta.

BPBD Jogja Prov (2019) "DESTANA dan SPAB." Tersedia pada: http://bpbd.jogjaprov.go.id/spab-dan-destana.

BPBD Kabupaten Bogor (2019) "Bencana dan Manajemen Bencana – BPBD Kabupaten Bogor," *Bpbd.Bogorkab.Go.Id* [Preprint]. Tersedia pada: https://bpbd.bogorkab.go.id/bencana-dan-manajemen-bencana/.

Clarisafulli, F. (1997) "Seismic behaviour of reinforced concrete structures with masonry infills."

Departemen Direktorat Jenderal Cipta Karya-Pekerjaan Umum (2006) *Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa-Departemen Pekerjaan Umum*.

Dewobroto, W. (2005) "Analisa Inelastis Portal-Dinding Pengisi dengan 'Equivalent Diagonal Strut,'" *Jurnal Teknik Sipil*, 12(4), hal. 229–240.

Hamzah, A. *et al.* (2020) "Penilaian Bangunan Sederhana di Kawasan Rawan Gempabumi (Studi Kasus di Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah)," *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 11(1), hal. 13–21.

Handani *et al.* (2023) *Buku Metode Penelitian Kualitatif*, *Pustaka Ilmu Group*. CV. Pustaka Ilmu.

Harahap, M., Sulardiono, B. dan Suprapto, D. (2018) "Analisis Tingkat Kematangan Gonad Teripang Keling (Holothuria Atra) Di Perairan Menjangan Kecil, Karimunjawa," *Jurnal Of Maquares*, 7(3), hal. 265–269.

Herman, N.D. *et al.* (2009) "Strategi Pengurangan Risiko Bencana Melalui Peningkatan Kompetensi Buruh Bangunan untuk Menghasilkan Bangunan Tahan Gempa," hal. 1–12.

Herman, N.D. *et al.* (2017) "Dampak Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa Terhadap Perbaikan Kinerja Buruh Bangunan," *Innovation of Vocational*

`

Technology Education, 6(1), hal. 1–6. doi:10.17509/invotec.v6i1.6135.

InaRISK BNPB (2024) *Peta Tingkat Ancaman Gempa Bumi*. Tersedia pada: https://inarisk.bnpb.go.id/.

InaRISK Personal BNPB (2024) *Dashboard Monitoring Provinsi DIY*. Tersedia pada: https://inarisk.bnpb.go.id/dashboard_jogja/index.html.

Indarto *et al.* (2016) "Pengenalan Gempa Bumi," *Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral*, 08(02), hal. 1–6.

Ismail, F.A. (2010) "Studi Pengaruh Pemasangan Angkur Dari Kolom Ke Dinding Bata Pada Rumah Sederhana Akibat Beban Gempa," *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 6(1), hal. 37. doi:10.25077/jrs.6.1.37-44.2010.

Koenti, I.J. (2016) "Diskresi dalam Penanggulangan Bencana di DIY dengan Paradigma Kontinjensi," *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM*, 23(3), hal. 461–485.

KPUPR (2017) "Konsep dan Karakteristik Bencana," *Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Kontruksi*, hal. 1–32. Tersedia pada: https://simantu.pu.go.id/epel/edok/b9b42_03._Modul_3_Konsep_dan_Karakteristik_Bencana.pdf.

Kusumaratih, A. dan Satlita, L. (2015) "Manajemen Desa Tangguh Bencana Di Desa Poncosari Kecamatan Srandakan Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta," *Jurnal Adinegara*, 5(1), hal. 1–15.

LPTK, Iswara, W. dan P4TK (2008) *Pendekatan, jenis, dan metode penelitian pendidikan, Ditjen PMPTK*.

Mandela, W. dan Wanane, M. (2020) "Evaluasi Pemeriksaan Bangunan Rumah Sederhana Dengan Menggunakan Rapid Visual Screening Di Kelurahan Saoka Distrik Maladumes Kota Sorong," *Jurnal Karkasa*, 6(2), hal. 47–55.

Menteri PUPR (2016) "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung (No. 05 Tahun 2016)."

MENTERI PUPR (2006) *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Pedoman*

`

Persyaratan Teknik Bangunan Gedung. Indonesia.

Novita Sari, S., Triwuryanto dan Anisa Dwi Bekti, W. (2021) "Perbandingan Identifikasi Bangunan Sederhana Desa Kalirejo , Kecamatan Kokap , Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta," in *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI*, hal. 555–562.

Pawirodikromo, W. (2012) *Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan, Universitas Islam Indonesia*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Peraturan Daerah Kabupaten Bantul (2011) "Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010 – 2030 (PERDA No. 04 Pasal 51 Ayat 1 Tahun 2011)."

Peraturan Pemerintah RI (2007) "Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Penanggulangan Bencana (PP No. 24 Pasal 1 Ayat 1 Tahun 2007)." Jakarta.

