**TUGAS AKHIR**

# PENGARUH PENGGUNAAN *SOFTWARE* IBUILD DALAM ESTIMASI BIAYA DAN PENJADWALAN TERHADAP KONSEP *LEAN CONSTRUCTION* (*THE EFFECT OF IBUILD SOFTWARE APPLICATION IN COST ESTIMATION AND SCHEDULLING ON LEAN CONSTRUCTION CONCEPT*)

**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Indekos 2 Lantai Sleman Yogyakarta)**

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

**Ryvan Septian Pertama**
**14511203**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**2019**

**TUGAS AKHIR**

# PENGARUH PENGGUNAAN *SOFTWARE* IBUILD DALAM ESTIMASI BIAYA DAN PENJADWALAN TERHADAP KONSEP *LEAN CONSTRUCTION*

## (*THE EFFECT OF IBUILD SOFTWARE APPLICATION IN COST ESTIMATION AND SCHEDULLING ON LEAN CONSTRUCTION CONCEPT*)

Disusun oleh

**Ryvan Septian Pertama**

**14511203**

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji Pada Tanggal 28 Februari 2019

Oleh Dewan Penguji

| Pembimbing | Penguji I | Penguji II |
|---|---|---|
| **Vendie Abma, S.T., M.T** | **Fitri Nugraheni, S.T, M.T., Ph.D.** | **Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D.** |
| **NIK: 155111310** | **NIK: 005110101** | **NIK: 945110101** |

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti., M.T**

**NIK: 885110101**

# PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil akhir saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 28 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,




Ryvan Septian Pertama

14511203

# KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah atas segala rahmat yang telah di berikan oleh Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Pengaruh Penggunaan *Software* iBuild Dalam Estimasi Biaya Dan Penjadwalan Terhadap Konsep *Lean Construction*". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Proses penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan yang dialami oleh penulis, namun berkat kritik, saran, dan semangat dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih atas segala bantuan kepada semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, ucapan ditujukkan kepada.

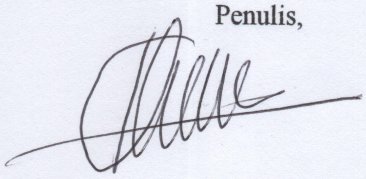
1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Vendie Abma S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji I yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji II yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Aditya Kurnia Nugraha yang telah memberikan data-data terkait guna penyelesaian dalam Tugas Akhir ini.
6. Ibu, Bapak dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan semangat.
7. Seluruh dosen, laboran, karyawan, dan asisten Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan penulis.

8. Teman-teman seperjuangan dari kota Dumai, Tim sukses bersama dan seluruh mahasiswa Program Studi Teknik Sipil 2014, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 28 Februari 2019

Penulis,



Ryvan Septian Pratama

14511203

# DAFTAR ISI


TUGAS AKHIR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xiii
ABSTRAK xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN i
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Manfaat Penelitian 2
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Software iBuild 4
2.2 Rencana Anggaran Biaya 4
2.3 Penjadwalan Proyek 5
2.4 Tabel Perbandingan Penelitian 5
2.5 Posisi Penelitian 8
BAB III LANDASAN TEORI 9
3.1 Proyek 9
3.2 Manajemen Proyek 10
3.3 *Lean Contruction* 11
3.4 Ibuild 17
3.4.1 Kelebihan 22
3.4.2 Kekurangan 22
3.5 *Software* Manajemen Proyek 22
3.6 Struktur Pekerjaan 28

3.6.1 Pondasi 28
3.6.2 Kolom 29
3.6.3 Pelat Lantai 30
3.6.4 Balok 30
3.6.5 Volume Pekerjaan 30
3.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB) 32
3.7.1 Analisis Harga Satuan 36
3.8 Kurva S 41
BAB IV METODE PENELITIAN 43
4.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 43
4.2 Objek Penelitian 43
4.3 Data Penelitian 44
4.4 Perangkat Lunak 44
4.5 Tahapan Penelitian 44
4.5.1 Studi Literatur 44
4.5.2 Pengumpulan Data 44
4.5.3 Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek 45
4.6 Bagan Alir Penelitian 51
4.7 *Time Schedule* Penelitian 53
BAB V 54
PEMBAHASAN 54
5.1 Data Penelitian 54
5.1.1 Data Proyek 54
5.1.2 Daftar Harga Biaya Proyek 54
5.1.3 *Time Schedule* 54
5.2 Dokumen Proyek 54
5.2.1 Penjadwalan Dokumen Proyek 54
5.2.2 Hitungan Harga Satuan Pekerjaan 56
5.3 Aplikasi iBuild 58
5.3.1 *Input* Aplikai iBuild 58
5.3.2 *Output* Aplikasi iBuild 71
5.4 Perbandingan Hasil 74

5.4.1 Rencana Anggaran Biaya 75
5.4.2 *Time Schedule* 84
5.5 Pembahasan 86
5.5.1 Pengaruh penerapan Software iBuild dalam Perhitungan RAB 86
5.5.2 Pengaruh penerapan Software iBuild dalam Pembuatan *Time Schedule* 87
5.5.3 Pengaruh penerapan *Software* iBuild dalam Konsep *Lean Construction* 87
BAB VI 89
KESIMPULAN DAN SARAN 89
6.1 Kesimpulan 89
6.2 Saran 89
DAFTAR PUSTAKA 91

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian – Penelitian Sebelumnya 6
Tabel 3.1 Perbandingan Proyek dengan Konsep Umum dengan Lean 12
Tabel 4.1 Jadwal Rencana Kegiatan Tugas Akhir 53
Tabel 5.1 Jadwal Rencana 51
Tabel 5.2 Reakpitulasi RAB Dokumen Proyek 52
Tabel 5.3 Struktur Rincian Pekerjaan dan Jadwal 53
Tabel 5.4 Harga Satuan Material 59
Tabel 5.5 Harga Satuan Upah 63
Tabel 5.6 Perbandingan RAB Proyek dan iBuild 74
Tabel 5.7 Perbandingan BuilderTREND - Procore - Siap Kontraktor - Microsoft Project - Primavera P6 - iBuild 77

# DAFTAR GAMBAR


Gambar 3.1 Skema 9 Knowledge Of Management Project 10
Gambar 3.2 Halaman Login 19
Gambar 3.3 Tampilan Utama 20
Gambar 3.4 Pilihan Projects 21
Gambar 3.5 Pemasangan Bouwplank 31
Gambar 3.6 Rencana Pondasi 32
Gambar 3.7 Tahapan Penyusunan RAB 33
Gambar 3.8 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Kasar 34
Gambar 3.9 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Terperinci 35
Gambar 3.10 Skema Mencari Harga Satuan Pekerjaan 40
Gambar 3.11 Contoh Kurva S 42
Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian 43
Gambar 4.2 Tampilan Awal iBuild 45
Gambar 4.3 Input Struktur Rincian Pekerjaan 40
Gambar 4.4 Format Excel Struktur Rincian Pekerjaan iBuild 41
Gambar 4.5 Input Harga Satuan Material 41
Gambar 4.6 Format Excel Harga Satuan Material iBuild 42
Gambar 4.7 Input Harga Satuan Upah Tenaga 42
Gambar 4.8 Format Excel Harga Satuan Upah iBuild 42
Gambar 4.9 Input Harga Satuan Sewa Alat 43
Gambar 4.10 Format Excel Harga Satuan Alat iBuild 42
Gambar 4.11 Tampilan Input Analisa Harga Satuan iBuild 44
Gambar 4.12 Tampilan Input Analisa Harga Satuan iBuild 44
Gambar 4.13 Tampilan Rencana Anggaran Biaya iBuild 45
Gambar 4.14 Tampilan Time Schedule iBuild 45
Gambar 4.15 Flowchart Penelitian 47
Gambar 5.1 Input Manual Struktur Rincian Pekerjaan iBuild 55
Gambar 5.2 Struktur Rincian Pekerjaan iBuild 58

Gambar 5.3 Input Manual Harga Satuan Material iBuild 59
Gambar 5.4 Harga Satuan Material iBuild 62
Gambar 5.5 Input Manual Harga Satuan Upah Tenaga iBuild 62
Gambar 5.6 Harga Satuan Upah Tenaga iBuild 64
Gambar 5.7 Sub Menu Analisa Harga Satuan iBuild 65
Gambar 5.8 Input Sumberdaya Analisa Harga Satuan iBuild 65
Gambar 5.9 Tampilan Analisa Harga Satuan iBuild 66
Gambar 5.10 Tampilan Input Sub Menu RAB iBuild 66
Gambar 5.11 Tampilan Rencana Anggaran Biaya iBuild 67
Gambar 5.12 Laporan Harga Satuan Upah 70
Gambar 5.13 Laporan Harga Satuan Material 71
Gambar 5.14 Laporan Detail AHS 72
Gambar 5.15 Laporan Rencana Anggaran Biaya 73

# DAFTAR LAMPIRAN


Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah, Material, dan Alat Data Proyek 94
Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek 98
Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Data Proyek 103
Lampiran 4 Laporan Harga Satuan Material iBuild 107
Lampiran 5 Laporan Harga Satuan Upah iBuild 111
Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild 112
Lampiran 7 Laporan Rencana Anggaran Biaya iBuild 117
Lampiran 8 Kurva S *Software* iBuild 118
Lampiran 9 *Ganntchart Software* iBuild 119
Lampiran 10 *Ganntchart* Proses (RPS) *Software* iBuild 121
Lampiran 11 *Ganntchart Reverse Phase Scheduling* (RPS) *Software* iBuild 123
Lampiran 12 Kurva S Proyek 125

# DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ICMS = *Integrated Construction Management Software*

KBBI = Kamus Besar Bahasa Indonesia

LCI = *Lean Contruction Institute*

MySQL = *Structured Query Language*

PHP = *Hypertext Prepocessor*

PDF = *Portable Document Format*

PT = Perseroan Terbatas

RAB = Rencana Anggaran Biaya

STA = Stasiun

SNI = Standar Nasional Indonesia

SIM = Sistem Informasi Manajemen

# ABSTRAK

Kemajuan teknologi menjadi sebuah inovasi yang dapat mempermudah aspek kehidupan, salah satu hal yang dapat mempermudah pekerjaan adalah di bidang proyek konstruksi. Perkembangan teknologi menghadirkan sebuah *software* dalam bidang kontruksi salah satunya adalah iBuild. Hadirnya *software* iBuild membantu dalam memanajemen biaya dan waktu agar lebih efektif dan efisien dalam penggunaan di bidang proyek konstruksi. Perkembangan dunia konstruksi semakin maju dengan mengadopsi dan belajar dari dunia maufaktur yang dikenal dengan istilah *lean construction*. *Lean construction* diterapkan di industri konstruksi memiliki 2 tujuan yang sangat fundamental yaitu meningkatkan *value* dan mengurangi *waste*. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data terlebih dahulu pada Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai di Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta berupa *Bill of Quantity,* Daftar harga satuan, Analisis harga satuan, Rencana anggaran biaya, Jadwal rencana dan Kurva s. Data tersebut di input untuk membuat Rencana anggaran biaya dan Jadwal rencana menggunakan *software* iBuild. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan dalam pengalokasian biaya pada proyek, biaya pada dokumen proyek sebesar Rp 558.198.616,91 dan biaya setelah menggunakan *software* iBuild adalah sebesar Rp 558.199.340,48. Terjadi perbedaan 0,0000001 % lebih besar dari rencana anggaran biaya pada dokumen kontrak. Hasil penerapan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) menunjukan perencanaan selama 58 hari kerja terjadi perbedaan dengan proyek sebesar 4 hari kerja lebih cepat. *Software* iBuild dapat menerapkan *lean construction tools* dalam meminimalisir *waste* namun tidak semua *tools* dapat di terapkan. Fitur iBuild yang dapat menerapkan *lean construction tools* adalah fitur manajemen konstruksi, target kualitas, rencana k3, *networking* ,dokumentasi, *monitoring* serta laporan harian.

**Kata kunci :** iBuild, RAB, Penjadwalan*, Lean Construction*.

# ABSTRACT

*The advancement of technology is an innovation that can simplify aspects of life, one of the things that can facilitate work is in the field of construction projects. Technology development presents a software in the field of construction, one of which is iBuild. The presence of iBuild software helps in managing costs and time to be more effective and efficient in the use of construction projects. The development of the world of construction is increasingly advanced by adopting and learning from the world of invoice known as lean construction. Lean construction applied in the construction industry has two very fundamental objectives, namely increasing value and reducing waste. This research was carried out by collecting data first on the 2-storey development project on Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Yogyakarta Special Region in the form of a Bill of Quantity, List of unit prices, Unit price analysis, Cost budget plan, Plan schedule and S-Curve. The data is inputted to create a budget plan and schedule plan using iBuild software. The results of the analysis indicate a difference in the allocation of costs to the project, the cost of the project document is Rp. 558,198,616.91 and the costs after using the iBuild software are Rp. 558,199,340.48. There is a difference of 0.0000001% greater than the budget plan in the contract document. The results of the application of Reverse Phase Scheduling (RPS) show that the 58-day work plan has a difference with the project of 4 working days faster. IBuild software can implement lean construction tools to minimize waste but not all tools can be implemented. The iBuild feature that can implement lean construction tools is a feature of construction management, quality targets, k3 plans, networking, documentation, monitoring and daily reports.*

***Keywords**: iBuild, RAB, Scheduling, Lean Construction.*

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Proyek kontruksi merupakan kegiatan yang membutuhkan ketelitian dalam mengalokasikan biaya, waktu dan mutu. Keberhasilan proyek dapat ditentukan dengan pengendalian dalam ketiga aspek tersebut, agar hasil yang dicapai dapat sesuai dengan perencanaan.

Estimasi biaya kontruksi adalah komponen yang penting dan harus dipertimbangkan dalam penyelenggaraan sebuah proyek kontruksi. Merencanakan biaya kontruksi secara detail membutuhkan akurasi dalam menghitung volume pekerjaan dan estimasi biaya, apalagi menghitung volume pekerjaan dan biaya kontruksi masih menggunakan cara yang manual bukanlah hal yang mudah. Oleh sebab itu, penggunaan aplikasi komputer merupakan solusi alternatif untuk meningkatkan akurasi dalam menghitung estimasi biaya agar lebih efisien.

Perusahaan jasa konstruksi saat ini banyak yang menggunakan *software* komputer untuk mempermudah pekerjaan agar lebih efisien dan akurat. *Software* komputer yang bisa digunakan seperti iBuild. Aplikasi iBuild merupakan pengembangan dari ICMS/*Integrated Construction Management Software*, program komputer yang dibuat dengan model *PHP* dan *database* MySQL, yang dapat membantu dari penyusunan rencana anggaran sampai pengendalian anggaran serta rencana penjadwalan sampai *updating* pelaksanaan, dan semua dikerjakan dalam satu program.

Perkembangan dunia konstruksi semakin maju dengan mengadopsi dan belajar dari dunia maufaktur, dikenal dengan istilah *lean construction. Lean construction* diterapkan di industri konstruksi memiliki 2 tujuan yang sangat fundamental yaitu meningkatkan *value* dan mengurangi *waste.*

Penggunaan *software* komputer yang lebih efisien dan mendukung konsep *lean construction* menjadi solusi alternatif dalam proyek konstruksi, salah satunya seperti aplikasi iBuild. Dengan membandingkan perhitungan menggunakan

*software* iBuild dengan perhitungan secara konvensional, sehingga di harapkan dapat memberikan gambaran bahwa dalam menggunakan *software* komputer lebih efektif dan efisien serta dapat meminimalisir *waste* pada proyek konstruksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat pada Tugas Akhir ini antara lain.

1. Bagaimana pengaruh penerapan *software* iBuild dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya pada Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
2. Bagaimana pengaruh penerapan *software* iBuild dalam pembuatan *time schedule* pada Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
3. Bagaimana pengaruh *software* iBuild dalam penerapan konsep *lean construction*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh penerapan *software* iBuild dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya pada Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
2. Mengetahui pengaruh penerapan *software* iBuild dalam pembuatan *time schedule* pada Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
3. Mengetahui pengaruh *software* iBuild dalam penerapan konsep *lean construction*?

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penilitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut.

1. Untuk kontraktor dan konsultas perencana

Diharapkan tugas akhir ini dapat memberikan gambaran mengenai pentingnya pengaplikasian iBuild dalam menghasilkan estimasi anggaran biaya dan estimasi waktu yang efisien dan akurat.

2. Untuk mahasiswa

Mengetahui penerapan *software* iBuild dalam menghitung estimasi anggaran biaya dan waktu proyek kontruksi. Selain itu untuk membekali mahasiswa untuk terjun ke dunia pekerjaan yang sesungguhnya dalam penerepan aplikasi yang di bahas pada Tugas Akhir ini.

## 1.5 Batasan Penelitian

Pembahasan dalam Tugas Akhir ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut.

1. Pengolahan data berdasarkan data dokumen yang di peroleh dari Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
2. Perhitungan estimasi biaya dilakukan menggunakan *software* iBuild.
3. Perhitungan estimasi biaya hanya di batasi pada pekerjaan struktur, yang meliputi pekerjaan fondasi, balok, kolom, tangga dan pelat lantai.
4. Penerapan konsep *lean construction* menggunakan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) atau *Pull System.*

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Implementasi Aplikasi iBuild

Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII dengan judul "Kajian Implementasi Aplikasi Ibuild untuk Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek Kontruksi (Studi Kasus : Pembangunan Jalan Ruas Batas Serawak – Nanga Badau 1.5 KM Sta. 0+975 – Sta. 2+475)" dilakukan oleh Ratih, S.P.S (2018). Pada penelitian tersebut dilakukan pengkajian aplikasi Ibuild untuk menghitung rencana anggaran biaya dan pembuatan jadwal proyek. Hasil dari penelitian tersebut aplikasi Ibuild dapat memuat analisa harga satuan, rencana anggaran biaya, dan penjadwalan proyek sesuai dengan dokumen kontrak, menyajikan *GanttChart*, Kurva S kontrak dan realisasi, dan dokumen laporan secara lengkap dan detil dan penggunaan aplikasi Ibuild dapat mengurangi kesalahan dalam pengolahan data. Laporan distribusi sumber daya seperti material, peralatan, dan tenaga kerja dapat disajikan dengan baik pada aplikasi Ibuild. Penggunaan sistem *online* membuat laporan ini dapat dilihat kapanpun dan dimanapun hanya membutuhkan perangkat *mobile* dan sambungan ke internet. Data yang ditampilkan dapat berupa data harian, mingguan, atau bulanan. Terjadi perbedaan pada harga total pada dokumen proyek yang senilai Rp 16.220.794.426,84 dengan hasil total menggunakan aplikasi Ibuild yang menghasilkan Rp 16.207.011.504,30. Terjadi perbedaan sebesar 0,0850%.

## 2.2 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gunadarma, Jurnal Elektronik, Vol 10, No. 1, pada tahun 2011. Judul penelitian jurnal ini adalah "Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Dengan Perbandingan Harga Satuan Kontraktor" dilakukan oleh Ida Ayu Ari dkk (2011). Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung RAB yang efisien dengan menggunakan harga satuan kontraktor pada proyek pembangunan Apartemen MT Haryono Residence untuk

menganalisis koefisien harga satuan dan menggunakan metode SNI sebagai dasar perbandingan. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa hasil RAB dengan menggunakan indeks koefisien SNI sebesar Rp 24,972,318,302.00 RAB dengan indeks koefisien dari kontraktor sebesar Rp 21,909,617,774.00, dan RAB oleh penulis adalah sebesar Rp 21,360,644,168.00.

## 2.3 Pengembangan Informasi Penjadwalan Proyek

Tugas Akhir Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika dengan judul "Pengembangan Model Sistem Informasi Penjadwalan Proyek Jasa Konstruksi Jalan Hotmix Berbasis Web Pada PT. Multi Structure Sarana Legok Tangerang" oleh Kabiran (2014). Pada penelitian tersebut dilakukan sebuah aplikasi web yang berisi tentang manajemen laporan penjadwalan proyek yang sedang dikerjakan, sehingga informasi tentang sejauh mana pengerjaan tentang penjadwalan proyek yang sedang dikerjakan bisa diakses kapan saja dan dimana saja melalui internet dan data akan terpusat menjadi satu yaitu tersimpan di web server. Penjadwalan proyek yang baik turut menentukan keberhasilan perusahaan dalam merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek. Kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang proyek yang sedang dikerjakan akan mempermudah untuk mengambil suatu keputusan dengan cepat.

## 2.4 Implementasi *Lean Construction*

Jurnal Karya Teknik Sipil mengenai "Evaluasi *Waste* dan Implementasi *Lean Construction* (Studi kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)" oleh Mudzakir dkk (2017). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui *waste* yang paling sering terjadi pada proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pada penelitian ini melakukan metode borda, wawancara dan observasi untuk mendapatkan *waste* yang ada pada proyek. Studi ini menunjukkan bahwa *waste* yang paling sering terjadi pada proyek pembangunan gedung serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang adalah waktu menunggu instruksi, dengan bobot 0,157. Sedangkan untuk variabel *waste* yang memberi dampak paling besar

pada proyek adalah waktu menunggu instruksi dengan bobot 0,182. *Lean construction tools* yang belum diterapkan pihak kontraktor yaitu *Reverse Phase Scheduling* (RPS), *Percent Plan Complete* (PPC), *Six Week Lookahead*, *commitment chart*, *sustain*, *mobile chart* dan *Start of the day meeting*.

## 2.5 Tabel Perbandingan Penelitian

Berdasarkan tinjauan penelitian sebelumnya dapat di rangkum dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian – Penelitian Sebelumnya**

| No | Peneliti | Judul Penelitian | Lokasi | Tujuan Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Ratih, S.P.S (2017) | Kajian Implementasi Aplikasi Ibuild untuk Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek Kontruksi | Pembangunan Jalan Ruas Batas Serawak – Nanga Badau 1.5 KM Sta. 0+975 – Sta. 2+475 | • Mengkaji Aplikasi Ibuild dalam perhitungan RAB dan penjadwalan proyek | • Menggunakan Aplikasi Ibuild dalam perhitungan RAB dan penjadwalan proyek | • Terjadi perbedaan pada harga total pada dokumen proyek yang senilai Rp 16.220.794.426,84 dengan hasil total menggunakan aplikasi Ibuild yang menghasilkan Rp 16.207.011.504,30. Terjadi perbedaan sebesar 0,0850% |
| 2. | Ari dkk (2011) | Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Dengan Perbandingan Harga Satuan Kontraktor Kawasan | proyek pembangunan Apartemen MT Haryono Residence | • Menghitung RAB yang efisien dengan menggunakan harga satuan kontraktor pada proyek pembangunan Apartemen MT Haryono Residence untuk menganalisis koefisien harga satuan dan menggunakan metode SNI sebagai dasar perbandingan | • Menggunakan koefisien indeks harga satuan SNI | • Hasil RAB dengan menggunakan indeks koefisien SNI sebesar Rp 24,972,318,302.00 RAB dengan indeks koefisien dari kontraktor sebesar Rp 21,909,617,774.00, dan RAB oleh penulis adalah sebesar Rp 21,360,644,168.00 |
| 3. | Kabiran (2014) | Kajian Implementasi Aplikasi Ibuild untuk Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek Kontruksi | Pembangunan Jalan Ruas Batas Serawak – Nanga Badau 1.5 KM Sta. 0+975 – Sta. 2+475 | • Mengkaji Aplikasi Ibuild dalam perhitungan RAB dan penjadwalan proyek | • Menggunakan Aplikasi Ibuild dalam perhitungan RAB dan penjadwalan proyek | • Terjadi perbedaan pada harga total pada dokumen proyek yang senilai Rp 16.220.794.426,84 dengan hasil total menggunakan aplikasi Ibuild yang menghasilkan Rp 16.207.011.504,30. Terjadi perbedaan sebesar 0,0850% |

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian – Penelitian Sebelumnya**

| No | Peneliti | Judul Penelitian | Lokasi | Tujuan Penelitian | Metode | Hasil Penelitian |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | Mudzakir dkk (2017) | Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction | Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang | • Mengetahui waste dan penerapan lean construction pada proyek | • Wawancara, Interview dan Borda | waste yang paling sering terjadi waktu menunggu instruksi, dengan bobot 0,157. Sedangkan untuk variabel waste yang memberi dampak paling besar pada proyek adalah waktu menunggu instruksi dengan bobot 0,182. Lean construction tools yang belum diterapkan pihak kontraktor yaitu Reverse Phase Scheduling (RPS), Percent Plan Complete (PPC), Six Week Lookahead, commitment chart, sustain, mobile chart dan Start of the day meeting. |
| 5. | Penelitian yang diusulkan | Penerapan Aplikasi Ibuild Dalam Estimasi Biaya Pekerjaan Struktur dan Penjadwalan Proyek Kontruksi | Proyek Pembangunan Indekos 2 Lantai Sleman Yogyakarta | • Mengetahui perbandingan estimasi biaya dan penjadwalan dari konsultan perencana dengan aplikasi | • Menghitung estimasi biaya dan membuat penjadwalan proyek menggunakan aplikasi Ibuild | Penelitian yang diusulkan |

## 2.6 Posisi Penelitian

Berdasarkan tinjauan penelitian sebelumnya maka pada penelitian selanjutnya akan melengkapi kekurangan-kekurangan yang ada sebagai berikut ini.

1. Pengolahan data menggunakan dokumen Rencana Anggaran Biaya proyek yang diperoleh dari Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.
2. *Software* yang digunakan adalah *software* iBuild (*Student Version*)
3. Pekerjaan yang dikaji yaitu jenis pekerjaan struktural yang terdapat dalam dokumen anggaran biaya proyek yang meliputi pekerjaan fondasi, balok, kolom, tangga dan pelat lantai.
4. Penerapan konsep *lean construction* dalam penggunaan *software* iBuild.

# BAB III
# LANDASAN TEORI

## 3.1 Proyek

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Proyek adalah rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (pengairan, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya) dan dengan saat penyelesaian yang tegas.

"Soeharto (1999) menjelaskan batasan dan sasaran proyek sebagai berikut. Setiap proyek memiliki tujuan khusus, misalnya membangun rumah tinggal, jembatan, atau instalasi pabrik. Dapat pula berupa produk hasil kerja penelitian dan pengembangan. Di dalam proses mencapai tujuan tersebut telah ditentukan batasan yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi".

1. Anggaran

   Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek, tetapi dipecah bagi komponen-komponennya, atau per periode tertentu (misalnya per kwartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

2. Jadwal

   Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melebihi batas waktu yang ditentukan.

3. Mutu

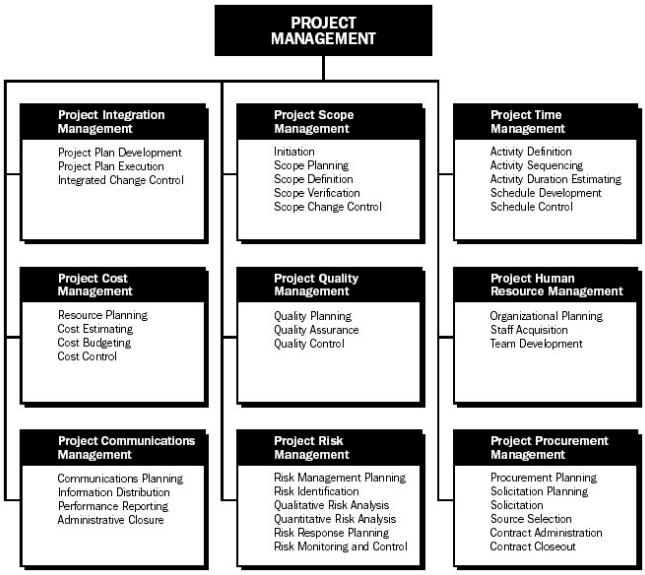
   Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, Memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use.*

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kotrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya jika ingin menaikkan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal.

## 3.2 Manajemen Proyek

Soeharto (1999) mengemukakan bahwa Manajemen proyek merupakan proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan system dan hierarki (arus kegiatan) vertical dan horizontal.

"*Project Management Institute* (2004) dalam Nurdin (2016) mengemukakan bahwa terdapat sembilan area manajemen proyek yaitu manajemen integrasi proyek, manajemen ruang lingkup proyek, manajemen waktu proyek, manajemen biaya proyek, manajemen kualitas proyek, manajemen sumberdaya manusia, manajemen komunikasi proyek, manajemen resiko proyek, dan manajemen pengadaan proyek dengan skema 9 *knowledge of management project* dapat dilihat pada Gambar 3.1".




**Gambar 3.1 Skema 9 *Knowledge Of Management Project***

(Sumber: Nurdin, 2016)

Soeharto (1999) menyatakan "perencanaan merupakan proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Ini berarti memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan di masa yang akan datang yang diperlukan untuk mencapai tujuan."

Menurut Artika (2014) Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang direncanakan sebelumnya yang memerlukan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material, dan peralatan. Dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang. Proyek pada umumnya batas waktu, artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini, maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor. Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir, yakni manajemen proyek. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu dan biaya serta mencapai efisiensi kerja, baik manusia maupun alat. Segala sesuatu di dalam suatu proyek yang tidak menambah nilai, sebaliknya menambah biaya disebut dengan pemborosan.

Ketidakproduktifan ini pada akhirnya tidak dapat memberi nilai tambah pada produk akhir atau lebih dikenal dengan istilah *Non Value-Adding Activities*, yang di dalam dunia konstruksi disebut sebagai *waste*. Faktor yang menyebabkan adanya *Non Value- Adding Activities* adalah ketidakefektifan oleh beberapa faktor yang terlibat dalam pelaksanaan proyek (*man, method, machine, material, environment*), sehingga dapat memicu keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Kurangnya perencanaan yang baik merupakan faktor yang berpengaruh pada terlambatnya proses konstruksi. Untuk mengatasi hal ini ada metode yang dapat digunakan, yaitu metode *Lean Project Management*.

### 3.3 *Lean Contruction*

Menurut Mudzakir dkk (2017) *Lean construction* adalah suatu metode yang digunakan pada pekerjaan konstruksi dengan cara meminimalkan waste berupa material dan waktu, dengan tujuan untuk meningkatkan *value* (nilai). *Lean*

*construction* merupakan suatu konsep yang diadaptasi dari *lean production* yang dikembangkan oleh perusahaan manufaktur Toyota dengan tim yang dipimpin oleh Taichi Ohno pada tahun 1950an, kemudian diterapkan pada proses desain dan pelaksanaan industri konstruksi setelah melalui berbagai macam penelitian.

"Menurut *Lean Contruction Institute* (LCI) dalam Manurung (2012) Kontruksi ramping merupakan sebuah sistem produksi yang pelaksanaanya berbasis manajemen ditekankan pada kepercayaan dan kecepatan penyelesaian nilai. Tujuan dari *Lean Construction* adalah membangun proyek sekaligus memberi nilai, meminimasi limbah dan mencapai kesempurnaan untuk keuntungan semua *stakeholder*".

"*Lean construction* dapat membantu bisnis untuk bertahan secara lingkungan, social serta ekonomi, ini akan memampukan untuk penghematan biaya, menyempurnakan inovasi dan meningkatkan daya saing. Gregory A. Howell, P.E. (1999) dalam Manurung (2012) menjelaskan perbedaan penerapan umum (*current practice*) dan lean melalui Tabel 3.1 berikut ini".

**Tabel 3.1 Perbandingan Proyek dengan Konsep Umum dengan *Lean***

| | Umum | Lean |
|---|---|---|
| Perencanaan | Mengetahui | Memepelajari |
| Ketidakpastian | Eksternal | Internal |
| Kontrol | *Tracking* | *Steering* |
| Koordinasi | Mengikuti perintah | Memebuat dan menepati komitmen |
| Tujuan dari supervisi | Poin cepat (*point speed*) | Mereduksi variasi sistem meningkatkan output |
| Kontrak komersil | Menampilkan efisiensi sistem produksi untuk keamanan nyata | Menyusun sasaran sistem produksi dengan kepentingan |

Sumber: Gregory A. Howell, P.E. (1999) dalam Manurung (2012)

*Waste* proyek yang sering terjadi menurut Yudakusumah (2012) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.2 Daftar *Waste* Proyek Konstruksi**

| No | Faktor-Faktor | Referensi |
|---|---|---|
| 1 | Buruknya Manajemen Kontrol | Serpell et al., 1995 |
| 2 | Buruknya Perencanaan | Serpell et al., 1995, Alwi et al., 2002 |
| 3 | Buruknya Koordinasi Karyawan | Alwi et al., 2002 |
| 4 | Lambatnya Pengambilan keputusan | Alwi et al., 2002 |
| 5 | Perubahan Desain | Alwi et al., 2002 |
| 6 | Gambar Kerja Tidak Jelas | Alwi et al., 2002 |
| 7 | Spesifikasi Tidak Jelas | Alwi et al., 2002 |
| 8 | Informasi Tidak Jelas | Alarcon, 1995 |
| 9 | Informasi Terlambat | Alarcon, 1995 |
| 10 | Buruknya Kualitas Material | Alwi et al., 2002 |
| 11 | Kekurangan Material | Alarcon, 1995 |
| 12 | Pengiriman Material Terlambat | Alwi et al., 2002 |
| 13 | Penanganan Material Yang Buruk | Alwi et al., 2002 |
| 14 | Kekurangan Pekerja | Alarcon, 1995 |
| 15 | Keterampilan Pekerja Kurang | Alwi et al., 2002 |
| 16 | Buruknya Distribusi Pekerja | Alwi et al., 2002 |
| 17 | Pengawas Datang Terlambat | Alwi et al., 2002 |
| 18 | Inspektor Tidak Berpengalaman | Alwi et al., 2002 |
| 19 | Kesalahan Metode Kerja | Serpell et al., 1995, Alwi et al., 2002 |
| 20 | Tidak Mengikuti Prosedur | Alwi et al., 2002 |
| 21 | Alat Tidak Sesuai Kapasitas | Alwi et al., 2002 |
| 22 | Buruknya Tata Letak Alat | Alwi et al., 2002 |
| 23 | Alat Sudah Usang | Alwi et al., 2002 |
| 24 | Setup Alat Lama | Gaspersz dan Fontana, 2011 |
| 25 | Buruknya Perawatan Alat | Gaspersz dan Fontana, 2011 |
| 26 | Lingkungan | Serpell et al., 1995, Alwi et al., 2002 |
| 27 | Cuaca | Alwi et al., 2002 |
| 28 | Kerusakan Oleh Pihak Lain | Alwi et al., 2002 |

(Sumber: Yudakusumah, 2012)

*Lean construction tools* menurut Yudakusumah (2012) adalah sebagai berikut.

1. *Last Planer System*

*Last planer system* (LPS) merupakan sebuah metode yang berbentuk alur kerja (*workflow*) dan memetakan berbagai kegiatan pada proyek konstruksi. Pada *last planner system*, memiliki urutan implementasi *master schedule*, *Reverse Phase Schedules* (RPS), *six-week lookahead*, *Weekly Work Plan* (WWP), *Percent Plan Complete* (PPC). Peran penting dari *The Last Planner* adalah untuk menggantikan perencanaan optimis dengan perencanaan realistis dengan mengevaluasi kinerja pekerja berdasarkan kemampuan mereka untuk mencapai komitmen yang dapat dipercaya dari mereka. Tujuan dari *Last Planner* adalah untuk menarik kegiatan dengan *reverse phase scheduling* melalui tim perencanaan dan mengoptimalkan sumber daya dalam jangka panjang. Penjelasan metode pada *last planer system* menurut Yudakusumah (2012) adalah sebagai berikut.

a. *Master Schedule*

*Master schedule* adalah jadwal proyek secara keseluruhan, dengan *milestone*, yang biasanya dihasilkan untuk digunakan dalam paket pekerjaan. *Reverse Phase Scheduling* (RPS) akan diproduksi berdasarkan *Master schedule*.

b. *Reverse Phase Scheduling* (RPS)

Ballard dan Howell (2003) dalam Yudakusumah (2012) menunjukkan bahwa teknik menarik "*pull*" digunakan untuk mengembangkan suatu jadwal oleh tim perencanaan, ini juga disebut *Reverse Phase Scheduling* (RPS). Mereka juga menyatakan bahwa fase penjadwalan adalah penghubung antara penataan pekerjaan dan pengendalian produksi, dan tujuan dari tahap penjadwalan adalah untuk menghasilkan suatu rencana yang terintegrasi dan merupakan koordinasi berbagai spesialisasi. RPS dibuat oleh semua perencana. Hal ini lebih dekat dengan kenyataan daripada jadwal yang optimal pada awal yaitu *master schedule*. Namun, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lapangan yang sebenarnya, RPS kurang akurat dibandingkan dengan WWP.

c. *Six-week Lookahead* (SWLA)

Ballard (2000) dalam Yudakusumah (2012) menunjukkan bahwa alat untuk mengontrol aliran pekerjaan adalah *lookahead schedule*. SWLA menunjukkan jenis pekerjaan apa yang seharusnya dilakukan di masa depan. Dalam rangka *lookahead*,

minggu 1 adalah minggu depan, seminggu setelah pertemuan WWP. Jumlah minggu *lookahead* bervariasi. Untuk proses desain, rangka *lookahead* bisa menjadi 3 sampai 12 minggu (Ballard, 2000) dalam Yudakusumah (2012). Semua jangka waktu *six-week lookahead* dan jadwal diestimasi berdasarkan pada hasil RPS, dan kendala yang ditunjukkan dalam rangka memecahkan masalah sebelum produksi yang sebenarnya terjadi. SWLA dibagikan kepada seluruh perencana terakhir di pertemuan WWP. *Lean lookahead planning* adalah proses untuk mengurangi ketidakpastian untuk mencapai terbebasnya dari kendala yang mungkin terjadi (Koskela et al 2000) dalam Yudakusumah (2012).

d. Weekly Work Plan (WWP)

Should, can, will adalah istilah-istilah kunci dalam WWP (Ballard 2000 dalam Yudakusuamah 2012). Weekly Work Plan (WWP) diproduksi berdasarkan SWLA, jadwal aktual dan kondisi lapangan sebelum rapat mingguan. Dengan rencana ini, tenaga kerja dari setiap pekerjaan akan disesuaikan dengan kebutuhan. Pertemuan WWP mencakup jadwal mingguan, masalah keamanan, persoalan kualitas, material, tenaga kerja, metode konstruksi, dan setiap masalah yang terjadi di lapangan. Hal ini mendorong dua arah komunikasi dan perencanaan tim untuk berbagi informasi tentang proyek dengan cara yang efisien dan akurat. Hal ini dapat meningkatkan keselamatan, kualitas, alur kerja, aliran material, produktivitas, dan hubungan antara setiap anggota tim. Ballard dan Howell (2003) dalam Yudakusumah 2012 menunjukkan bahwa WWP harus lebih menekankan proses belajar, melalui identifikasi penyebab setiap kegagalan rencana di WWP, dan hanya fokus terhadap nilai PPC, analisis perbedaan akan dilakukan berdasarkan hasil kerja dari minggu sebelumnya. Kategori perbedaan dan alasan untuk kegiatan yang tidak dapat diselesaikan harus didokumentasikan dalam jadwal WWP.

e. Percent Plan Complete (PPC)

Sistem pengukuran Last Planner adalah Percent Plan Complete (PPC). Hal ini dihitung sebagai jumlah kegiatan yang direncanakan selesai dibagi dengan total jumlah kegiatan yang direncanakan, yang disajikan sebagai persentase (Ballard, 2000 dalam Yudakusumah 2012). Kemiringan positif antara dua nilai PPC merupakan fakta bahwa untuk produktivitas minggu ini meningkat dari minggu

sebelumnya. Selain itu, lereng curam, produktivitas semakin ditingkatkan. Menurut Ballard (1999) dalam Yudakusumah (2012), nilai PPC sangat bervariasi sesuai perubahan kondisi di tempat kerja (30% sampai 60% tanpa implementasi lean). Sebuah kinerja diterima berkisar antara 60 sampai 70%. Dari 70% sampai 90% unsur tambahan (Misalnya, first run studies dan analisis varians) harus dilakukan. Di atas 90% sangat kecil kemungkinan karena hampir mustahil untuk mengontrol variabilitas dari semua tugas.