Pranatawijaya, V.H. *et al.* (2019) "Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online," *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), hal. 128–137. doi:10.34128/jsi.v5i2.185.

Prof. Sarwidi (2017) *Bangunan Rumah Tembokan Tahan / Aman Gempa PU*. Yogyakarta: www.youtube.com. Tersedia pada: https://youtu.be/YzS06U2Cx88?si=pjg_dbn3hOLioRc3.

PuSGeN, 2017 (2017) *Pusat Studi Gempa Nasional (Indonesia)Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman (Indonesia)*.

Rahmi, Y. dan Satria, A. (2013) "Correlation Analysis beetwen the Level of Vulnerability of Coastal Communities with Efforts of Disaster Risk Reduction," *Penyuluhan*, 9(2), hal. 185–199.

Randa, M.P. (2023) *Evaluasi Kesiapsiagaan Aparat Pemerintah Di Kompleks Balaikota Yogyakarta Menghadapi Bahaya Gempa Bumi*. Universitas Islam Indonesia.

Rinawati dan Mu'awanah, A. (2020) "Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana

`

Di Desa Kembang Kecamatan Pacitan Kabupaten Pacitan," *Tata Kota dan Daerah*, 12(63), hal. 15–28.

Rini, J.A., Triyadi, S. dan Yuwono, T. (2016) "Perubahan Perilaku Membangun Rumah Pasca Gempa 2006 Di Yogyakarta - Studi Kasus Pengembangan 18 Rumah Bantuan Jrf Di Kabupaten Bantul," *NALARs*, 15(1), hal. 45. doi:10.24853/nalars.15.1.45-54.

Romiizahatuuf, D. (2023) "Penyusunan Peta Kerentanan Gempa Di Berbah Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Horizontal To Vertical Spectral Ratio (HVSR) Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor Di Lapangan."

Sadewo, T. (2017) "Pelaksanaan Mata Kuliah Praktik Kerja Lapangan Di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya," in *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, hal. 257–262.

Sahir, S.A. (2022) *Metodologi Penelitian*. Medan.

Sarwidi (2019) "Pemukiman Yang Beradaptasi Dengan Alam Untuk Mencapai Kehidupan Masyarakat Yang Lebih Aman: Rumah Yang Lebih Aman Terhadap Goncangan Gempa," in *Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Masyarakat Madani dan Lestari seri 9 "Pemukiman Cerdas dan Tanggap Bencana."* Yogyakarta, hal. 134–144.

Sarwidi (2023) *Seminar BARRATAGA Seri 047. Museum Gempa Prof Sarwidi - ATAKI-Gapeknas-UII. Noor Mahmudah, Heddy Pr.* Tersedia pada: https://www.youtube.com/watch?v=Sq34rySzEPY&t=9504.

Sarwidi (2024) *Seminar BARRATAGA - Seri 058 - Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi - 23 Maret 2024. ATAKI-GAPEKNAS-UI*. Indonesia. Tersedia pada: https://www.youtube.com/watch?v=m1Np6vSXhvw.

Satyarno, I. (2011) "Seismic Risk of Important Buildings (Case: Hospitals in Indonesia Recent Earthquakes)," (July 2011). Tersedia pada: http://dibi.bnpb.go.id.

Sugiyono (2010) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung.

`

Suprapto, D. (1991) *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta.

Supriani, F. (2009) "Studi Mitigasi Gempa Di Bengkulu Dengan Membangun Rumah Tahan Gempa," *Jurnal Teknik Sipil Inersia*, 1(1), hal. 7–16.

Tagueha, W.P. (2018) "Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat)," *Jurnal Sipil Statik*, 6(11), hal. 907–916.

Taluke, D. *et al.* (2019) "Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat," *Spasial*, 6(2), hal. 531–540.

Utami, P., Arhan, Z. dan Khudzaeva, E. (2016) "Rancang Bangun Spasial Web Service Ancaman Dan Resiko Bencana Alam (Studi Kasus : Wilayah Pemantauan Badan Nasional Penanggulangan Bencana)," *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), hal. 123.

Widayat, P.W., Sarwidi dan Setyarno, I. (2024) "Perbandingan Nilai Kerentanan Berdasarkan Dua Metode Asesmen Pada Bangunan di Desa Terdampak Gempa Bumi Kabupaten Bantul Tahun 2006," *Central Publisher*, 1(7), hal. 1–15.

Widodo, S. *et al.* (2023) *Buku Ajar Metode Penelitian*.

Winarno, S., Kurniawardhani, A. dan Singgih, C. (2021) "Investigasi Faktor-Faktor Pengaruh Untuk Kemudahan Pembangunan Rumah Tahan Gempa Bagi Masyarakat Bantul," *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI)*, 3(1), hal. 1–10. doi:10.20885/jamali.vol3.iss1.art1.

Zulfiar, M.H. *et al.* (2015) "Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan Di Daerah Rawan Gempa, Provinsi Sumatera Barat," *Semesta Teknika*, 17(2), hal. 116–125. doi:10.18196/st.v17i2.419.