2. *Increased Visualization*

*Increased Visualization* merupakan alat berkomunikasi secara efektif kepada pegawai melalui pemasangan berbagai tanda, rambu, dan label disekitar lokasi konstruksi.

3. *Daily Huddle Meetings*

Komunikasi dua arah merupakan kunci utama rapat harian tim dalam rangka mewujudkan keikutsertaan para pegawai. Konsep ini mirip dengan *employee involvement* pada *lean manufacture*, yaitu memberdayakan pekerja dengan mengamati reaksi saat menghadapi masalah, dan membuka komunikasi secara intensif melalui *tool-box meeting*.

4. *First-run Studies*

Kegiatan ini biasanya menggunakan media seperti video, foto, atau grafik untuk menunjukan proses atau ilustrasi proyek konstruksi. Sebuah siklus PDCA (*plan, do, check, act*) disarankan sebagai dasar untuk meningkatkan pembelajaran.

5. 5S Process (*Visual Work Place*)

5S process adalah " lokasi untuk segalanya dan segalanya ditemukan pada lokasi itu". 5S process memiliki lima tahap pembenahan yang dapat membantu meminimalkan *waste*, yaitu : Seiri (ringkas; *sort*), Seiton (rapi; *straighten*), Seiso (resik; *shine*), Seiketsu (rawat; *standardize*) dan Shitsuke (rajin; *sustain*).

6. *Fail-safe for Quality and Safety*

*Fail safe for quality* bergantung pada ide-ide yang mewaspadai potensi timbulnya kecacatan. Hal ini sama seperti pemeriksaan secara visual (poka-yoke) pada *lean manufacturing*.

### 3.4 Ibuild

"Nurdin (2016) menyatakan *Integrated Construction Management Software* (ICMS) merupakan aplikasi online yang berfokus pada manajemen konstruksi dalam bentuk Sistem Informasi Manajemen (SIM). ICMS dapat membantu dalam pelaksanaan administrasi dan perencanaan proyek konstruksi dari Rencana Anggaran Biaya (RAB), penjadwalan proyek, menampilkan Ganttchart, Kurva S rencana dan realisasi".

"Nurdin (2016) menyatakan iBuild memiliki keunggulan dibandingkan *software* manajemen konstruksi sejenis beberapa diantaranya melakukan penjadwalan proyek dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang saling terintegrasi serta berbasis web serta rencana anggaran biaya yang disesuaikan pada kondisi lapangan di Indonesia. Menggunakan *database* terpusat sehingga memungkinkan data yang disajikan bersifat *real-time. Multi-user* dan pengguna dapat input data secara pararel. Ibuild juga memiliki keunggulan dalam pelaporan seperti menyajikan Kurva S + *Gantt Chart* tidak terpisah serta tersedia fasilitas laporan yang dapat di ekspor ke dalam bentuk dokumen (PDF, Ms. Word, atau Ms. Excel). Kelebihan tersebut membuat kontrol terhadap proyek akan lebih efektif dan efisien".

Penjelasan fitur-fitur menurut Nurdin (2016) yang disediakan oleh *software* iBuild sebagai berikut.

1. Sistem *online*, fitur ini dapat menggunakan sistem online file yang disimpan jauh lebih aman dari pada disimpan dalam flashdisk atau harddisk komputer. Selain itu data dapat dengan mudah diunduh kembali selama 24 jam selama ada koneksi internet.
2. *Multi user*, fitur ini dapat digunakan lebih dari satu orang atau pengguna.
3. *Multi project*, fitur ini memberikan fasilitas pada pengguna untuk dapat menangani lebih dari satu proyek.
4. *Multi company*, fitur ini memungkinkan untuk dapat digunakan lebih dari satu perusahaan.
5. Analisa Harga Satuan (AHS), dapat menghitung analisa harga satuan pekerjaan. Dapat menggunakan pedoman SNI ataupun standart perusahaan.

6. Rencana Anggaran Biaya (RAB), dapat menghitung rencana anggaran biaya proyek.
7. Penjadwalan proyek, dapat menunjukkan hubungan tiap kegiatan lainnya terhadap keseluruhan proyek.
8. Kebutuhan material/ peralatan/ pekerja, menunjukkan kebutuhan material/ perlatan/ pekerja untuk setiap minggunya.
9. Harga material berbeda dalam pelaksanaan, dapat memberikan harga material yang berbeda akibat kenaikan harga pasar.
10. *Input* pembayaran material dan upah, mencatat pengeluaran material dan upah selama pelaksanaan.
11. Kurva S dan *Gantt Chart*, fitur ini menampilkan kurva S rencana dan realisasi serta gantt chart dalam satu tampilan.
12. *Real time discussion* tiap pekerjaan, karena bersifat online dapat melakukan *real time discussion*.
13. Manajemen Konstruksi

    Berisikan fasilitas untuk mengatur dan membuat Analisa Harga Satuan, Rencana Anggaran Biaya, penjadwalan, spesifikasi teknis, kurva S, manajemen resiko, rencana K3, dan manajemen lapangan.
14. *Social Network*

    Fitur ini berisikan fasilitas *user timeline* dan *group discussion*.
15. *E-procurement*

    Fitur ini menfasilitasi kegiatan lelang terkait dengan dunia konstruksi.
16. *Cashflow*

    Fitur untuk mengatur transaksi keuangan dalam konstruksi yang terhubung langsung ke RAB proyek.
17. *Construction Market*

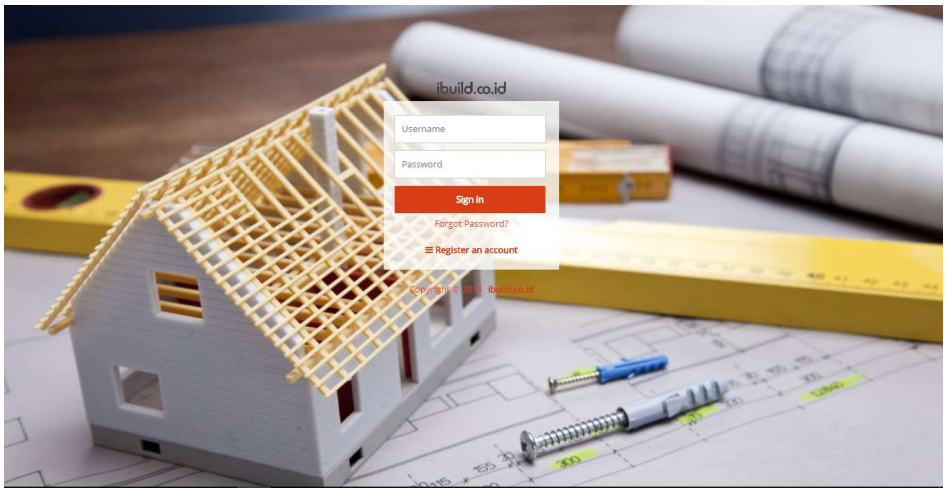
    Fasilitas untuk jual beli produk konstruksi.
18. *Paper*

    Publikasi tulisan terkait tentang dunia konstruksi baik dalam maupun luar negeri.

Hal yang dibutuhkan untuk menggunakan *software* iBuild yang dibutuhkan adalah sebagai berikut ini.

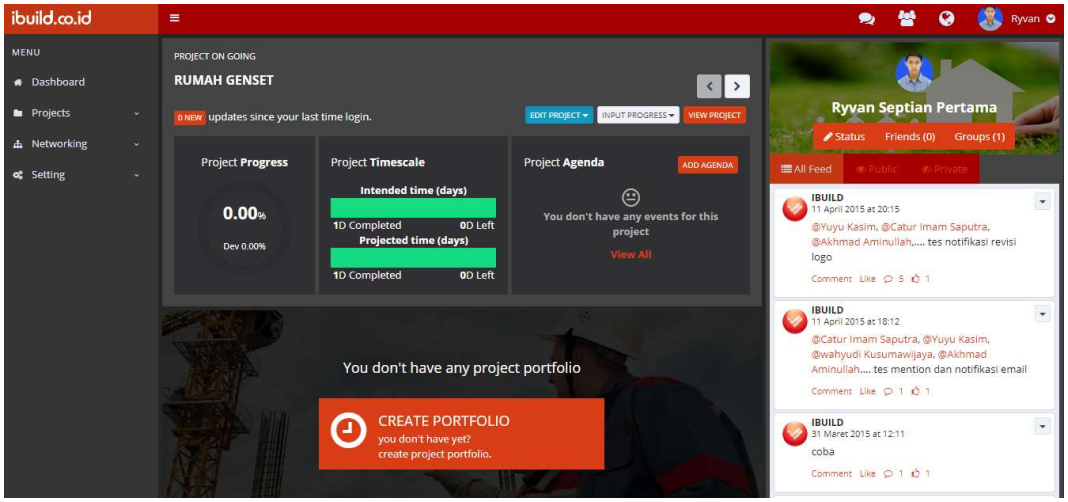
1. Perangkat komputer atau perangkat *mobile*.
2. Internet *browser*.
3. Koneksi internet.

Tampilan awal iBuild terdiri dari 2 halaman antar muka, yaitu halaman login dengan halaman utama. Pengguna harus memasukkan username dan password pada halaman login seperti pada Gambar 3.2 berikut untuk selanjutnya diarahkan ke halaman utama sesuai dengan hak akses yang dimiliki akun tersebut.




**Gambar 3.2 Halaman Login**

Pada halaman utama, pengguna akan disuguhkan tampilan konten sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Tampilan utama pada halaman utama memiliki Sidebar Menu seperti yang terlihat pada Gambar 3.3 berikut ini.

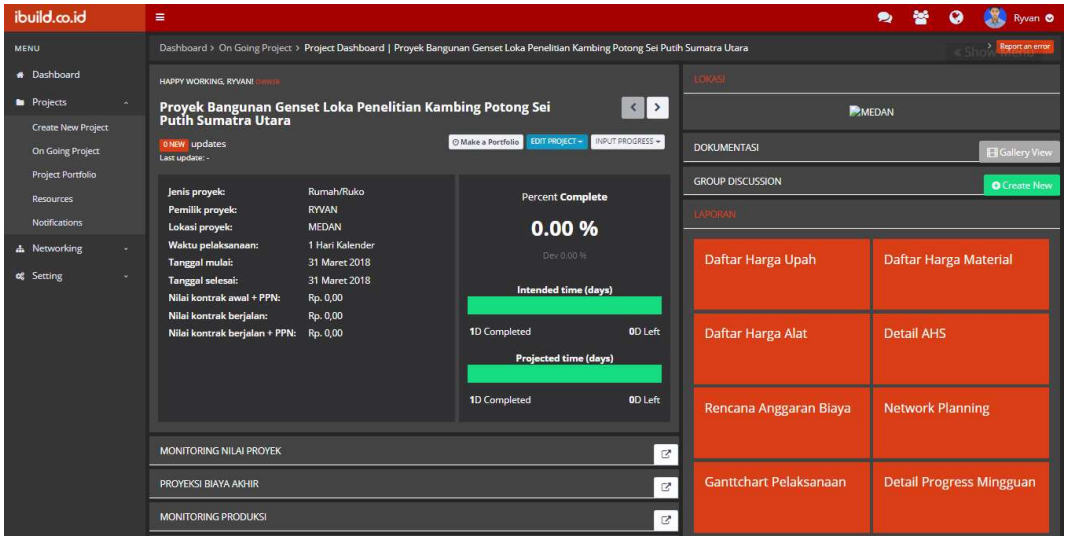



**Gambar 3.3 Tampilan Utama**

Berikut adalah modul-modul yang tersedia di *Slidebar Menu* pada tampilan halaman utama.

1. *Dashboard*, pada *dashboard* yang berisi diantaranya *timeline* agenda mingguan, data pekerjaan mingguan, data kebutuhan material, alat dan tenaga mingguan, status *progress* pekerjaan,
2. *Project*, modul proyek memuat daftar proyek yang dikerjakan. Pada *project* (proyek) terdapat *create new project*, *on going project*, *project portofolio*, *resources*, dan *notifications*,
3. *Networking*, pada *networking* yang berisi diantaranya *friends*, *group*, dan paper,
4. *Setting*, pada *setting* yang berisi tutorial iBuild, *FAQ*, *Activity Log*, *Contact Us*, *System*, dan *Terms and Policies*.

Tampilan untuk pilihan projects memiliki beberapa pilihan seperti yang terlihat pada Gambar 3.4 berikut ini.




**Gambar 3.4 Pilihan Projects**

Beberapa form dalam pilihan *Project* sebagai berikut ini.

1. *Create Project*, menu ini digunakan untuk membuat perencanaan proyek melalui pengisian data input awal.
2. *On going progress* merupakan menu pada *dashboard* proyek yang menampilkan seluruh data yang dihasilkan sebagai *reporting* selama proyek berjalan, diolah langsung dari hasil *input progress* dan kalkulasi oleh aplikasi dan disajikan kepada user secara *real time*.
3. *Project portofolio*, *user* dapat menampilkan riwayat proyek yang pernah dikerjakan atau terlibat dalam pelaksanaannya. Pengguna dapat melihat portofolio proyek pengguna lain yang terhubung sehingga mampu memperkaya pengalaman dan pengetahuan tentang pelaksanaan proyek, serta memberikan komentar atau testimoni. Portofolio proyek dapat disusun dengan bantuan form yang ada atau langsung dari proyek yang sedang dikerjakan sehingga mempermudah penyusunan.
4. *Resources*, menunjukkan distibusi kebutuhan berdasarkan kontrak, realisasi, rencana pelaksanaan berdasarkan rencana pelaksanaan.
5. *Notifications*, menunjukkan pemberitahuan proyek yang berisi detail-detail pekerjaan berdasarkan rencana pelaksanaan.

### 3.4.1 Kelebihan

Menurut Ratih, S.P.S (2018) bahwa *software* iBuild memiliki kelebihan dibandingkan *software* manajemen konstruksi sejenis beberapa di antaranya membuat penjadwalan proyek dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang saling terintegrasi serta berbasis web serta rencana anggaran biaya yang disesuaikan pada kondisi lapangan di Indonesia. Menggunakan *database* terpusat sehingga memungkinkan data yang disajikan bersifat *real-time. Multi-user* dan pengguna dapat *input* data secara pararel tanpa harus menunggu pengguna lain selesai mengerjakan. iBuild juga memiliki kelebihan dalam pelaporan seperti menyajikan Kurva S + *Gantt Chart* tidak terpisah serta tersedia fasilitas laporan yang dapat di ekspor ke dalam bentuk dokumen (PDF, Ms. Word, atau Ms. Excel). Kelebihan tersebut membuat kontrol terhadap proyek akan lebih efektif dan efisien.

### 3.4.2 Kekurangan

Menurut Ratih, S. P. S (2018) bahwa *software* iBuild memiliki kekurangan dibandingkan *software* manajemen sejenis beberapa diantaranya sebagai berikut ini.

1. Ketelitian dalam pembulatan angka dibelakang koma sampai 4 digit.
2. Tidak tersedia manajemen gambar-gambar perencanaan serta DWG *viewer* yang bisa membuka file DWG.
3. Tidak memiliki fitur manajemen alat dan fitur manajemen upah.
4. Membutuhkan koneksi internet dan sistem keamanan yang baik. Hal ini karena aplikasi iBuild dijalankan secara terpusat, sehingga apabila server di pusat down maka sistem aplikasi tidak berjalan.

## 3.5 *Software* Manajemen Proyek

Menurut Permadi (2017) menyatakan selain iBuild terdapat pada *web-based software* manajemen konstruksi yang lainnya. Dua di antara yang paling disarankan oleh beberapa situs di internet adalah BuilderTREND dan Procore. Berikut merupakan penjelasan singkat kedua *web-based software* tersebut sebagai

perbandingan dengan iBuild. Penjelasan fitur-fitur *software* BuilderTREND, Procore, Siap Kontraktor, Microsoft Project dan Primavera dapat lihat di bawah ini.

**1. BuilderTREND**

BuilderTREND merupakan salah satu *web-based software* yang tersedia di www.buildertrend.com di peruntukan untuk manajemen proyek pembangunan maupun renovasi rumah. Dengan tujuan untuk mengoptimalisasi komunikasi/arus informasi antara pelaksana pembangunan/kontraktor, *owner*, *suplier*, dan subkontraktor. Fitur-fitur yang dimiliki BuilderTREND sebagai berikut.

a. *Project schedulling*
b. *Change orders*
c. *Documentation and photo management*
d. *Project colaboration*
e. *Customer selections*
f. *Purchase orders*
g. *Lead management*
h. *Bid management*
i. *Daily logs*
j. *Warranty & service*
k. *Quickbook integration*
l. *Client/sub login acces*
m. *To do list*

Secara umum, kelebihan dan kekurangan BuilderTREND dibandingkan dengan aplikasi iBuild adalah sebagai berikut.

a. Kelebihan
    1) Terintegrasi dengan QuickBook yang memungkinkan untuk membuat perencanaan keuangan dengan lebih detail dan akurat
    2) Klien/pemilik dan suplier memiliki *link* akses ke dalam *software* dan bisa melihat dan mengawasi langsung, menverifikasi, dan mengajukan penawaran.

3) Memiliki fitur *bid management.*
4) Memiliki fitur *purchase orders* untuk mengatur pengadaan material.
5) Memiliki notifikasi untuk setiap *change orders* yang telah dilakukan.

b. Kekurangan
1) Tidak memiliki fitur kurva S untuk menampilkan *progress* pekerjaan.
2) Hanya diperuntukan untuk proyek kecil/rumah.
3) Tidak terdapat fitur untuk menyusun analisa harga satuan pekerjaan.

**2. Procore**

Procore merupakan *cloud-based* aplikasi manajemen konstruksi yang tersedia di www.procore.com. Selain dari *PC*, aplikasi ini juga dapat di akses melalui iPad, iPhone, dan *smartphone* android. Fitur-fitu yang dimiliki Procore sebagai berikut.

a. *Project dashboard*
b. *Document management*
c. *Budgeting*
d. *Contract and change management*
e. *Drawing management*
f. *Directory*
g. *RFIs*
h. *Daily log*
i. *Scheduling*
j. *Bidding*
k. *Punch list*
l. *Email tracking*
m. *Timecard*
n. *Photos*
o. *Submittals*
p. *Meeting minutes*
q. *Reporting*
r. *Transmital*
s. *Procore security*

t. *Multilingual interface*

Secara umum, kelebihan dan kekurangan Procore dibandingkan dengan aplikasi iBuild sebagai berikut.

a. Kelebihan
   1) Terintegrasi dengan Sage 300 CRE yang memungkinkan untuk membuat perencanaan keuangan dengan lebih detail dan akurat.
   2) Tersedia manajemen gambar-gambar perencanaan serta DWG *viewer.*
   3) Memiliki fitur untuk mengakomodasi *RFI.*
   4) Memiliki fitur *bid management.*
   5) Pihak-pihak yang terkait mulai dari pemilik, kontraktor, subkontraktor, pengawas, dan suplier berhak memiliki hak akses.
   6) Memiliki fitur *punch list* untuk mengakomodasi setiap isu yang muncul di lapangan.
   7) Memiliki fitur *timecard* untuk *monitoring* produktivitas anggota tim.
   8) Memiliki fitur untuk mengakomodasi rapat yang ingin dilaksanakan.
   9) Memiliki fitur untuk melakukan *monitoring* pengadaan material.
   10) Tersedia versi aplikasi untuk iPad, iPhone, dan *smartphone* android.

b. Kekurangan
   1) Tidak memiliki fitur kurva S untuk menampilkan *progress* pekerjaan.
   2) Semua fitur dapat digunakan apabila semua pihak terkait kompak menggunakan Procore.
   3) Tidak memiliki fitur untuk membuat analisis harga satuan pekerjaan.