Zulfiar, M.H. dan Zai, M.I.I. (2021) "Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi pada Gedung Perkuliahan Berlantai Tinggi di Yogyakarta," *Bulletin of Civil Engineering*, 1(2), hal. 73–80. doi:10.18196/bce.v1i2.11075.

`

LAMPIRAN

`

Lampiran L- 1 Lembar Konsultasi

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Salsa Cika Rambu Pasya

NIM : 22914040

Konsentrasi : Manajemen Rekayasa Kegampaan

Semester/Tahun : Genap (Empat)/2024

Topik Tesis : Evaluasi Kerentanan Bangunan Rumah Tinggal Sederhana Menggunakan Fitur Acebs Dan Tingkat Pemahaman Penghuni Terhadap Bangunan Tahan Gempa (Studi Kasus: Desa Tangguh Bencana, Kabupaten Bantul)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
14 Februari 2024	1. Mencari jurnal terkait penelitian 2. Mempelajari InaRISK Personal dan Fitur ACeBS 3. REVISI JUDUL PENELITIAN

Yogyakarta, 14 Februari 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.
(Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
21 Februari 2024	1. Mencari lokasi penelitian berdasarkan peta ancaman bahaya gempa bumi 2. Menambahkan batasan masalah penelitian 3. Melanjutkan BAB II 4. ACC JUDUL PENELITIAN 5. BAB I REVISI

Yogyakarta, 21 Februari 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.
(Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
3 April 2024	1. Melanjutkan landasan teori 2. Melanjutkan BAB II 3. BAB I ACC 4. BAB III REVISI

Yogyakarta, 3 April 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
24 April 2024	1. BAB II ACC 2. Menambahkan gambar pada indikator ACeBS 3. BAB III REVISI

Yogyakarta, 24 April 2024

Mengetahui,

Mahasiswa,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
15 Mei 2024	1. Memperbaiki daftar pustaka 2. Memperbaiki keterangan pada tabel dan gambar 3. Membuat google form untuk kuesioner tingkat pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa 4. BAB III REVISI

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
29 Mei 2024	1. Melengkapi teori pada metode penelitian 2. Melengkapi keterangan gambar 3. Melengkapi tanggal pengambilan data pada peta lokasi penelitian 4. BAB III ACC 5. BAB IV REVISI

Yogyakarta, 29 Mei 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
12 Juni 2024	1. Memperbaiki ejaan dan penulisan 2. Menambahkan sumber pustaka pada teori yang belum diberikan 3. BAB IV REVISI

Yogyakarta, 12 Juni 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
19 Juni 2024	1. BAB II ACC 2. BAB III ACC 3. BAB IV ACC 4. ACC SEMINAR PROPOSAL

Yogyakarta, 19 Juni 2024

Mengetahui,

Mahasiswa,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
29 Juni 2024	1. Membuat BAB V 2. Membuat grafik hubungan dengan data statistik antara kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa

Yogyakarta, 29 Juni 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
10 Juli 2024	1. Perbaikan mengenai deskripsi penggambaran tabel dan gambar 2. Perbaikan pada ejaan dan penulisan 3. Penambahan teori mengenai skor ACeBS pada BAB III 4. Membuat diagram regresi Hubungan antara kerentanan bangunan dan tingkat pemahaman penghuni terhadap bangunan tahan gempa 5. BAB V REVISI

Yogyakarta, 10 Juli 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
17 Juli 2024	1. Menambahkan sumber pustaka pada pembahasan diagram *fishbone* 2. Menambahkan masukkan mengenai jenis tanah pada parameter ACeBS 3. Menambahkan beberapa informasi pada pembahasan BAB V 4. Meneruskan serta mempelajari mengenai mengenai hubungan antara kerentanan bangunan dan pemahaman penghuni berdasarkan analisis regresi linear sederhana 5. Meneruskan BAB V dan BAB VI

Yogyakarta, 17 Juli 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
31 Juli 2024	1. BAB V ACC 2. BAB VI ACC 3. DAFTAR PUSTAKA ACC 4. LAMPIRAN ACC 5. ACC Seminar Hasil

Yogyakarta, 31 Juli 2024

Mengetahui,

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U. (Dosen Pembimbing 1)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
20 Mei 2024	1. Memperbaiki ejaan dan penulisan 2. Memperbaiki susunan kalimat 3. Memperbaiki kalimat yang menggunakan kata “dimana” 4. Memperbaiki grammar bahasa inggris 5. Menambahkan alinea pada latar belakang 6. Memperbaiki tampilan pada tabel 7. BAB I REVISI 8. BAB II REVISI 9. BAB III dilanjutkan 10. BAB IV dilanjutkan

Yogyakarta, 20 Mei 2024

Mengetahui,



Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
(Dosen Pembimbing 2)