**3. Siap Kontraktor**

Selain kedua *software* tersebut, terdapat satu lagi *software* manajemen konstruksi yang merupakan produk lokal dengan nama Siap Kontraktor. Siap Kontraktor tersedia pada www.siapkontraktor.co.id. Fitur-fitur yang dimilikinya secara umum terbagi ke dalam 5 buah kategori sebagi berikut.

a. Bahan
b. Upah
c. Alat
d. Subkontraktor

e. Overhead

Apabila dibandingkan dengan iBuild, maka Siap Kontraktor memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut.

a. Kelebihan
   1) Memiliki fitur manajemen upah.
   2) Memiliki fitur manajemen alat.

b. Kekurangan
   1) Tidak memiliki fitur kurva S untuk menampilkan program pekerjaan.
   2) Tidak terdapat fitur untuk *scheduling*.
   3) Tidak terdapat fitur untuk membuat analisa harga satuan pekerjaan.
   4) *Owner*/pemilik tidak mendapatkan akses untuk ikut memantau.
   5) Tidak terdapat fitur komentar.
   6) Tidak terdapat fitur *message* untuk berkomunikasi antar anggota tim.

Selain *web-base software*, terdapat *software* manajemen proyek lainnya yang mengharuskan instalasi pada komputer. Di antara yang paling populer adalah Microsoft Project dan Primavera. Berikut adalah fitur-fitur yang miliki oleh keduanya.

**4. Microsoft Project**

a. *Gate Review Process*
b. *Project Templates*
c. *Scheduling*
d. *Creat Team/Group*
e. *Messaging*
f. *Forecast Budget & Resource Needs*
g. *Track Project & Staff Hours*
h. *Burndown Chart*
i. *Email Notification*
j. *Software Development Kit*
k. *Assign Stakeholders*
l. *To Do List*

m. *User/Role Based Permissions*

n. *Report*

o. Forum

**5. Primavera**

a. *Interactive Gantt Charts*

b. *Project Templates*

c. *Risk/Benefit Analyer*

d. *Scheduling*

e. *Burndown Chart*

f. *Document Management*

g. Forum

h. *Forecast Budget & Resource Needs*

i. *Track Project & Staff Hours*

j. *Reports*

Berikut ini merupakan perbandingan secara umum keempat *software*, BuilderTREND, Procore, Siap Kontraktor, dan iBuild dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

**Tabel 3.3 Perbandingan BuilderTREND - Procore - Siap Kontraktor - Microsoft Project - Primavera P6 - iBuild**

| Fitur | BuilderTREND | Procore | Siap Kontraktor | Microsoft Project | Primavera P6 | iBuild |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RAB | - | √ | √ | √ | √ | √ |
| RAP | - | √ | √ | √ | √ | √ |
| *Cash flow* | - | - | √ | √ | √ | √ |
| Kurva S | - | - | - | √ | √ | √ |
| *Networking planning* | - | - | - | √ | √ | √ |
| *Gantt Chart* | √ | √ | - | √ | √ | √ |
| Komentar | √ | √ | - | - | - | √ |
| Pesan | √ | √ | - | √ | √ | √ |
| *Upload* foto | √ | √ | √ | - | - | √ |
| *Upload* dokumen | √ | √ | - | - | √ | √ |
| *Multiple user* | √ | √ | - | √ | √ | √ |
| Manajemen sumberdaya | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

**Lanjutan Tabel 3.3 Perbandingan BuilderTREND - Procore - Siap Kontraktor - Microsoft Project - Primavera P6 - iBuild**

| Fitur | BuilderTREND | Procore | Siap Kontraktor | Microsoft Project | Primavera P6 | iBuild |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Manajemen lelang | √ | √ | - | - | - | √ |
| Manajemen pekerja | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| Manajemen rapat | - | √ | - | - | √ | √ |
| Manajemen lapangan | - | - | - | - | - | √ |
| Integrasi ke *software* akuntansi | √ | √ | - | √ | √ | - |
| Laporan mingguan/ harian | √ | - | √ | √ | √ | √ |
| *Online* | √ | √ | √ | - | - | √ |

Sumber : Permadi (2017)

## 3.6 Struktur Pekerjaan

Menurut UU nomor 28 tahun 2002, bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Ditinjau dari susunannya, bangunan gedung dapat dibedakan menjadi 2, yaitu bangunan bawah dan bangunan atas. Bangunan bawah yaitu bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah, seperti fondasi dan sloof. Bangunan bawah merupakan konstruksi yang dibuat untuk menahan seluruh bangunan. Bangunan atas yaitu bagian bangunan yang terletaak di atas permukaan tanah, seperti kolom, balok, slab dan atap (Ramadiaprani, 2012)

### 3.6.1 Pondasi

"Menurut Aziz (2017) menyatakan pondasi adalah suatu konstruksi pada bagian dasar struktur / bangunan yang berfungsi meneruskan beban dari bagian atas struktur / bangunan (Upper Structure) ke lapisan tanah dibawahnya. Dalam merencanakan pondasi dalam suatu kontruksi bangunan, dapat digunakan beberapa

macam tipe pondasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan tipe pondasi antara lain adalah sebagai berikut".

a. Keadaaan tanah pondasi, meliputi jenis tanah, daya dukung tanah dan kedalaman tanah keras.
b. Batasan-batasan akibat konstruksi diatasnya, meliputi besar beban, arah beban, penyebaran beban.
c. Batasan-batasan di sekeliling lokasi proyek, dalam artian pekerjaan pondasi tidak boleh mengganggu dan membahayakan bangunan serta lingkungan disekitarnya.
d. Waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

### 3.6.2 Kolom

SK SNI T-15-1991-03 mendefinisikan kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Kolom terbagi menjadi 3 berdasarkan bentuk dan susunan tulangannya (Nawy, 1990) yaitu.

a. Kolom menggunakan pengikat sengkang lateral. Kolom ini merupakan kolom beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang pada jarak spasi tertentu diikat dengan pengikat sengkang ke arah lateral. Tulangan ini berfungsi untuk memegang tulangan pokok memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.
b. Kolom menggunakan pengikat spiral. Bentuknya sama dengan yang pertama hanya saja sebagai pengikat tulangan pokok memanjang adalah tulangan spiral yang dililitkan keliling membentuk heliks menerus di sepanjang kolom. Fungsi dari tulangan spiral adalah memberi kemampuan kolom untuk menyerap deformasi cukup besar sebelum runtuh, sehingga mampu mencegah terjadinya kehancuran seluruh struktur sebelum proses redistribusi momen dan tegangan terwujud.

c. Struktur kolom komposit, merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa, dengan atau tanpa diberi batang tulangan pokok memanjang.

### 3.6.3 Pelat Lantai

Irawan dkk (2016) menyatakan Pelat beton bertulang yaitu struktur tipis yang terbuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada struktur tersebut. Ketebalan pada pelat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya. Pelat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, pelat ini berfungsi sebagai diafragma/unsure pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal.

### 3.6.4 Balok

"Menurut Wikipedia Balok merupakan elemen struktural yang utamanya memikul beban lateral. Beban-beban yang bekerja pada balok akan menghasilkan gaya reaksi pada titik tumpu/perletakan balok. Beban-beban yang bekerja juga akan menghasilkan gaya geser dan momen lentur pada balok, Efek total dari semua gaya yang bekerja pada balok menghasilkan gaya geser dan momen lentur pada balok, menimbulkan gaya dalam berupa tarikan dan tekanan, dan menimbulkan lendutan pada balok. Balok dapat berbeda-beda berdasarkan jenis perletakan, profil (bentuk potongan melintang), panjang, dan jenis materialnya".

"Balok identik dengan bangunan atau elemen struktural teknik sipil, padahal setiap struktur seperti rangka mobil, komponen pesawat terbang, rangka mesin, dan lainnya mekanis atau sistem struktural lainnya menggunakan struktur balok yang dirancang dan dianalisis dengan cara yang sama yaitu untuk memikul beban lateral".

### 3.6.5 Volume Pekerjaan

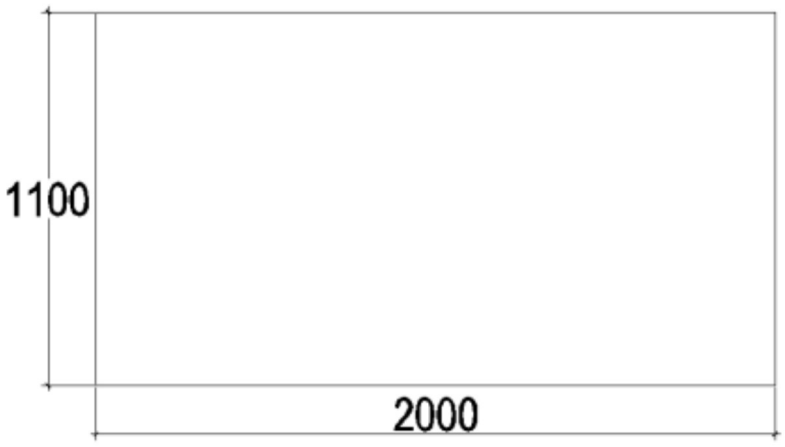
Ibrahim (1993) menyatakan volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut

sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

Menurut AHSP (2016), Volume pekerjaan disesuaikan dengan kebutuhan per kegiatan pekerjaan yang dicantumkan dalam daftar kuantitas dan harga (BOQ, bill of quantity). Harga total keseluruhan merupakan jumlah dari seluruh hasil perkalian volume pkerjaan dengan harga satuan pekerjaan masing-masing. Pajak pertambahan nilai (PPN) besarnya adalah 10% dari harga total keseluruhan pekerjaan. Perkiraan rencana anggaran biaya merupakan jumlah dari harga total seluruh mata pembayaran ditambah dengan pajak pertambahan nilai (PPN).

Menurut AHSP (2016), harga satuan setiap pekerjaan adalah harga suatu jenis pekerjaan tertentu per satuan tertentu berdasarkan rincian metoda pelaksanaan, yang memuat jenis, kuantitas dan harga satuan dasar dari komponen tenaga kerja, bahan, dan peralatan yang diperlukan dan didalamnya sudah termasuk biaya umum dan keuntungan, harga satuan pekerjaan dicantumkan dalam daftar kuantitas dan harga *bill of quantity* (BOQ) yang merupakan hasil perkalian volume pekerjaan dengan harga satuan.

Contoh perhitungan pemasangan *bouwplank* dan pekerjaan pondasi menurut Fatmawati (2017). *Bouwplank* dan pondasi yang akan di hitung dapat dilihat pada Gambar 3.5  dan 3.6 di bawah ini.



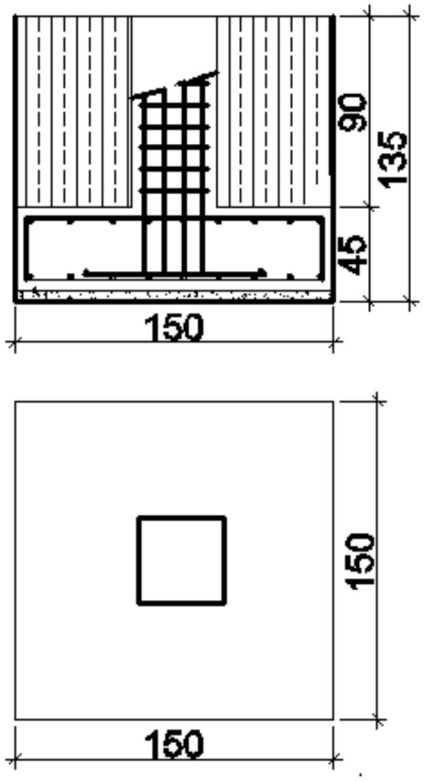

**Gambar 3.5 Pemasangan Bouwplank**
(Sumber: Fatmawati, 2017)

V = 2 × (Panjang + Lebar)

= 2 × (20.00 + 11.00)

= 62.00 m

Volume pengukuran dan pemasangan bouwplank = 62.00 m




**Gambar 3.6 Rencana Pondasi**
(Sumber: Fatmawati, 2017)

V = Sisi × Sisi × Tinggi × Jumlah Pondasi

= 1.50 × 1.50 × 1.35 × 23 = 69.86 m³

### 3.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Ibrahim (1993) menyatakan "rencana anggaran biaya suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya anggaran biaya suatu bangunan dan upah, serta biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut."

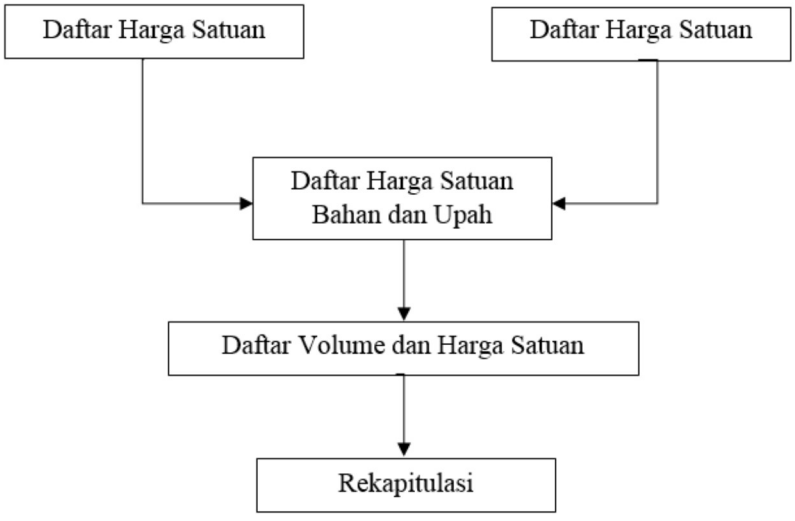
Menurut Soeharto (1999) Mendapatkan suatu rancangan biaya yang lebih aktual perusahaan konstruksi biasanya mengembangkan metode perhitungan harga

satuan tersendiri berdasarkan pengalaman pelaksanaan di lapagan. Untuk mendapatkan komposisi biaya secara keseluruhan maka unsur biaya ini dilengkapi dengan unsur biaya tanah, biaya manajemen. Sedangkan besarnya keuntungan developer dihitung dengan membandingkan harga jual dengan toko, biaya tanah, biaya bangunan, dan biaya manajemen.

Menurut Dipohusodo (1996), estimasi pada pada proyek konstruksi merupakan upaya penerapan konsep rekayasa berlandaskan pada dokumen pelelangan, kondisi lapangan dan sumber daya kontraktor. Estimasi biaya proyek adalah nilai prediksi yang didasarkan pada faktor-faktor utama yaitu keadaan proyek, rencana kontrak, jadwal konstruksi, teknologi yang digunakan, dasar produksivitas tenaga kerja, metode estimasi biaya.

Penyusunan RAB proyek terdiri atas beberapa tahapan seperti pada skema Gambar 3.7 sebagai berikut.

1. *Bill of Quantity* (BQ)
2. Analisis biaya konstruksi (SNI)
3. Harga Satuan Pekerjaan (AHS)
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
5. Rekapitulasi.



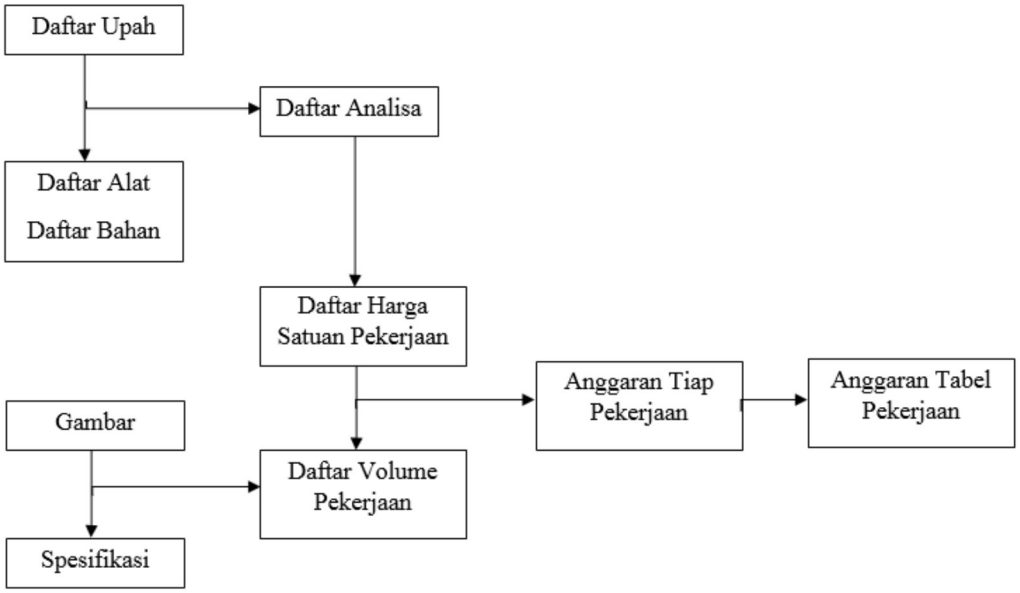

**Gambar 3.7 Tahapan Penyusunan RAB**
(Sumber : Ibrahim, 1993)

"Sastraatmadja (1984) menyatakan rencana anggaran biaya terbagi atas dua bagian, yaitu rencana anggaran biaya terperinci dan rencana anggaran biaya kasar sebagai berikut".

1. Rencana Anggaran Biaya Kasar

Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih.

Pekerjaan dihitung dengan cara mengalikan setiap $m^2$ luas bangunan dengan harga per meter bangunan. Bagan Rencana Anggaran Biaya Kasar dapat dilihat pada Gambar 3.8.




**Gambar 3.8 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Kasar**
(Sumber : Sastraatmadja, 1984)

2. Rencana Anggaran Biaya Terperinci

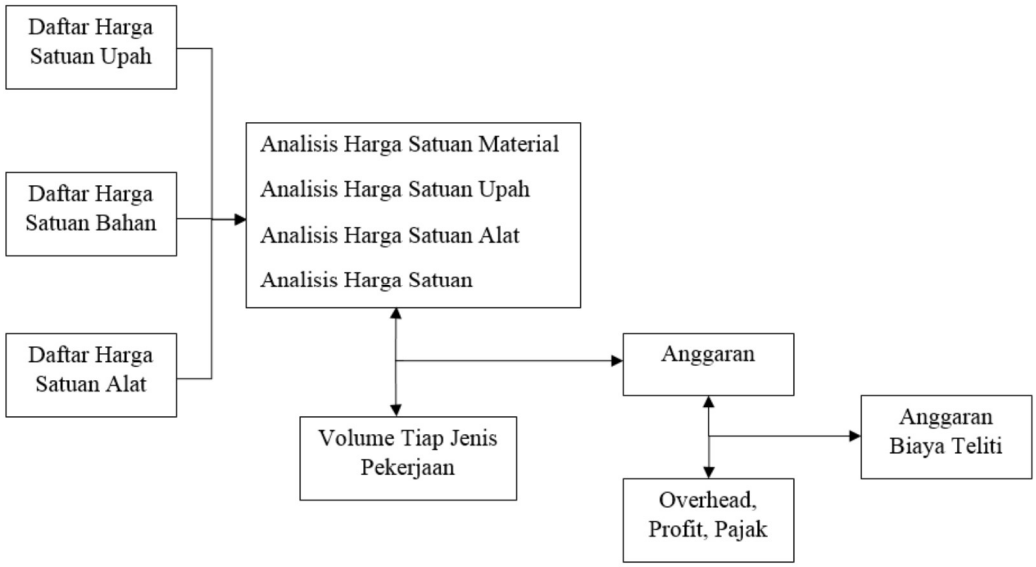
Rencana anggaran biaya terperinci adalah anggaran biaya bangunan atau proyek yang dihitung secara terperinci dan cermat, sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Bagan Rencana Anggaran Terperinci dapat dilihat pada Gambar 3.9.