Mahasiswa,



Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
16 Juni 2024	1. Memperbaiki ejaan dan penulisan 2. Menambahkan kata kerja yang kurang 3. Memperbaiki susunan tabel 4. Memperbaiki bagan alir penelitian 5. BAB I REVISI 6. BAB II REVISI 7. BAB III REVISI 8. BAB IV REVISI

Yogyakarta, 16 Juni 2024

Mengetahui,

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
(Dosen Pembimbing 2)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
20 Juni 2024	1. BAB I ACC 2. BAB II ACC 3. BAB III ACC 4. BAB IV ACC 5. ACC Seminar Proposal

Yogyakarta, 20 Juni 2024

Mengetahui,



Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
(Dosen Pembimbing 2)

Mahasiswa,



Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
1 Agustus 2024	1. Menambahkan perlu dan pentingnya penelitian dilakukan pada BAB I 2. Menambahkan alinea yang menjelaskan persamaan penelitian 3. Memperbaiki ejaan dan penulisan 4. Memperbaiki kalimat aktif 5. Menambahkan nomor urut pada persamaan dan rumus 6. BAB I REVISI 7. BAB II REVISI 8. BAB III REVISI 9. BAB IV REVISI 10. BAB V REVISI 11. BAB VI REVISI 12. Daftar Pustaka ACC 13. Lampiran ACC

Yogyakarta, 1 Agustus 2024

Mengetahui,



Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
(Dosen Pembimbing 2)

Mahasiswa,



Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
2 Agustus 2024	1. BAB I ACC 2. BAB III ACC 3. BAB III ACC 4. BAB IV ACC 5. BAB V ACC 6. ACC Seminar Hasil

Yogyakarta, 2 Agustus 2024

Mengetahui,

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
(Dosen Pembimbing 2)

Mahasiswa,

Salsa Cika Rambu Pasya
(Nama & Tanda Tangan)

`

Lampiran L- 2 Kuesioner ACeBS

FORMULIR PENILAIAN KERENTANAN BANGUNAN

BERDASARKAN FITUR ACEBS INARISK PERSONAL

Pemilik bangunan : Long :

Tahun pembuatan : Lat :

Alamat : Kode Pos :

No	Pertanyaan	Jawaban			SKOR
		Ya	Tidak	Tidak Tahu	
1	Apakah rumah anda menggunakan gambar rencana sesuai IMB?				
2	Apakah lahan rumah anda berada pada kemiringan rata-rata kurang dari 20% atau serata dengan kemiringan derajat?				
3	Apakah tanah di bawah pondasi rumah anda sudah padat atau sudah dipadatkan terlebih dahulu?				
4	Apakah bentuk denah rumah anda simetris?				
5	Apakah denah rumah anda terdapat tonjolan kurang dari 25%dari ukuran denah terbesar?				
6	Apakah lapisan pasir bawah fondasi rumah anda mempunyai ketebalan minimum 20 cm?				
7	Apakah kedalaman fondasi rumah anda minimum 60 cm atausudah mencapai tanah keras?				
8	Apakah lebar bawah fondasi rumah anda minimum 60 cm				
9	Apakah tulangan rumah anda ditanam pada fondasi sedalam minimum 40 cm				
10	Apakah fondasi rumah anda menggunakan batu keras, batu kali atau batu putih yang dibelah				
11	Apakah campuran spesi fondasi rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 1 psr				
12	Apakah ukuran sloof rumah anda minimum 15 cm x 20 cm dengan menggunakan sloof				
13	Apakah tulangan memanjang sloof rumah berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 mm				
No	Pertanyaan	Jawaban			SKOR
		Ya	Tidak	Tidak Tahu	
14	Apakah tulangan sengkang sloof rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm				
15	Apakah rumah anda menggunakan angkur sloof ke fondasi dengan jarak antar angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 30 cm				
16	Apakah beton sloof rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)				
17	Apakah campuran beton sloof rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk?				
18	Apakah ukuran kolom rumah anda minimum 15 cm x 15 cm				
19	Apakah tulangan memanjang kolom rumah anda berjumlah minimum 4 dengan diameter minimum 10 cm				
20	Apakah tulangan sengkang kolom rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan ajarak maksimal 150 mm				
21	Apakah beton kolom rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)				
22	Apakah campuran beton kolom rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk				
23	Apakah ukuran ringbalk (sabuk atap) rumah anda menimum 12 cm x 15 cm				
24	Apakah tulangan memanjang ringbalk (sabuk atap) rumah anda berjumlah 4 dengan diameter 10 mm				
25	Apakah tulangan sengkang ringbalk (sabuk atap) rumah anda menggunakan minimum besi 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm				
26	Apakah beton ringbalk (sabuk atap) rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)				
27	Apakah campuran beton ringbalk rumah anda menggunakan perbandingan 1pc : maksimum 2 psr : maksimum 3 krk atau kolom				

`

No	Pertanyaan	Jawaban			SKOR
		Ya	Tidak	Tidak Tahu	
28	Apakah tulangan pada sudut akhir ringbalk dan kolom mempunyai panjang lewatan minimum 40 cm				
29	Apakah ada sambungan lewatan antara ringbalk dan ringbalk lainnya minimum 40 cm				
30	Apakah luas dinding yang dibatasi oleh sloof, kolom, dan ringbalk tidak lebih dari 9 m dan bukaan tidak lebih dari 30%				
31	Apakah rumah anda menggunakan angkur kolom ke dinding dengan jarak antar angkur kolom ke dinding dengan jarak antara angkur maksimum 1 m, dengan besi ukuran minimum diameter 8 mm dan panjang minimum 40 cm				
32	Apakah ada campuran spesi dinsing rumah anda menggunakan perbandingan 1 pc : maksimum4 psr				
33	Apakah dinding asesoris rumah anda sudah didesign dan dilaksanakan dengan konsep aman gempa (stabil dan menyatu dengan struktur rumah)?				
34	Apakah ukuran kuda-kuda rumah anda; (a) kayu minimum 6 cm x 12 cm, (b) 5 baja ringan bersertifikat, atau (c) beton minimum 12 cm x 15 cm				
35	Apakah sambungan kuda-kuda menggunakan pelat baja				
36	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada kuda-kuda rumah anda				
37	Apakah ada angkur pada ringbalk yang mengikat kuda-kuda				
38	Apakah kayu yang digunakan berwarna gelap atau berwarna tua				
39	Apakah angkur untuk gording menyatu ke kuda-kuda yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa				
40	Apakah ada angkur untuk amping ke gording yang cukup menyatukan dan menstabilkan posisi saat tergoncang gempa				
41	Apakah beton ringbalk miring rumah anda berkualitas baik (tidak keropos)				

No	Pertanyaan	Jawaban			SKOR
		Ya	Tidak	Tidak Tahu	
42	Apakah ringbalk miring rumah anda berikuran minimum 12 cm x 15 cm				
43	Apakah tulangan memanjang ringbalk miring rumah anda berjumlah 4 dengan menggunakan ringbalk miring diameter minimum 10 mm				
44	Apakah tulangan sengkang ringbalk miring rumah anda menggunakan besi minimum 8 mm dengan jarak maksimum 150 mm				
45	Apakah ada ikatan angin yang memadai pada amping dan kuda-kuda rumah anda?				
46	Apakah penutup atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya				
47	Apakah kemiringan atap sudah sesuai dengan struktur pendukungnya				