Penyusunan anggaran biaya yang dihitung secara terperici didasarkan atau didukung oleh:

a. Bestek, untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis,

b. Gambar bestek, untuk menentukan atau menghitung besarnya tiap-tiap volume pekerjaan,

c. Harga satuan pekerjaan, didapat dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisis.




**Gambar 3.9 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Terperinci**
(Sumber : Sastraatmadja, 1984)

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing- masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Biaya adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Perhitungan rencana anggaran biaya dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan 3.1.

$$RAB = \Sigma Volume \times Harga\ Satuan\ Pekerjaan \quad (3.1)$$

### 3.7.1 Analisis Harga Satuan

Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum yang diterbitkan Kementerian Pekerjaan Umum mendefinisikan estimasi biaya konstruksi sebagai seni memperkirakan (*the art of approximation*) kemungkinan biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu estimasi dibuat, misalnya berdasarkan spesifikasi teknis. Keakurasian estimasi sangat dipengaruhi oleh data dan informasi yang tersedia baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Ketersediaan data dan informasi merupakan fungsi dari tahapan siklus proyek yang secara teoritis diklasifikan ke dalam tahap identifikasi kebutuhan, konseptual, tahap definisi, dan tahap implementasi. Semakin memadai data dan informasi yang tersedia, semakin tinggi pula tingkat akurasi estimasi.

Menurut AHSP (2016), Analisis Harga Satuan Pekerjaan yang selanjutnya disingkat AHSP adalah perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu.

Menurut AHSP (2016), harga satuan pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas upah, alat dan bahan. Biaya tidak langsung teridiri atas biaya umum dan keuntungan. Biaya langsung masing-masing perlu ditetapkan harganya sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar, sehingga hasil rumusan analisis yang diperoleh mencerminkan harga aktual di lapangan. Biaya tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Harga satuan dasar yang digunakan harus sesuai dengan asumsi pelaksanaan atau penyediaan yang actual (sesuai dengan kondisi lapangan) dan mempertimbangkan harga pasar setempat waktu penyusunan harga perkiraan sendiri (HPS) atau harga perkiraan perencana (HPP). Biaya langsung dan tidak langsung lebih jelas di bedakan sebagai berikut.

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

   Yang dimaksud dengan biaya langsung adalah biaya yang berhubungan langsung dengan konstruksi atau bangunan. Adapun biaya langsung menurut Malik (2012) diantaranya adalah:

   a. Biaya untuk Bahan atau Material

Perhitungan biaya langsung untuk biaya bahan atau material, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1) Memilih bahan dan material dengan spesifikasi dan kualitas memenuhi syarat
2) Mendapatkan harga terbaik dengan spesifikasi dan kualitas memenuhi syarat yang telah ditentukan
3) Bahan sisa atau yang terbuang *(waste)*
4) Cara pembayaran kepada *supplier* atau penjual
5) Cari harga yang terbaik yang masih memenuhi syarat bestek

b. Biaya untuk Upah Tenaga Kerja

Perhitungan biaya langsung mengenai upah tenaga kerja ini, perlu diperhatikan beberapa hal-hal sebagai berikut:

1) Upah tenaga kerja dibedakan menjadi upah harian, borongan per unit volume atau borong keseluruhan (borong dol) untuk daerah-daerah tertentu
2) Selain tarif upah perlu juga diperhatikan faktor-faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya
3) Sumber daya yang berkaitan dengan tenaga kerja atau buruh dan juga mandor, dapat direkrut dari daerah sekitar lokasi proyek atau tidak. Bila tidak dapat dari daerah sekitar lokasi proyek dan harus mendatangkan tenaga kerja atau buruh dari daerah lain ke daerah proyek, maka akan ada biaya tambahan. Salah satu biaya tambahan yang dimaksud adalah biaya transportasi dari daerah asal tenaga kerja atau buruh ke lokasi proyek, tempat tinggal, gaji ekstra, dan lain sebagainya
4) Harus memperhatikan undang-undang tentang tenaga kerja atau buruh yang berlaku

c. Biaya untuk Penggunaan Peralatan *(equipments)*

Hal-hal yang harus diperhatikan tentang biaya peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah sebagai berikut:

1) Peralatan yang akan dibeli oleh pihak pelaksana atau tidak disewa, perlu memperhatikan bunga investasi, depresiasi, reparasi besar, pemeliharaan dan ongkos mobilisasi
2) Jika peralatan sewa, perlu diperhatikan ongkos keluar masuk garasi, ongkos tenaga kerja yang mengoperasikan peralatan, bahan baku dan biaya operasional lainnya

2. Biaya Tak Langsung (*Indirect cost*)

Menurut Sastroatmadja (1984) biaya tak langsung adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat ditiadakan dari proyek. Macam-macam biaya tak langsung diantaranya adalah:

a. Biaya *Overhead*

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, biaya *overhead* atau biaya umum dihitung berdasarkan presentase dari biaya langsung yang besarnya tergantung dari lama waktu pelaksanaan pekerjaan, besarnya tingkat bunga yang berlaku dan lain sebagainya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Biaya *overhead* digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu:

1) *Overhead* Proyek (di Lapangan), yaitu terdiri dari:
   a) Biaya personil di lapangan
   b) Biaya untuk pembuatan fasilitas sementara proyek, seperti gudang, kantor sementara, penerangan, pagar, dan lain-lain
   c) Bank garansi, bunga bank, ijin bangunan, dan pajak
   d) Peralatan kecil yang umumnya habis atau terbuang setelah proyek selesai
   e) Peralatan kecil yang umumnya habis atau terbuang setelah proyek selesai
   f) Foto-foto dan gambar jadi
   g) Kualitas kontrol, seperti tes tekan kubus atau silinder beton, baja sondir, dan lain-lain

h) Biaya untuk rapat-rapat di lapangan

i) Biaya-biaya pengukuran

2) *Overhead* Kantor

Biaya *overhead* kantor adalah biaya untuk menjalankan kantor tersebut, yang meliputi sewa kantor beserta fasilitasnya, honor pegawai, ijin-ijin usaha, pra-kualifikasi, referensi bank, anggota asosiasi, dan lain-lain

b. Biaya Tak Terduga*(Contigencies)*

Biaya tak terduga adalah salah satu biaya tak langsung untuk kejadian-kejadian yang mungkin terjadi atau mungkin tidak. Misalnya, naiknya muka air tanah, banjir, longsor, dan sebagainya yang harus segera diatasi. Pada umumnya biaya tak terduga ini antara 0,5–5% dari total biaya proyek. Yang termasuk dalam kondisi *contigencies* adalah sebagai berikut.

1) Akibat Kesalahan

Kesalahan kontraktor dalam memasukkan beberapa pos pekerjaan, gambar yang kurang lengkap (misalnya ada di bestek, tetapi tidak tercantum pada gambar).

2) Ketidakpastian Subjektif

Hal ini timbul karena interprestasi subjektif terhadap bestek, fluktuasi harga material dan upah buruh yang tidak dapat diperkirakan.

3) Ketidakpastian Objektif

Ketidakpastian objektif adalah ketidakpastian tentang perlu tidaknya suatu pekerjaan, dimana ketidakpastian itu ditentukan oleh objek diluar kemampuan manusia. Misalnya perlu tidaknya dipasang *sheet pile* untuk pembuatan pondasi. Dalam hal ini perlu tidaknya ditentukan oleh faktor tinggi rendahnya muka air tanah pada waktu pondasi dibuat.

4) Variasi Efisiensi

Variasi efisiensi dari sumber daya yaitu efisiensi dari buruh, material, dan peralatan.

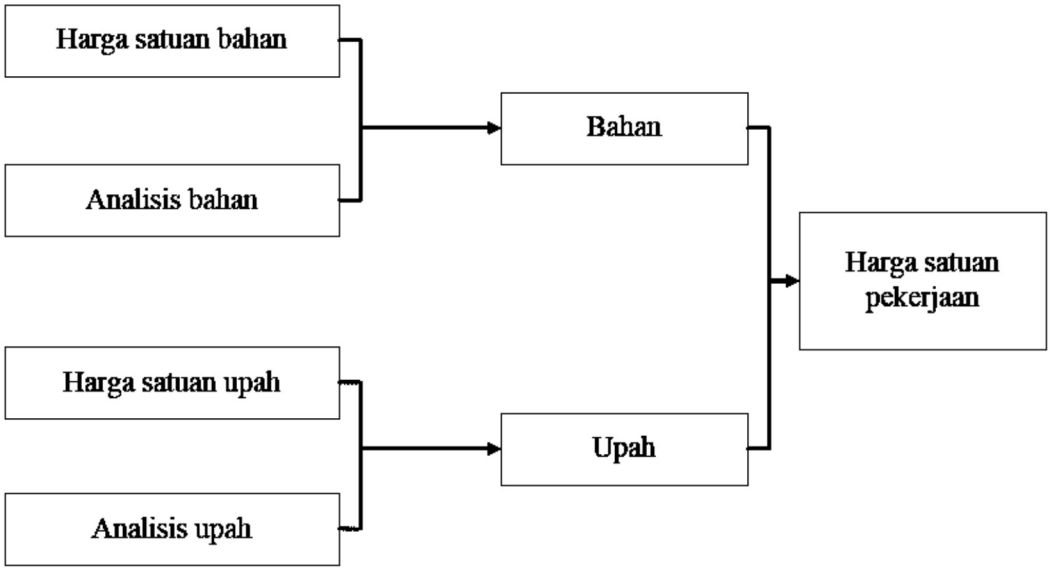
c. Biaya *Profit* atau Keuntungan

Keuntungan tidak sama dengan gaji. Keuntungan adalah hasil jerih payah dari keahlian, ditambah dengan hasil dari faktor risiko. Keuntungan ini sudah termasuk biaya risiko pekerjaan selama pelaksanaan dan masa pemeliharaan dalam kontrak pekerjaan. Bila kita ingin memenangkan tender sedangkan saingannya cukup banyak, maka kita berani untuk menurunkan harga penawaran dengan mengurangi keuntungan.

Analisis harga satuan upah tenaga kerja adalah menghitung banyaknya tenaga kerja serta biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Analisis harga satuan upah tenaga kerja mengandung dua unsur sebagai berikut.

1. Harga satuan upah tenaga, merupakan upah yang diberikan kepada tenaga kerja konstruksi per hari atas jasa tenaga yang dilakukan sesuai dengan keterampilannya.
2. Indeks tenaga, yaitu menunjukkan kebutuhan tenaga kerja.

Skema mencari harga satuan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut ini.




**Gambar 3.10 Skema Mencari Harga Satuan Pekerjaan**
(Sumber: Nurdin, 2016)

Dalam skema di atas dapat dijelaskan bahwa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan maka harga satuan bahan dan harga satuan upah harus diketahui

terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.2, 3.3, dan 3.4.

Bahan = Harga Satuan Bahan x Koefisien (Analisa Bahan) (3.2)

Upah = Harga Satuan Upah x Koefisien (Analisa Upah) (3.3)

Maka didapat:

Harga Satuan Pekerjaan = Bahan + Upah (3.4)

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

### 3.8 Kurva S

Callahan (1992) menyatakan "Kurva S adalah hasil plot dari *Bar chart* yang bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progress pelaksanaan proyek."

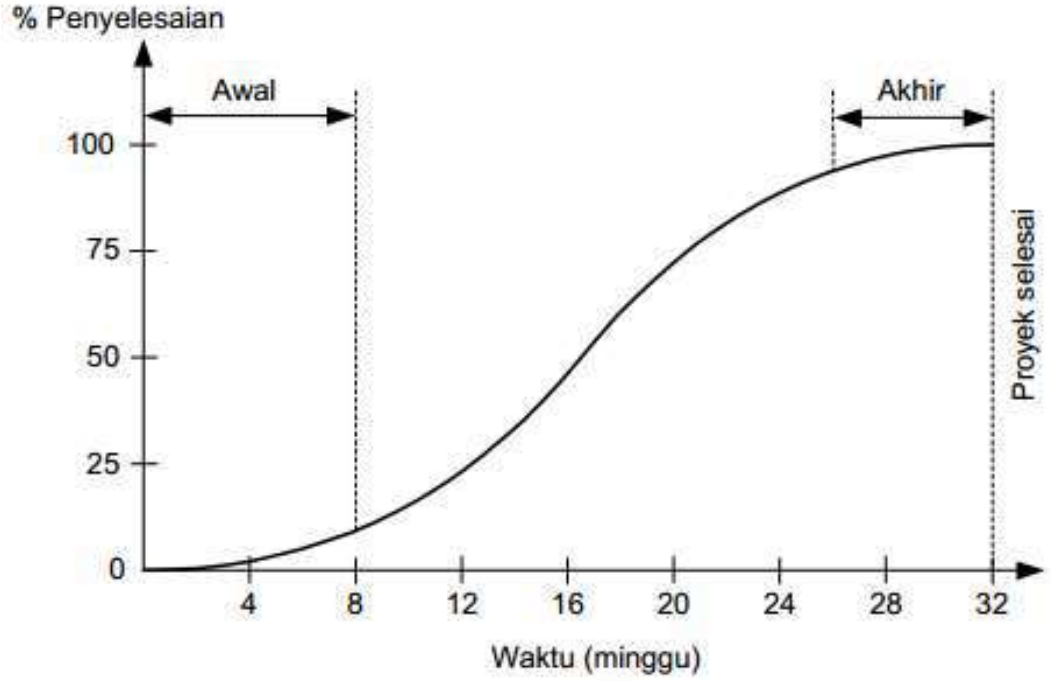
"Kurva S merupakan grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (*progress*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (Soeharto, 1999)". Contoh Kurva S dapat dilihat pada Gambar 3.11.

"Soeharto (1999) menyimpulkan kegunaan Kurva S sebagai berikut ini.

1. Untuk menganalisis kemajuan/*progress* suatu proyek secara keseluruhan,
2. Untuk mengetahui pengeluaran dan kebutuhan biaya pelaksanaan proyek,
3. Untuk mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan kurva S rencana dengan kurva S realisasi.

Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk pembuatan Kurva S sebagai berikut ini.

1. Mencari persentase bobot biaya setiap pekerjaan,
2. Membagi persentase bobot biaya pekerjaan pada durasi,
3. Menjumlahkan persentase bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu,
4. Membuat kumulatif dari persentase bobot biaya pekerjaan ada lajur persen (%) kumulatif bobot biaya,
5. Membuat kurva S berdasarkan persen (%) kumulatif bobot biaya".




**Gambar 3.11 Contoh Kurva S**
(Sumber : Nurdin, 2016)

# BAB IV
# METODE PENELITIAN

## 4.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini mengambil studi kasus Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai di Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.




**Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian**
(Sumber: Google maps)

## 4.2 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini menggunakan data Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai pada daerah Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Data-data yang tersedia adalah gambar rencana, rencana anggaran biaya dan rencana jadwal pekerjaan proyek.

## 4.3 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan adalah data proyek pembangunan indekos 2 lantai sleman Yogyakarta. Data tersebut didapatkan langsung dari kontraktor pelaksana dengan mengajukan surat permohonan data ke kantor pelaksana dan wawancara pada pihak proyek. Data yang didapatkan sebagai berikut.

1. Gambar detail proyek
2. RAB proyek
3. *Time Schedule*

## 4.4 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software* iBuild. Perhitungan estimasi anggaran biaya dan waktu menggunakan *software* iBuild. Faktor pemilihan *software* iBuild dikarenakan aplikasi tersebut terbilang masih baru untuk digunakan serta kelebihan pada fitur-fitur yang disediakan, sehingga dapat mengintegrasikan banyak kegiatan dalam proyek konstruksi. Oleh sebab itu kajian lebih mendalam untuk penelitian ini perlu dilakukan.

## 4.5 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan *software* iBuild untuk manajemen proyek pada pekerjaan konstruksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga metode pekerjaan yaitu studi literatur, pengumpulan data, perhitungan biaya dan penjadwalan proyek kontruksi.

### 4.5.1 Studi Literatur

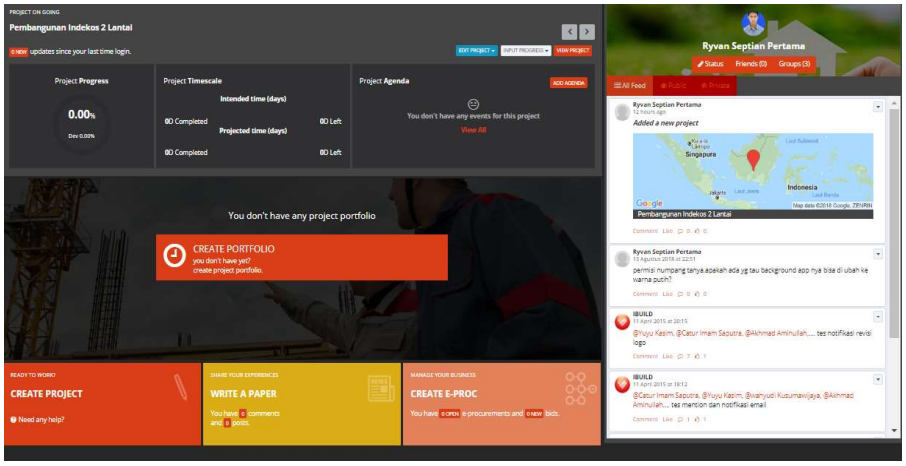
Studi literatur yang dilakukan adalah dengan cara membaca literatur yang berhubungan dengan penulisan peneletian dan juga buku panduan/manual *software* iBuild yang akan digunakan untuk mempelajari serta memperdalam kegunaannya.

### 4.5.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa rencana anggaran biaya, kurva s dan gambar kerja dengan menggunakan metode konvensional. Selanjutnya data yang dikumpulkan menjadi bahan perbandingan dengan hasil *software* iBuild.

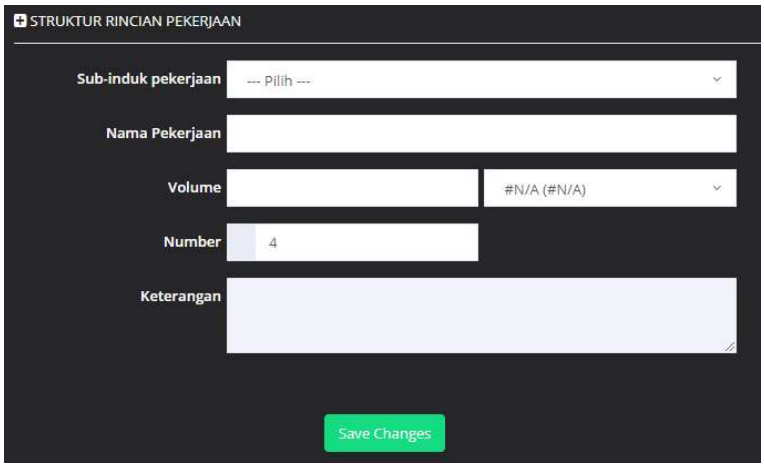
### 4.5.3 Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek

1. Membuka dan menjalankan *software* iBuild (online) di www.ibuild.co.id seperti Gambar 4.2 di bawah ini.




**Gambar 4.2 Tampilan Awal iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

2. Memasukkan struktur rincian pekerjaan berupa nama *item* pekerjaan, volume ,satuan dan durasi pekerjaan atau bisa dengan cara kedua dengan membuat excel sesuai dengan format yang tersedia di iBuild. Pada penelitian ini menggunakan cara kedua melalui format excel yang tersedia seperti Gambar 4.3 dan 4.4 di bawah ini.