`

Lampiran L- 3 Angket/Kuesioner Pemahaman Penghuni Mengenai Rumah Tahan Gempa

ANGKET/KUISIONER PEMAHAMAN RUMAH TAHAN GEMPA BERDASARKAN ACEBS DAN PEDOMAN KONSTRUKSI BANGUNAN SEDERHANA PUPR

No	Pertanyaan	Jawaban					SKOR
		ST	CT	T	KT	TT	
1	Apakah anda mengetahui menganai bangunan tahan gempa?						
2	Apakah anda mengetahui mengenai pedoman/peraturan membangun bangunan yang aman terhadap gempa bumi?						
3	Apakah anda mengetahui aplikasi InaRISK Personal?						
4	Apakah anda mengetahui penilaian kerentanan bangunan pada fitur ACeBS InaRISK Personal						
5	Apakah anda mengetahui bahwa bangunan anda berada pada wilayah kategori kerentanan rendah/sedang/tinggi?						
6	Apakah anda mengetahui pembangunan rumah sebaiknya dibangun menggunakan gambar rencana yang sesuai dengan IMB?						
7	Apakah anda mengetahui rumah yang berada pada kemiringan tertentu atau curam dapat berisiko rusak ketika gempa terjadi?						
8	Apakah anda mengetahui mengenai bentuk denah simetris pada bangunan?						
9	Apakah anda mengetahui kualitas bahan bangunan mempengaruhi kekuatan bangunan rumah anda?						
10	Apakah anda mengetahui mutu pengerjaan yang baik mempengaruhi kekuatan bangunan rumah anda?						
11	Apakah anda mengetahui seluruh elemen struktur yang tersambung dengan baik akan mempengaruhi kekuatan rumah anda?						
12	Apakah anda mengetahui campuran beton yang baik menggunakan perbandingan 1 pc: 2 pasir: 3 kerikil						
13	Apakah anda mengetahui campuran spesi yang baik menggunakan perbandingan 1 pc: 3 pasir						
14	Apakah anda mengetahui fungsi pondasi pada bangunan?						
15	Apakah anda mengetahui kedalaman dan lebar fondasi minimum 60 cm hingga mencapai tanah keras?						
16	Apakah anda mengetahui tulangan kolom sebaiknya ditanah pada fondasi dengan panjang minimum 40 cm dan tekukan minimum 40 cm?						
17	Apakah anda mengetahui bahwa fondasi seharusnya menggunakan material batu keras, batu kali atau batu putih yang sudah dipecah?						
18	Apakah anda mengetahui sloof dan fungsinya?						
19	Apakah anda mengetahui bahwa ukuran ideal sloof minimum 15 cm x 20 cm?						
20	Apakah anda mengetahui fungsi angkur?						
21	Apakah anda mengetahui idealnya struktur sloof dan fondasi disambungkan menggunakan angkur dengan jarak antar angkur maksimum 1 m?						
22	Apakah anda mengetahui bahwa struktur bangunan yang berkualitas baik yaitu tidak keropos?						
23	Apakah anda mengetahui struktur kolom dan fungsinya?						
24	Apakah anda mengetahui ukuran ideal kolom adalah 15 cm x 15 cm?						
25	Apakah anda mengetahui ringbalk dan fungsi ringbalk pada bangunan rumah?						
26	Apakah anda mengetahui ukuran ideal ringbalk minimum 12 cm x 15 cm?						
27	Apakah anda mengetahui sambungan lewatan pada ringbalk dan kolom minimum 40 cm?						
28	Apakah anda mengetahui luas dinding yang dibatasi oleh kolom tidak lebih dari 9 cm?						
29	Apakah anda mengetahui tulangan memanjang sloof, kolom, balok, ringbalk, dan ringbalk miring berjumlah minimum 4 dengan diameter masing-masing 10 mm?						
30	Apakah anda mengetahui tulangan sengkang sloof, kolom, balok, ringbalk, dan ringbalk miring minimum diameter 8 cm dan jarak 150 cm?						
31	Apakah anda mengetahui perkuatan tahan gempa pada dinding menggunakan besi angkur?						
32	Apakah anda mengetahui pemasangan aksesoris (keramik, batu alam, dll) pada dinding harus sesuai dengan konsep bangunan tahan gempa?						
33	Apakah anda mengetahui ukuran kuda-kuda (kayu dan baja) pada struktur atap berukuran 6 cm x 12 cm dan beton 12 cm x 15 cm?						

`

No	Pertanyaan	Jawaban					SKOR
		ST	CT	T	KT	TT	
34	Apakah anda mengetahui kuda-kuda harus disambungkan menggunakan pelat baja?						
35	Apakah anda mengetahui ikatan angin dan fungsinya pada bangunan?						
36	Apakah anda mengetahui idealnya kayu yang digunakan pada kuda-kuda berwarna gelap atau tua?						
37	Apakah anda mengetahui sebaiknya digunakan angkur atau baut untuk menyatukan gording dan kuda-kuda?						
38	Apakah anda mengetahui amping atau gunung-gunung pada bangunan?						
39	Apakah anda mengetahui ringbalk miring pada bangunan?						
40	Apakah anda mengetahui sebaiknya digunakan angkur atau baut untuk gung-gunung/amping ke gording?						
41	apakah anda mengetahui ukuran ideal ringbalk miring minimum 12 cm x 15 cm?						

Keterangan:

ST = Sangat Tau (5)

CT = Cukup Tau (4)

T = Tau (3)

KT = Kurang Tau (2)

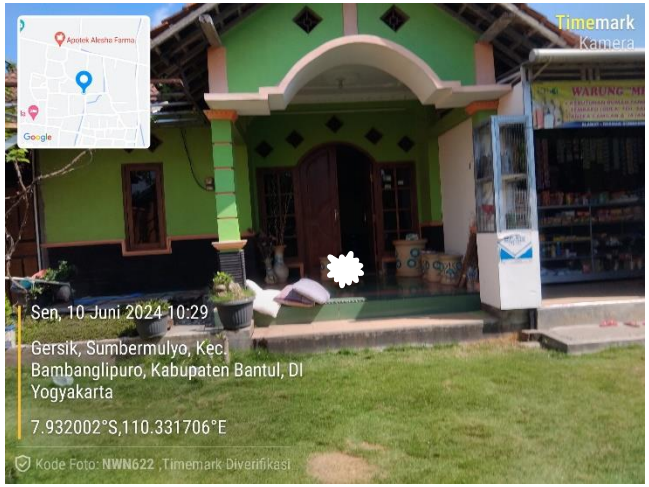
TK = Tidak Tau (1)