**Gambar 4.3 Input Struktur Rincian Pekerjaan**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)



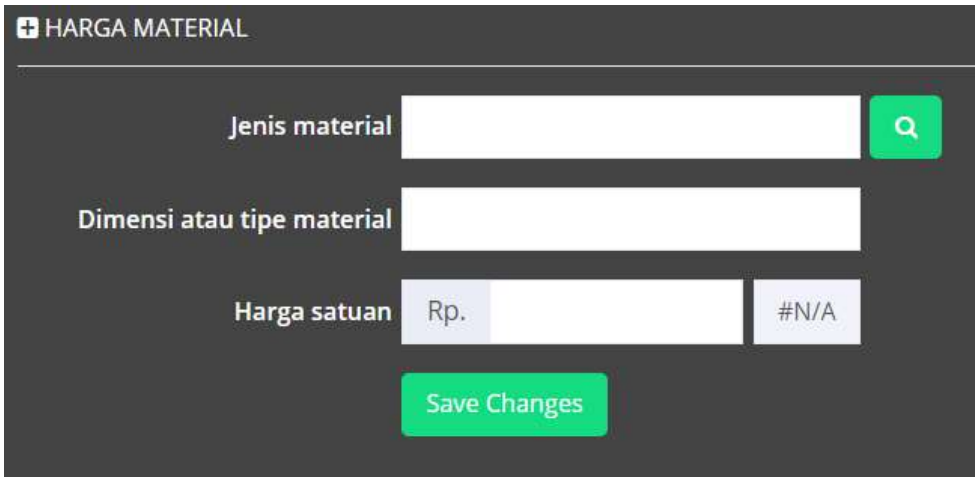
STRUKTUR RINCIAN PEKERJAAN

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | - |
| Tanggal | - |

| NO | URAIAN PEKERJAAN | VOLUME | SATUAN | TGL. MULAI | TGL. SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

**Gambar 4.4 Format Excel Struktur Rincian Pekerjaan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

3. Memasukkan durasi masing-masing pekerjaan.
4. Membuat daftar harga satuan material, upah tenaga dan alat dengan memasukkan nama sumberdaya serta harga satuan atau bisa dengan cara kedua dengan membuat excel sesuai dengan format yang tersedia di iBuild. Pada penelitian ini menggunakan cara kedua melalui format excel yang tersedia seperti Gambar di bawah ini.




**Gambar 4.5 Input Harga Satuan Material**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**HARGA SATUAN MATERIAL**

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | - |
| Tanggal | - |

| NO | MATERIAL | SATUAN | HARGA SATUAN |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Gambar 4.6 Format Excel Harga Satuan Material iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)




**Gambar 4.7 Input Harga Satuan Upah Tenaga**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**HARGA SATUAN UPAH TENAGA**

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | - |
| Tanggal | - |

| NO | TENAGA | SATUAN | HARGA SATUAN |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Gambar 4.8 Format Excel Harga Satuan Upah Tenaga iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)




**Gambar 4.9 Input Harga Sewa Alat**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

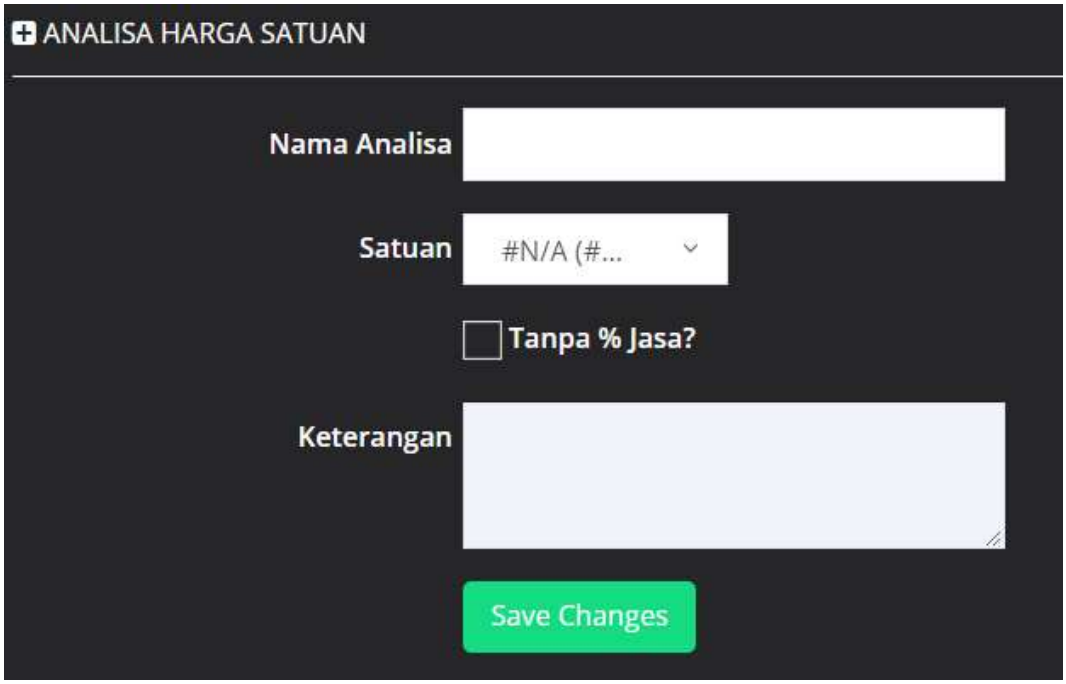
HARGA SATUAN ALAT

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | - |
| Tanggal | - |

| NO | ALAT | SATUAN | HARGA SATUAN |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Gambar 4.10 Format Excel Harga Satuan Alat iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

5. Membuat Analisa harga satuan dengan menghubungkan dengan daftar harga yang telah di *input* sebelumnya. Tampilan *input* Analisa harga satuan iBuild dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan 12 di bawah ini.




**Gambar 4.11 Tampilan Input Analisa Harga Satuan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|---|
| **MATERIAL** ADD NEW | | | | |
| Semen nusantara, Tiga roda *(add alias)* | 439.0000 | zak | Rp. 925,00 | Rp. 406.075,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 406.075,00 |
| **TENAGA** ADD NEW | | | | |
| Mandor *(add alias)* | 0.1050 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 8.400,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 8.400,00 |
| **PERALATAN** ADD NEW | | | | |
| | | | HARGA SEWA ALAT | Rp. 0,00 |
| **PEKERJAAN (SUB AHS)** ADD NEW | | | | |
| | | | HARGA PEKERJAAN | Rp. 0,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 414.475,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 5%** | **Rp. 20.723,75** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 435.198,75** |

**Gambar 4.12 Tampilan Input Analisa Harga Satuan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

6. Membuat Rencana Anggaran Biaya dengan memilih AHS yang telah di input sebelumnya. Tampilan Rencana anggaran biaya dapat dilihat pada Gambar 4.13 di bawah ini.

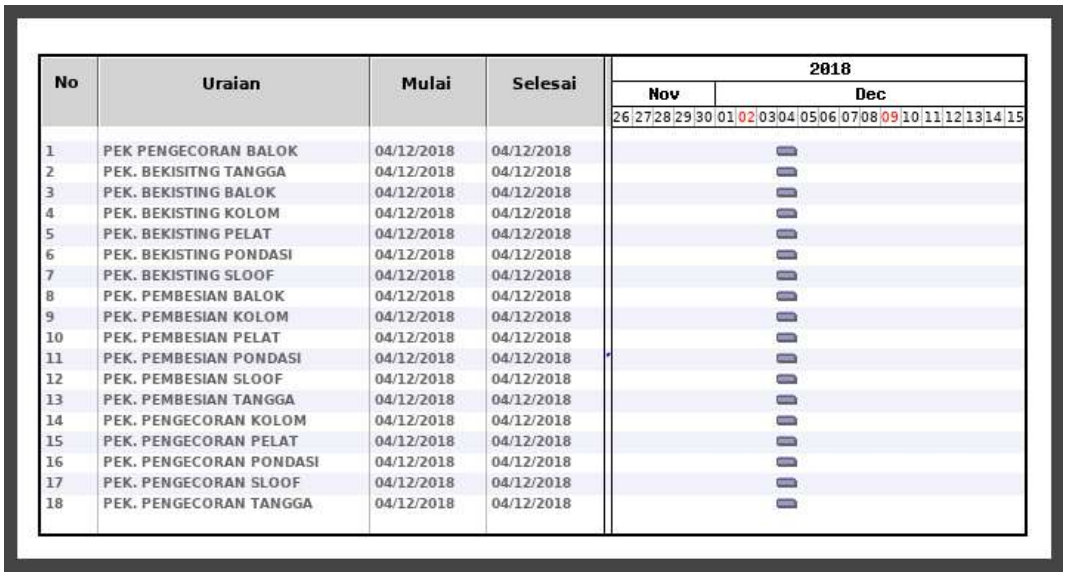

RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA

Recalculate

| No | Nama pekerjaan | Volume | Satuan | AHS | Harga Satuan | Jumlah Harga |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | PEK. PEMBESIAN PONDASI | 425.7007 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 2. | PEK. BEKISTING PONDASI | 34.0000 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 3. | PEK. PENGECORAN PONDASI | 47.5500 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 4. | PEK. PEMBESIAN SLOOF | 2017.4790 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 5. | PEK. BEKISTING SLOOF | 97.4500 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 6. | PEK. PENGECORAN SLOOF | 9.1237 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 7. | PEK. PEMBESIAN KOLOM | 1834.5421 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 8. | PEK. BEKISTING KOLOM | 145.1100 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 9. | PEK. PENGECORAN KOLOM | 11.0780 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 10. | PEK. PEMBESIAN BALOK | 11967.7315 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 11. | PEK. BEKISTING BALOK | 422.9993 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 12. | PEK PENGECORAN BALOK | 33.7727 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 13. | PEK. PEMBESIAN PELAT | 2563.8829 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 14. | PEK. BEKISTING PELAT | 417.0012 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 15. | PEK. PENGECORAN PELAT | 47.9390 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 16. | PEK. PEMBESIAN TANGGA | 110.4774 | kg | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 17. | PEK. BEKISITNG TANGGA | 15.8365 | m2 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| 18. | PEK. PENGECORAN TANGGA | 1.9088 | m3 | add new | Rp. 0.00 | Rp. 0,00 |
| | | | | | JUMLAH TOTAL | Rp. 0,00 |
| | | | | | PPN 10% | Rp. 0,00 |
| | | | | | JUMLAH TOTAL + PPN 10% | Rp. 0,00 |

**Gambar 4.13 Tampilan Rencana Anggaran Biaya iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id)

7. Kemudian durasi pekerjaan yang telah di input sebelumnya akan terintegrasi dalam pembuatan jadwal pada iBuild dalam bentuk Kurva S dan *Gantt Chart*. Contoh *time schedule* dapat dilihat pada Gambar 4.14 di bawah ini.

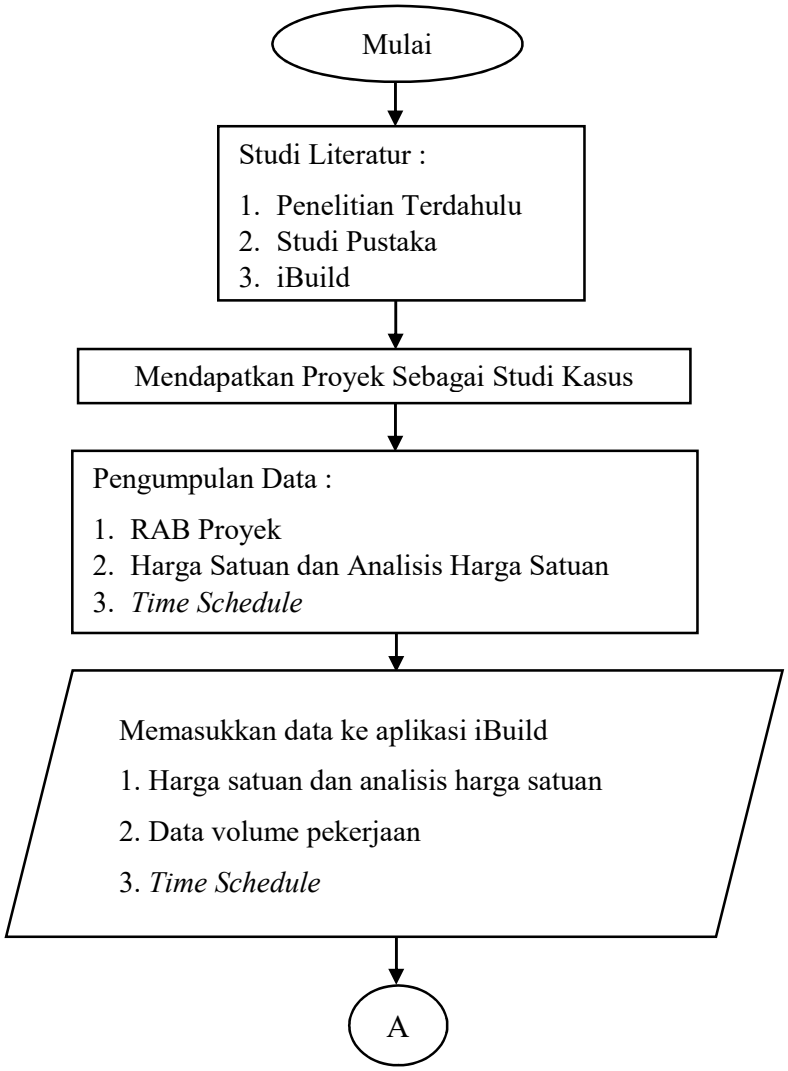

| No | Uraian | Mulai | Selesai | 2018 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Nov: 26 27 28 29 30 — Dec: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 |
| 1 | PEK PENGECORAN BALOK | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 2 | PEK. BEKISITNG TANGGA | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 3 | PEK. BEKISTING BALOK | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 4 | PEK. BEKISTING KOLOM | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 5 | PEK. BEKISTING PELAT | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 6 | PEK. BEKISTING PONDASI | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 7 | PEK. BEKISTING SLOOF | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 8 | PEK. PEMBESIAN BALOK | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 9 | PEK. PEMBESIAN KOLOM | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 10 | PEK. PEMBESIAN PELAT | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 11 | PEK. PEMBESIAN PONDASI | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 12 | PEK. PEMBESIAN SLOOF | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 13 | PEK. PEMBESIAN TANGGA | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 14 | PEK. PENGECORAN KOLOM | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 15 | PEK. PENGECORAN PELAT | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 16 | PEK. PENGECORAN PONDASI | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 17 | PEK. PENGECORAN SLOOF | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |
| 18 | PEK. PENGECORAN TANGGA | 04/12/2018 | 04/12/2018 | |

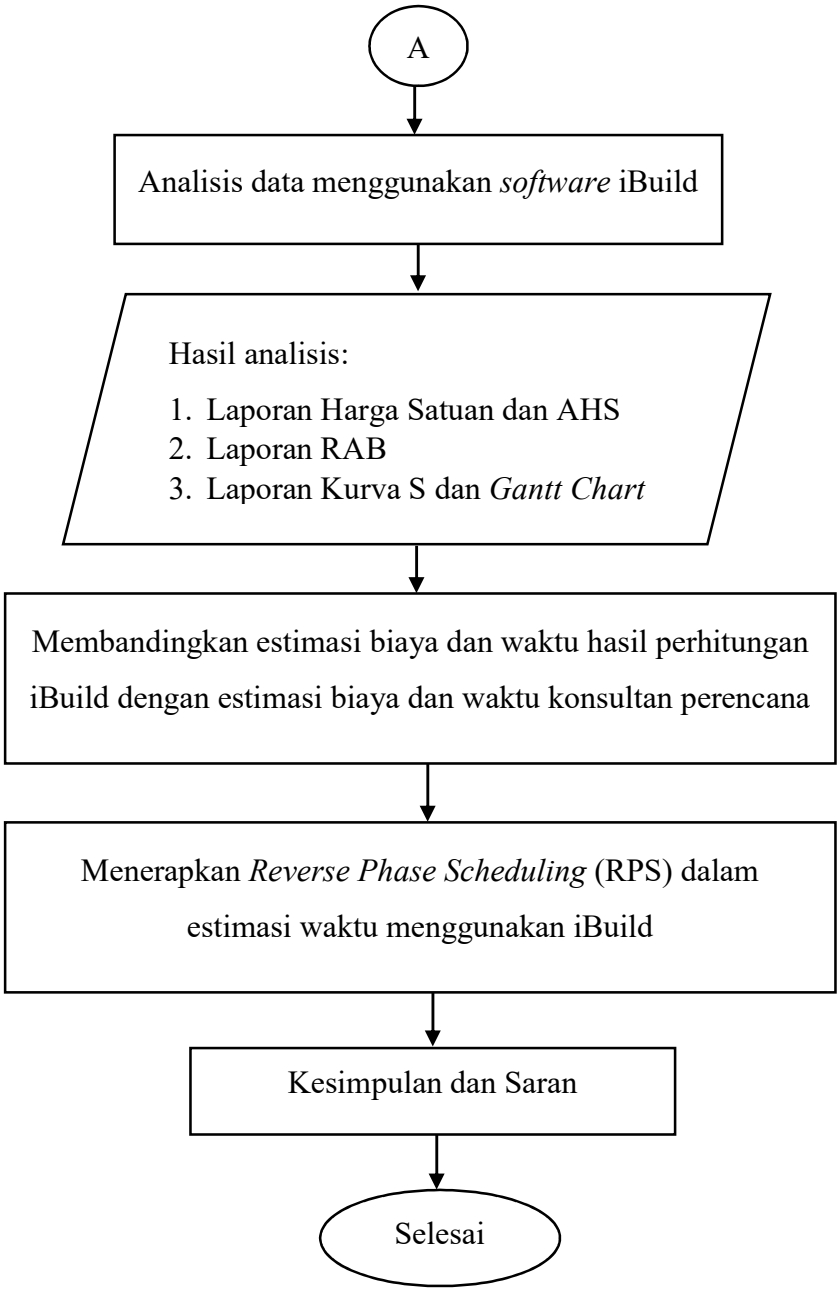
**Gambar 4.14 Contoh *Time Schedule* iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id)

8. Selanjutnya melampirkan hasil analisis dari *software* iBuild yaitu daftar harga satuan, analisa harga satuan, rencana anggaran biaya serta *gantt chart* yang dapat dicetak ke dalam bentuk dokumen (PDF, Ms. Word, atau Ms. Excel).
9. Hasil analisis iBuild dibandingkan dengan dokumen proyek dan menerapkan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) dalam estimasi waktu menggunakan iBuild berdasarkan wawancara kepada pihak proyek untuk mendapatkan pembahasan dan kesimpulan.

## 4.6 Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa pendekatan seperti studi kasus, studi literatur, pemodelan dan estimasi biaya. Bagan alir atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.15 di bawah ini.






**Gambar 4.15 *Flowchart* Penelitian**

## 4.7 *Time Schedule* Penelitian

Jadwal penelitian pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

**Tabel 4.1 Jadwal Rencana Kegiatan Tugas Akhir**

| Bulan | | November 2018 | | | | Desember 2018 | | | | Januari 2018 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minggu ke | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Jenis Kegiatan | Bobot (jam) | | | | | | | | | | | | |
| **Pengumpulan Data Sekunder** | | | | | | | | | | | | | |
| Data RAB Proyek | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| Data Analisa Harga Satuan | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| Daftar Harga Satuan | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| *Time Schedule* | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| **Input Data ke iBuild** | | | | | | | | | | | | | |
| *Time Schedule* | 12 | 6 | 6 | | | | | | | | | | |
| Harga Satuan dan AHS | 27 | | 9 | 9 | 9 | | | | | | | | |
| Volume Pekerjaan | 24 | | | | | 8 | 8 | 8 | | | | | |
| **Analisis Data dengan iBuild** | 30 | | | | | | | | 10 | 10 | 10 | | |
| **Penyusunan Laporan** | 36 | | | | | | | | | 8 | 8 | 10 | 10 |
| **Jumlah (100%)** | 133 | | | | | | | | | | | | |
| **Bobot** | % | 7,5 | 11,3 | 6,8 | 6,8 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 7,5 | 13,5 | 13,5 | 7,5 | 7,5 |
| **Kumulatif** | % | 7,5 | 18,8 | 25,6 | 32,3 | 38,3 | 44,4 | 50,4 | 57,9 | 71,4 | 85,0 | 92,5 | 100,0 |

# BAB V
# PEMBAHASAN

## 5.1 Data Penelitian

Data penelitian adalah data yang dapat menunjang perhitungan rencana anggaran biaya. Data-data tersebut adalah sebagai berikut.

### 5.1.1 Data Proyek

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | : Pembangunan Proyek Indekos 2 Lantai |
| Lokasi Proyek | : Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta |
| Pemilik Proyek | : Dr. Nisma Aulia |
| Pelaksana Proyek | : Aditya Kurnia Nugraha |
| Gambar Rencana | : Gambar dapat di lihat pada lampiran 7. |

### 5.1.2 Daftar Harga Biaya Proyek

Daftar harga biaya proyek di gunakan untuk perhitungan jumlah biaya yang diperlukan dari suatu proyek secara rinci untuk tiap-tiap jenis pekerjaan. Data tersebut diambil dari data RAB Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai di Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Daftar harga satuan upah, bahan, dan alat dapat dilihat pada Lampiran 1.

### 5.1.3 *Time Schedule*

Adapun jadwal rencana pelaksanaan (*time schedule*) dibuat dengan kurva S yang direncanakan selesai dalam waktu kurang lebih 62 hari kerja. Jadwal rencana pelaksanaan dapat dilihat pada Lampiran 12.

## 5.2 Dokumen Proyek

### 5.2.1 Penjadwalan Dokumen Proyek

Proyek Pembangunan Indekos 2 lantai di Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta dimulai pada bulan Maret

2018 dan di rencanakan selesai pada bulan Mai 2018 atau dalam kurun waktu lebih kurang 62 hari kerja. Jadwal rencana masing-masing pekerjaan dapat dlilihat pada table 5.1 berikut ini.

**Tabel 5.1 Jadwal Rencana**

| NO. | URAIAN PEKERJAAN | HARGA | DURASI | MULAI | SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **PEKERJAAN STRUKTUR** | | | | | |
| **A** | **PEKERJAAN LANTAI 1** | | | | |
| 1 | PEK. PONDASI F1 | 21.431.929.35 | 6 | 01/03/2018 | 06/03/2018 |
| 2 | PEK. PONDASI F2 | 22.632.809.83 | 5 | 05/03/2018 | 10/03/2018 |
| 3 | PEK. PONDASI F3 | 4.323.405.37 | 4 | 10/03/2018 | 13/03/2018 |
| 4 | PEK. SLOOF S1 | 32.635.863.12 | 8 | 11/03/2018 | 16/03/2018 |
| 5 | PEK. SLOOF S2 | 10.662.737.91 | 5 | 16/03/2018 | 20/03/2018 |
| 6 | PEK. KOLOM K1 | 11.504.080.93 | 5 | 17/03/2018 | 21/03/2018 |
| 7 | PEK. KOLOM K2 | 8.421.308.49 | 5 | 21/03/2018 | 25/03/2018 |
| 8 | PEK. BALOK BL | 14.979.542.82 | 5 | 22/03/2018 | 26/03/2018 |
| 9 | PEK. PELAT LANTAI +2,3 | 9.947.602.96 | 4 | 23/03/2018 | 26/03/2018 |
| **B** | **PEKERJAAN LANTAI 2** | | | | |
| 1 | PEK. BALOK BL | 2.040.676.07 | 3 | 24/03/2018 | 26/03/2018 |
| 2 | PEK. BALOK BS | 2.040.676.07 | 3 | 24/03/2018 | 26/03/2018 |
| 3 | PEK. BALOK B1 | 41.200.524.30 | 8 | 26/03/2018 | 02/04/2018 |
| 4 | PEK. BALOK B2 | 40.458.824.92 | 8 | 27/03/2018 | 03/04/2018 |
| 5 | PEK. BALOK B3 | 18.137.222.82 | 4 | 31/03/2018 | 03/04/2018 |
| 6 | PEK. PELAT LANTAI | 68.292.847.09 | 12 | 27/03/2018 | 07/04/2018 |
| 7 | PEK. KOLOM K1 | 7.558.858.21 | 3 | 04/04/2018 | 06/04/2018 |
| 8 | PEK. KOLOM K2 | 8.350.670.93 | 3 | 04/04/2018 | 06/04/2018 |
| 9 | PEK. TANGGA | 7.576.709.22 | 7 | 04/04/2018 | 10/04/2018 |
| **C** | **PEKERJAAN LANTAI ATAP** | | | | |
| 1 | PEK. BALOK BS | 2040676.070.77 | 4 | 07/04/2018 | 10/04/2018 |
| 2 | PEK. BALOK B1 | 41200524.300.03 | 8 | 07/04/2018 | 10/04/2018 |
| 3 | PEK. BALOK B2 | 40458824.920.14 | 8 | 08/04/2018 | 15/04/2018 |
| 4 | PEK. BALOK B3 | 18137222.823.38 | 4 | 15/04/2018 | 23/04/2018 |
| 5 | PEK. PELAT ATAP | 73419749.566.68 | 16 | 16/04/2018 | 01/05/2018 |
| **Total** | | **507.453.288.10** | | | |

### 5.2.2 Hitungan Harga Satuan Pekerjaan

Berikut ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitungan harga satuan pekerjaan.

1. Harga satuan data proyek

Harga satuan bahan, alat, dan upah yang digunakan dalam proyek adalah harga pasaran daerah setempat sesuai dengan harga patokan dari pemerintah. Daftar harga satuan bahan dan upah yang bersumber dari rencana anggaran biaya dokumen penawaran proyek dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Analisa harga satuan data proyek

Analisa harga satuan merupakan perhitungan antara koefisien bahan-upah dengan harga satuan bahan dan upah yang berasal dari dokumen proyek. Analisa harga satuan pekerjaan dokumen proyek dapat dilihat pada Lampiran 2.

Volume pekerjaan didapat dari perhitungan pekerjaan berdasarkan gambar rencana yang dibuat oleh konsultan perencana. Setelah volume dan analisa harga satuan pekerjaan sudah diketahui maka dapat dilakukan untuk perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). Cara perhitungan RAB pekerjaan secara umum dengan mengalikan harga satuan pekerjaan dengan volume pekerjaan. Rekapitulasi rencana anggaran biaya berdasarkan dokumen proyek dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

**Tabel 5.2 Rekapitulasi RAB Dokumen Proyek**

| No | Jenis Pekerjaan | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|
| | **PEKERJAAN STRUKTUR** | **507.453.288.10** |
| **A** | **PEKERJAAN LANTAI 1** | **136.539.280.78** |
| 1 | Pondasi Footplat (F1) | 21.431.929.35 |
| 2 | Pondasi Footplat (F2) | 22.632.809.83 |
| 3 | Pondasi Footplat (F3) | 4.323.405.37 |
| 4 | Sloof 20x30 cm (S1) -0,06 | 32.635.863.12 |
| 5 | Sloof 15x25 cm (S2) -0,06 | 10.662.737.91 |

**Lanjutan Tabel 5.2 Rekapitulasi RAB Dokumen Proyek**

| No | Jenis Pekerjaan | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|
| 6 | Membuat Kolom 30x40 cm (K1) | 11.504.080.93 |
| 7 | Membuat Kolom 30x40 cm (K2) | 8.421.308.49 |
| 8 | Membuat Balok 15x15 cm (BL) | 14.979.542.82 |
| 9 | Membuat Plat Lantai t=12 cm +2,3 | 9.947.602.96 |
| **B** | **PEKERJAAN LANTAI 2** | **195.657.009.64** |
| 1 | Membuat Balok 15x15 cm (BL) | 2.040.676.07 |
| 2 | Membuat Balok 12x12 cm (BS) | 2.040.676.07 |
| 3 | Membuat Balok 25x50 cm (B1) | 41.200.524.30 |
| 4 | Membuat Balok 20x40 cm (B2) | 40.458.824.92 |
| 5 | Membuat Balok Latei 15x30 cm (B3) | 18.137.222.82 |
| 6 | Membuat Plat Lantai t=12 cm | 68.292.847.09 |
| 7 | Membuat Kolom 30x40 cm (K1) | 7.558.858.21 |
| 8 | Membuat Kolom 30x40 cm (K2) | 8.350.670.93 |
| 9 | Membuat tangga | 7.576.709.22 |
| **C** | **PEKERJAAN LANTAI ATAP** | **175.256.997.68** |
| 1 | Membuat Balok 12x12 cm (BS) | 2.040.676.07 |
| 2 | Membuat Balok 25x50 cm (B1) | 41.200.524.30 |
| 3 | Membuat Balok 20x40 cm (B2) | 40.458.824.92 |
| 4 | Membuat Balok Latei 15x30 cm (B3) | 18.137.222.82 |
| 5 | Membuat Plat Atap t = 11 cm | 73.419.749.57 |

## 5.3 *Software* iBuild

### 5.3.1 *Input Software* iBuild

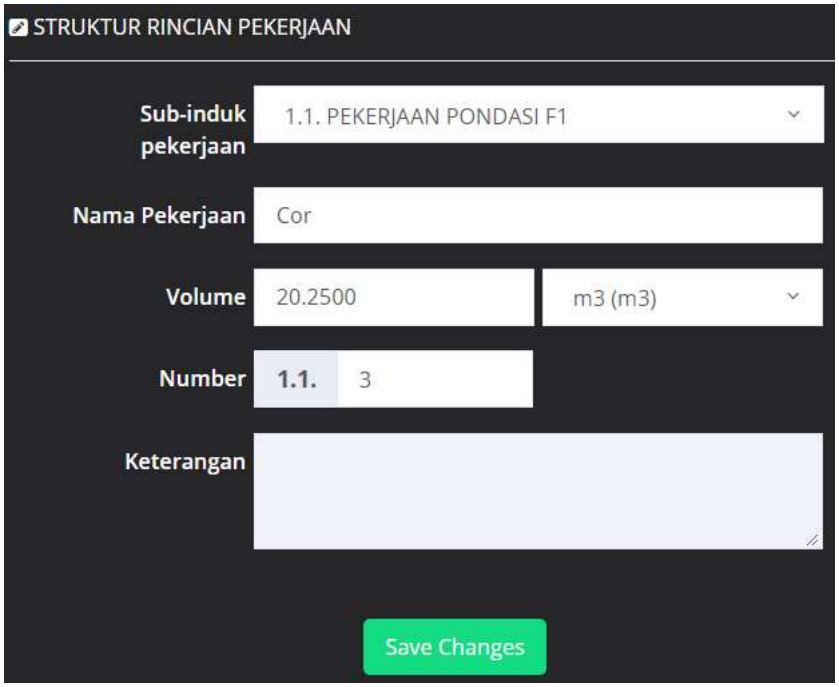
Tahap proses perhitungan menggunakan *software* iBuild adalah sebagai berikut.

1. Memasukkan data struktur rincian pekerjaan dan jadwal proyek berdasarkan dokumen penawaran kontrakor secara manual ke dalam *software* iBuild.
2. Memasukkan harga satuan barang dan upah sesuai dengan dokumen proyek.
3. Melaksanakan analisa harga satuan dengan memasukkan nilai indeks bahan dan upah berdasarkan dokumen proyek.
4. Menyusun rencana anggaran biaya (RAB) dengan menggunakan *software* iBuild.

Berikut merupakan penjelasan lebih rinci mengenai proses perhitungan menggunakan *software* iBuild.

1. Struktur Rincian Pekerjaan

   Langkah awal menginput data di iBuild dilakukan dengan menginput struktur rincian pekerjaan di menu "Projects" pada sub menu "Struktur Rincian Pekerjaan". Kemudian mengisi sub-induk pekerjaan, nama pekerjaan, volume, waktu pekerjaan dan satuan sesuai dengan dokumen proyek atau mengimport dari program Ms. Excel atau diimport dari proyek lainnya yang pernah dikerjakan menggunakan aplikasi iBuild. *Import* data excel di *tools* " *Import "*. Input data manual iBuild seperti Gambar atau sesuai format excel Struktur Rincian Pekerjaan pada Tabel di bawah ini.




**Gambar 5.1 Input Manual Struktur Rincian Pekerjaan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**Tabel 5.3 Struktur Rincian Pekerjaan dan Jadwal**

| NO | PEKERJAAN | VOL | SAT | TGL. MULAI | TGL. SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **PEKERJAAN LANTAI 1** | | | | |
| **1.1** | **PEKERJAAN PONDASI F1** | | | 01/03/18 | 06/03/18 |
| 1.1.1 | Bekisting | 14.4 | m2 | | |
| 1.1.2 | Pembesian | 264.024 | Kg | | |
| 1.1.3 | Cor | 20.25 | m3 | | |
| **1.2** | **PEKERJAAN PONDASI F2** | | | 05/03/18 | 10/03/18 |
| 1.2.1 | Bekisting | 16.38 | m2 | | |
| 1.2.2 | Pembesian | 145.509 | Kg | | |
| 1.2.3 | Cor | 22.815 | m3 | | |
| **1.3** | **PEKERJAAN PONDASI F3** | | | 10/03/18 | 13/03/18 |
| 1.3.1 | Bekisting | 3.22 | m2 | | |

**Lanjutan Tabel 5.3 Struktur Rincian Pekerjaan dan Jadwal**

| NO | PEKERJAAN | VOL | SAT | TGL. MULAI | TGL. SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.3.2 | Pembesian | 16.16767 | Kg | | |
| 1.3.3 | Cor | 4.485 | m3 | | |
| **1.4** | **PEKERJAAN SLOOF S1** | | | 11/03/18 | 16/03/18 |
| 1.4.1 | Bekisting | 72.6 | m2 | | |
| 1.4.2 | Pembesian | 1502.84 | Kg | | |
| 1.4.3 | Cor | 7.26 | m3 | | |
| **1.5** | **PEKERJAAN SLOOF S2** | | | 16/03/18 | 20/03/18 |
| 1.5.1 | Bekisting | 24.85 | m2 | | |
| 1.5.2 | Pembesian | 514.635 | Kg | | |
| 1.5.3 | Cor | 1.86375 | m3 | | |
| **1.6** | **PEKERJAAN KOLOM K1** | | | 17/03/18 | 21/03/18 |
| 1.6.1 | Bekisting | 42.84 | m2 | | |
| 1.6.2 | Pembesian | 600.42 | Kg | | |
| 1.6.3 | Cor | 3.672 | m3 | | |
| **1.7** | **PEKERJAAN KOLOM K2** | | | 21/03/18 | 25/03/18 |
| 1.7.1 | Bekisting | 33.6 | m2 | | |
| 1.7.2 | Pembesian | 463.435 | Kg | | |
| 1.7.3 | Cor | 2.24 | m3 | | |
| **1.8** | **PEKERJAAN BALOK BL** | | | 22/03/18 | 26/03/18 |
| 1.8.1 | Bekisting | 36.342 | m2 | | |
| 1.8.2 | Pembesian | 697.574 | Kg | | |
| 1.8.3 | Cor | 1.8171 | m3 | | |
| **1.9** | **PEKERJAAN PLAT LANTAI +2,3** | | | 23/03/18 | 26/03/18 |
| 1.9.1 | Bekisting | 26.4375 | m2 | | |
| 1.9.2 | Pembesian | 184.601 | Kg | | |
| 1.9.3 | Cor | 3.1725 | m3 | | |
| **2** | **PEKERJAAN LANTAI 2** | | | | |
| **2.1** | **PEKERJAAN BALOK BL** | | | 24/03/18 | 26/03/18 |
| 2.1.1 | Bekisting | 4.84 | m2 | | |
| 2.1.2 | Pembesian | 95.635 | Kg | | |
| 2.1.3 | Cor | 0.264 | m3 | | |
| **2.2** | **PEKERJAAN BALOK BS** | | | 24/03/2018 | 26/03/2018 |
| 2.2.1 | Bekisting | 4.84 | m2 | | |
| 2.2.2 | Pembesian | 95.635 | Kg | | |
| 2.2.3 | Cor | 0.264 | m3 | | |
| **2.3** | **PEKERJAAN BALOK B1** | | | 26/03/2018 | 02/04/2018 |
| 2.3.1 | Bekisting | 73.125 | m2 | | |
| 2.3.2 | Pembesian | 2200.13 | Kg | | |

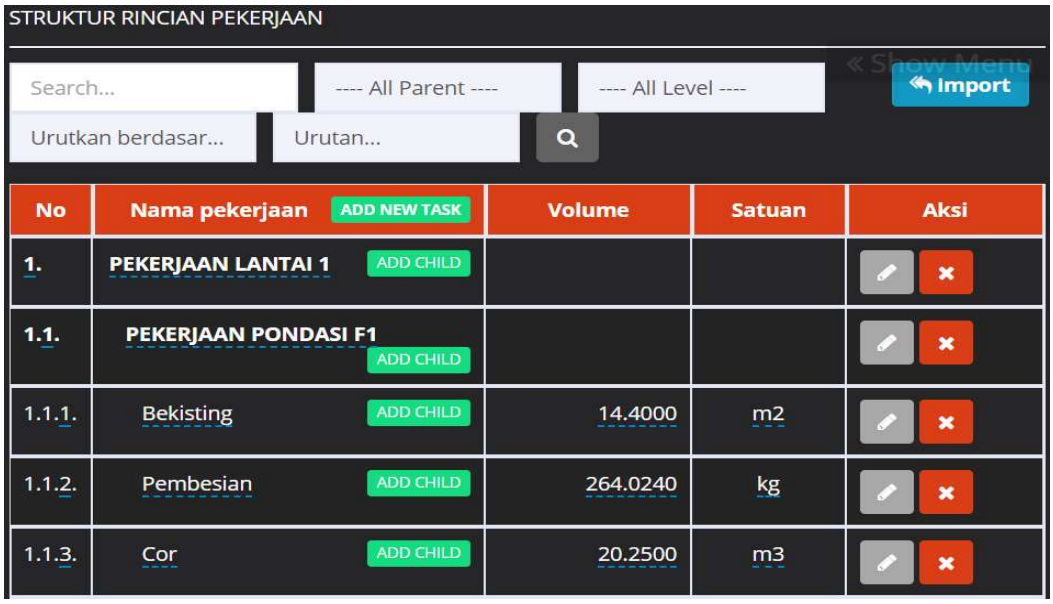
**Lanjutan Tabel 5.3 Struktur Rincian Pekerjaan dan Jadwal**

| NO | PEKERJAAN | VOL | SAT | TGL. MULAI | TGL. SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3.3 | Cor | 7.3125 | m3 | | |
| **2.4** | **PEKERJAAN BALOK B2** | | | 27/03/2018 | 03/04/2018 |
| 2.4.1 | Bekisting | 77 | m2 | | |
| 2.4.2 | Pembesian | 2152.61 | Kg | | |
| 2.4.3 | Cor | 6.16 | m3 | | |
| **2.5** | **PEKERJAAN BALOK B3** | | | 31/03/2018 | 03/04/2018 |
| 2.5.1 | Bekisting | 32.31 | m2 | | |
| 2.5.2 | Pembesian | 1070.48 | Kg | | |
| 2.5.3 | Cor | 1.9386 | m3 | | |
| **2.6** | **PEKERJAAN PLAT LANTAI 2** | | | 04/04/2018 | 06/04/2018 |
| 2.6.1 | Bekisting | 180.454 | m2 | | |
| 2.6.2 | Pembesian | 1298.97 | Kg | | |
| 2.6.3 | Cor | 21.6544 | m3 | | |
| **2.7** | **PEKERJAAN KOLOM K1** | | | 04/04/2018 | 06/04/2018 |
| 2.7.1 | Bekisting | 30.87 | m2 | | |
| 2.7.2 | Pembesian | 360.392 | Kg | | |
| 2.7.3 | Cor | 2.646 | m3 | | |
| **2.8** | **PEKERJAAN KOLOM K2** | | | 04/04/2018 | 06/04/2018 |
| 2.8.1 | Bekisting | 37.8 | m2 | | |
| 2.8.2 | Pembesian | 410.296 | Kg | | |
| 2.8.3 | Cor | 2.52 | m3 | | |
| **2.9** | **PEKERJAAN TANGGA** | | | 04/04/2018 | 10/04/2018 |
| 2.9.1 | Bekisting | 15.8365 | m2 | | |
| 2.9.2 | Pembesian | 110.477 | Kg | | |
| 2.9.3 | Cor | 1.90878 | m3 | | |
| **3** | **PEKERJAAN LANTAI ATAP** | | | | |
| **3.1** | **PEKERJAAN BALOK BS** | | | 07/04/2018 | 10/04/2018 |
| 3.1.1 | Bekisting | 4.84 | m2 | | |
| 3.1.2 | Pembesian | 95.635 | Kg | | |
| 3.1.3 | Cor | 0.264 | m3 | | |
| **3.2** | **PEKERJAAN BALOK B1** | | | 07/04/2018 | 10/04/2018 |
| 3.2.1 | Bekisting | 73.125 | m2 | | |
| 3.2.2 | Pembesian | 2200.13 | Kg | | |
| 3.2.3 | Cor | 7.3125 | m3 | | |
| **3.3** | **PEKERJAAN BALOK B2** | | | 08/04/2018 | 15/04/2018 |
| 3.3.1 | Bekisting | 77 | m2 | | |