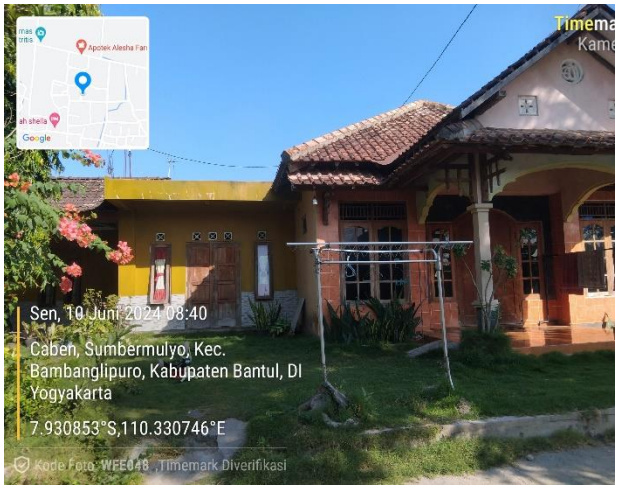
`

Lampiran L- 4 Dokumentasi Penelitian Dusun Gersik

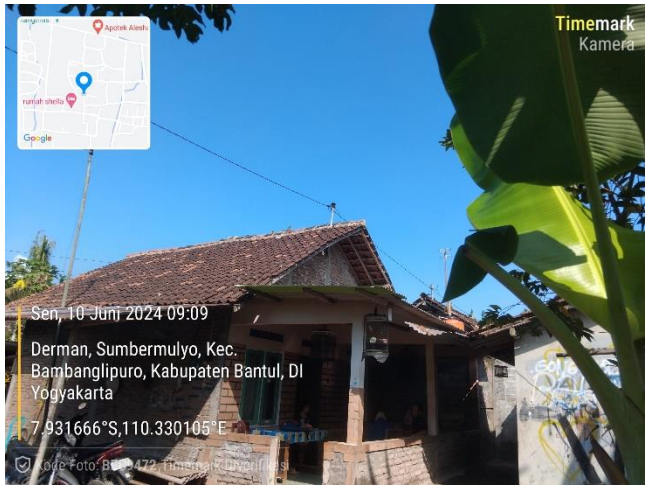












`

Lampiran L- 5 Dokumentasi Penelitian Dusun Kergan













`

Lampiran L- 6 Dokumentasi Penelitian Dusun Bongsren







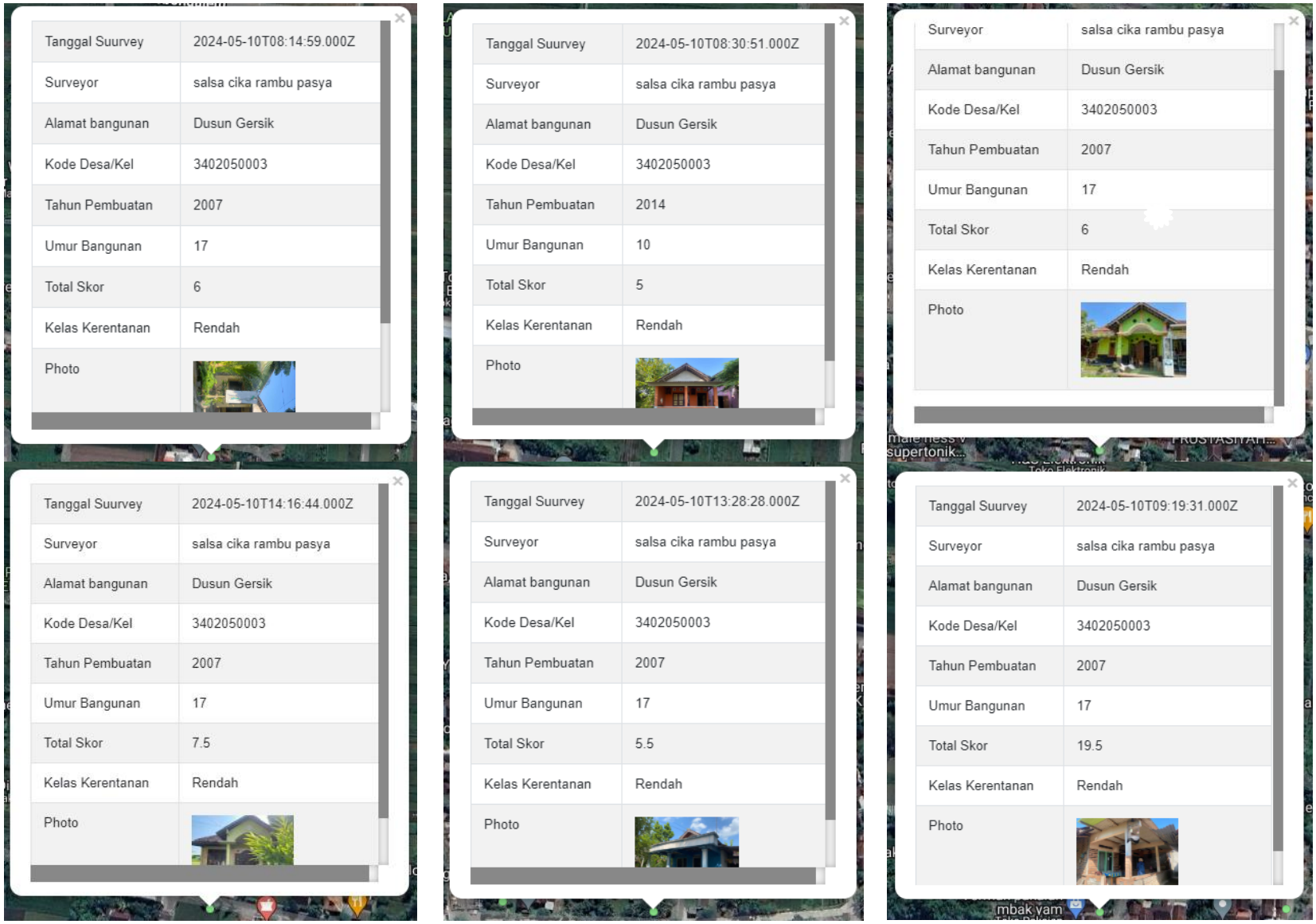






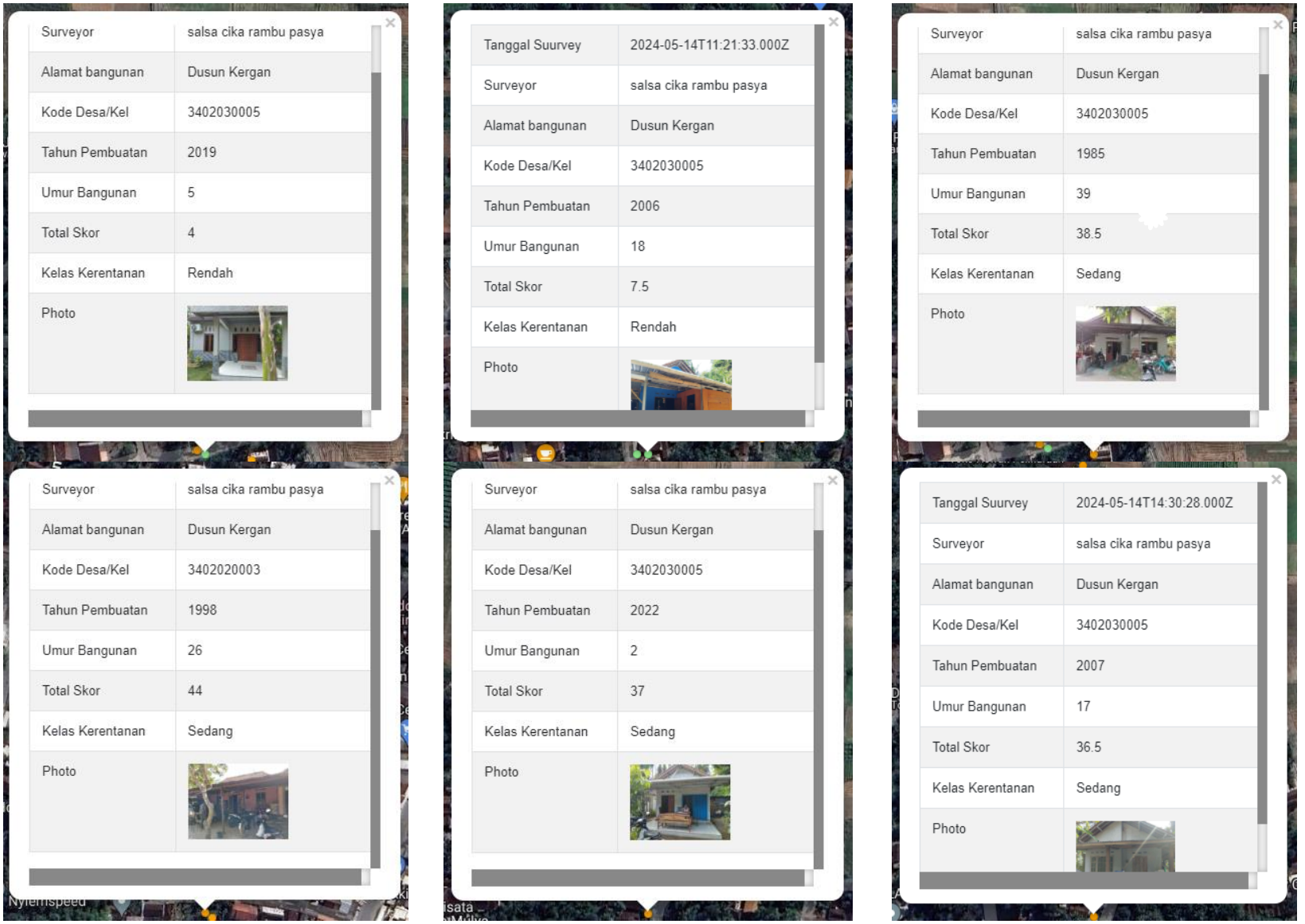
`

Lampiran L- 7 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Gersik



`

Lampiran L- 8 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Kergan



`

Lampiran L- 9 Informasi Data Bangunan Dashboard InaRISK Dusun Bongsren