**Tabel 5.3 Struktur Rincian Pekerjaan dan Jadwal**

| NO | PEKERJAAN | VOL | SAT | TGL. MULAI | TGL. SELESAI |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.3.2 | Pembesian | 2152.61 | Kg | | |
| 3.3.3 | Cor | 6.16 | m3 | | |
| **3.4** | **PEKERJAAN BALOK B3** | | | 15/04/2018 | 23/04/2018 |
| 3.4.1 | Bekisting | 32.31 | m2 | | |
| 3.4.2 | Pembesian | 1070.48 | Kg | | |
| 3.4.3 | Cor | 1.9386 | m3 | | |
| **3.5** | **PEKERJAAN PLAT ATAP** | | | 16/04/2018 | 01/05/2018 |
| 3.5.1 | Bekisting | 210.11 | m2 | | |
| 3.5.2 | Pembesian | 1080.32 | Kg | | |
| 3.5.3 | Cor | 23.1121 | m3 | | |

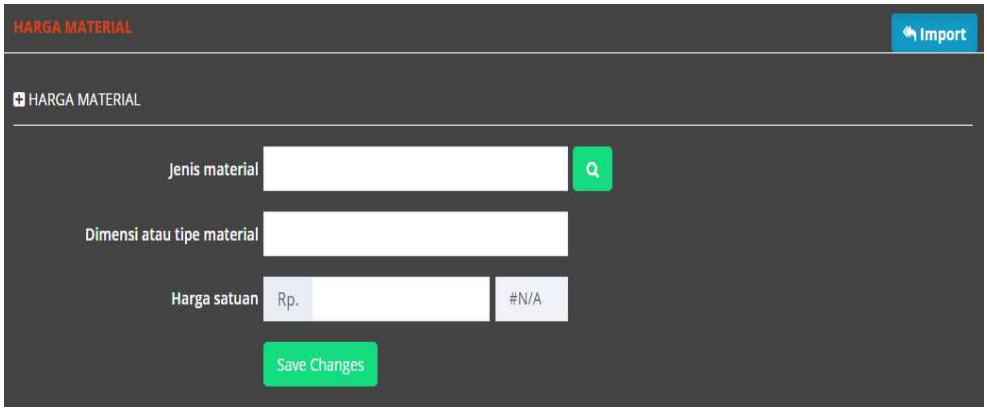
Setelah data excel selesai lalu di *import* kedalam iBuild untuk di simpan dalam sistem. Hasil *import* struktur rincian pekerjaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini atau pada Lampiran 6.




**Gambar 5.2 Struktur Rincian Pekerjaan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

2. Daftar HargaHarga Satuan Material

Selanjutnya menginput data harga satuan material sesuai dengan dokumen proyek pada iBuild. *Input* data pada penelitian ini menggunakan excel sesuai dengan format yang telah disediakan oleh iBuild. *Import* excel pada iBuild dapat dilakukan dengan cara di menu " Project " pada sub menu " Daftar Harga " lalu klik pada *tools* " Import " untuk *import* data excel yang kita inginkan. *Import* data excel iBuild dapat dililhat pada Gambar 5.3 dan format excel harga satuan material dapat dilihat pada Tabel 5.4 di bawah ini.




**Gambar 5.3 Input Manual Harga Satuan Material iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**Tabel 5.4 Harga Satuan Material**

| NO | MATERIAL | SATUAN | HARGA SATUAN (Rp) |
|---|---|---|---|
| 1 | Air | m3 | 100 |
| 2 | Batu belah hitam | | |
| 2.1 | batu belah 15/20 | m3 | 155000 |
| 2.2 | batu belah 10/15 | m3 | 145000 |
| 2.3 | batu belah 5/7 | m3 | 0 |
| 2.4 | batu belah 4/6 | m3 | 0 |
| 2.5 | batu kricak 3/4 (MS) | m3 | 0 |
| 2.6 | batu kricak 2/3 (MS) | m3 | 200000 |
| 3 | Baja dan Besi | | |
| 3.1 | Baja IWF | kg | 10500 |
| 3.2 | Besi profil Siku | kg | 10500 |
| 3.3 | Besi beton | kg | 8000 |
| 3.4 | Besi scuare tube | m | 24000 |

**Lanjutan Tabel 5.4 Harga Satuan Material**

| NO | MATERIAL | SATUAN | HARGA SATUAN (Rp) |
|---|---|---|---|
| 3.5 | Profil aluminium | m' | 104500 |
| 3.6 | Aluminium strip | m' | 49500 |
| 3.7 | Skrup fixer | bh | 3850 |
| 3.8 | sealant | tube | 27500 |
| 3.9 | Profil kaca | m | 8250 |
| 3.1 | Besi hollow 40.40.2 | m | 7500 |
| 4 | kayu begesteng | m3 | 2000000 |
| 5 | Kayu dolken | m3 | 2800000 |
| 6 | Kayu dolken, 4 mtran | btg | 20000 |
| 7 | Kayu jati | | |
| 7.1 | papan | m3 | 30000000 |
| 7.2 | balok | m3 | 28500000 |
| 7.3 | reng | m' | 4600 |
| 8 | Kayu kamper | | |
| 8.1 | papan | m3 | 10000000 |
| 8.2 | balok | m3 | 9500000 |
| 8.3 | reng | m' | 2400 |
| 9 | Kayu Bangkirei | | |
| 9.1 | papan | m3 | 11000000 |
| 9.2 | balok | m3 | 10250000 |
| 9.3 | reng | m' | 2900 |
| 10 | Kayu kruing | | |
| 10.1 | papan | m3 | 6500000 |
| 10.2 | balok | m3 | 6000000 |
| 10.3 | reng | m' | 2000 |
| 11 | Kayu meranti | | |
| 11.1 | papan | m3 | 5500000 |
| 11.2 | balok | m3 | 5000000 |
| 11.3 | reng | m' | 1750 |
| 12 | Kayu glugu | m3 | 1000000 |
| 13 | Kayu lapis tripleks 3 mm | lbr | 45000 |
| 14 | Kayu lapis tripleks 4 mm | lbr | 55000 |
| 15 | Kayu lapis tripleks 6 mm | lbr | 76000 |
| 16 | Kayu lapis tripleks 9 mm | lbr | 120000 |
| 17 | Kayu lapis tripleks 12 mm | lbr | 142000 |
| 18 | Kawat Las | kg | 28500 |
| 19 | Kawat nyamuk aluminium | m2 | 24000 |

**Lanjutan Tabel 5.4 Harga Satuan Material**

| NO | MATERIAL | SATUAN | HARGA SATUAN (Rp) |
|---|---|---|---|
| 20 | Kawat beton / bendrat | kg | 13500 |
| 21 | Split beton | m3 | 145000 |
| 22 | Split beton | kg | 106.6176471 |
| 23 | Krokos/ kroco 2-4 cm | m3 | 247300 |
| 24 | Minyak bekisting | ltr | 5000 |
| 25 | Pasir pasang | | |
| 25.1 | pasir pasang | m3 | 200000 |
| 25.2 | pasir pasang | kg | 144.9275362 |
| 25.3 | pasir beton | m3 | 200000 |
| 25.4 | pasir beton | kg | 144.9275362 |
| 26 | Pasir urug | m3 | 150000 |
| 27 | Paku besar, sedang | kg | 13200 |
| 28 | Paku kecil | kg | 15000 |
| 29 | Paku payung | kg | 23100 |
| 30 | Paku skrup | kg | 27500 |
| 31 | Semen (PC) | | |
| 31.1 | Semen nusantara, Tiga roda | zak | 37000 |
| 31.2 | Semen putih | zak | 60000 |
| 31.3 | Semen warna | kg | 3000 |
| 31.4 | Sika grout 215 | kg | 6600 |
| 31.5 | Screening | kg | 5500 |
| 32 | Semen merah | m3 | 85000 |
| 33 | Sirtu | m3 | 100000 |

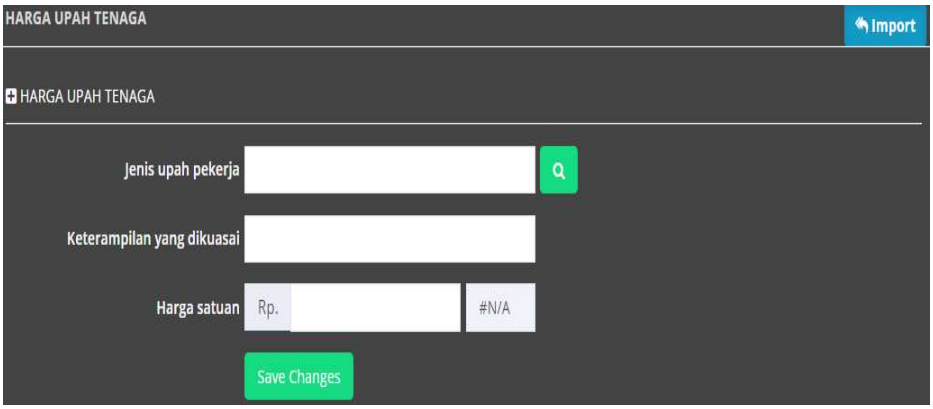
Data excel di *import* ke dalam *software* iBuild agar data dapat di simpan ke dalam sistem. Tampilan harga satuan material dapat dilihat pada Gambar 5.4 di bawah ini atau untuk data lengkap pada Lampiran 1.




**Gambar 5.4 Harga Satuan Material iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

a. Harga Satuan Upah Tenaga

Data harga satuan upah tenaga sama dengan data harga material di *import* dengan menggunakan excel sesuai format yang disediakan oleh iBuild. *Import* data excel iBuild dengan cara di modul " Project " pada submodal " Harga Upah Tenaga " lalu pada *tools* " *Import* ". *Import* excel harga satuan upah tenaga dapat dilihat pada Gambar dan format excel pada Tabel di bawah ini.




**Gambar 5.5 Input Manual Harga Satuan Upah Tenaga iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**Tabel 5.5 Harga Satuan Upah Tenaga**

| NO | TENAGA | SATUAN | HARGA SATUAN (Rp) |
|---|---|---|---|
| 1 | Pekerja | Oh | 65000 |
| 2 | Tenaga gali tanah/pondasi | Oh | 75000 |
| 3 | Tukang batu | Oh | 70000 |
| 4 | Tukang kayu | Oh | 70000 |
| 5 | Tukang cat | Oh | 70000 |
| 6 | Tukang besi | Oh | 70000 |
| 7 | Tukang politur | Oh | 70000 |
| 8 | Tukang Listrik | Oh | 70000 |
| 9 | Tukang Las Konstruksi | Oh | 70000 |
| 10 | Tukang Las biasa | Oh | 70000 |
| 11 | Tukang Pipa ledeng | Oh | 70000 |
| 12 | Tukang Vibrator | Oh | 70000 |
| 13 | Tukang Erection | Oh | 70000 |
| 14 | Operator crane | Oh | 80000 |
| 15 | Pembantu operator crane | Oh | 70000 |
| 16 | Kepala tukang | Oh | 75000 |
| 17 | Kepala tukang batu | Oh | 75000 |
| 18 | Kepala tukang kayu | Oh | 75000 |
| 19 | Kepala tukang cat | Oh | 75000 |
| 20 | Kepala tukang besi | Oh | 75000 |
| 21 | Kepala tukang politur | Oh | 75000 |
| 22 | Mandor | Oh | 80000 |

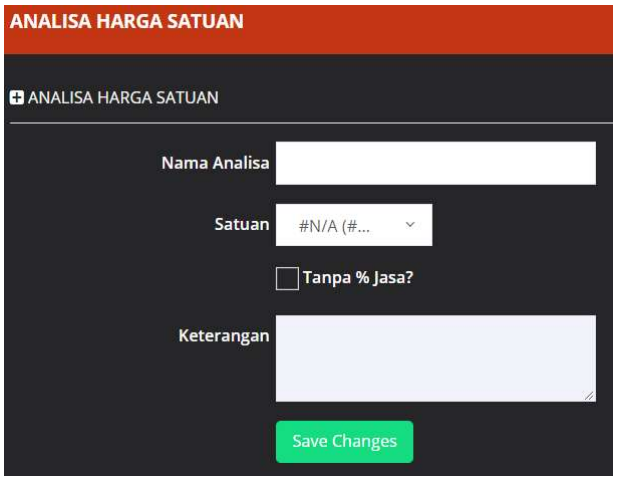
Data excel di *import* ke dalam *software* iBuild agar data dapat di simpan ke dalam sistem. Tampilan harga satuan upah tenaga dapat dilihat pada Gambar di bawah ini atau untuk data lengkap pada Lampiran 1.



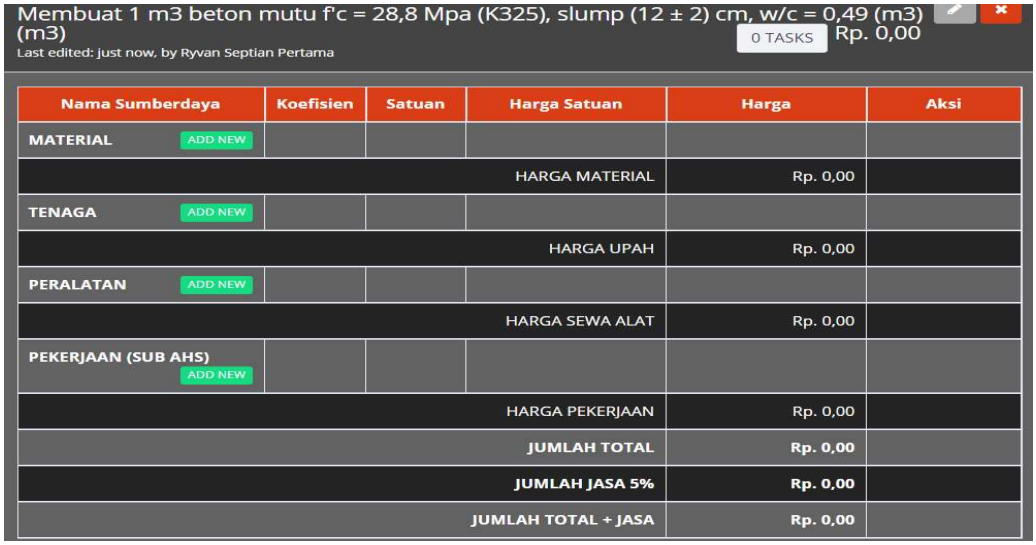

**Gambar 5.6 Harga Satuan Upah Tenaga iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

3. Analisa Harga Satuan

Untuk membuat analisa harga satuan pada iBuild dapat dilakukan pada menu "Project" pada sub menu "Analisa Harga Satuan" dengan menambahkan "Nama Analisa" dan "Satuan". Untuk membuat analisa, dapat mengisi sumberdaya dan memasukkan angka koefisien material, upah tenaga dan alat. Tampilan sub menu untuk input AHS pada iBuild dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.




**Gambar 5.7 Sub Menu Analisa Harga Satuan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

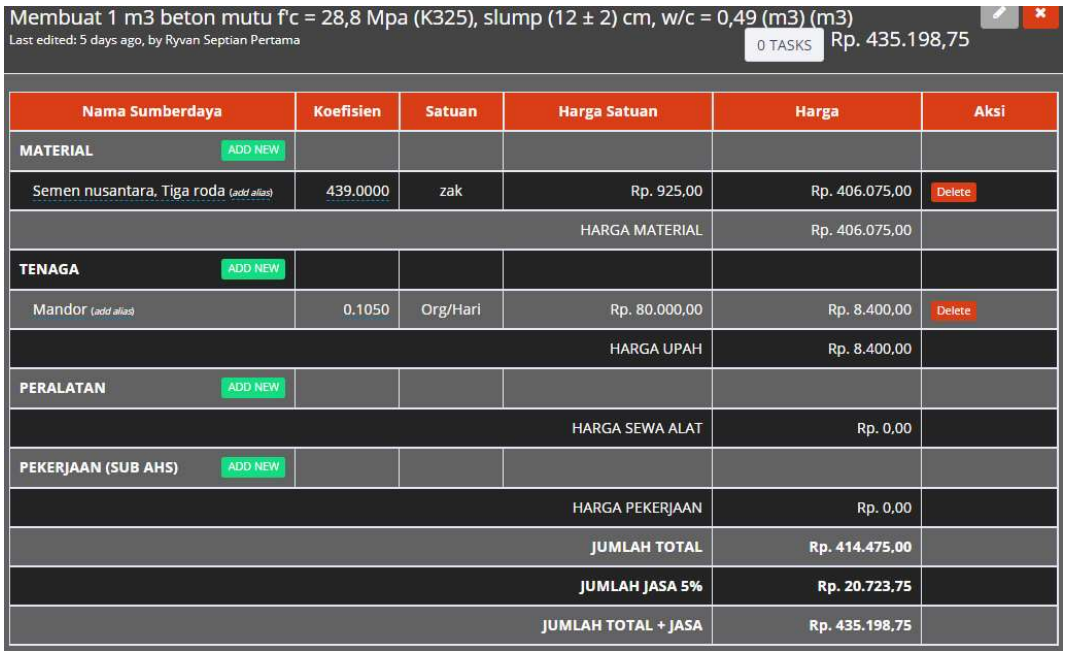


Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 (m3) (m3)
Last edited: just now, by Ryvan Septian Pertama
0 TASKS Rp. 0,00

| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga | Aksi |
|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAL ADD NEW | | | | | |
| HARGA MATERIAL | | | | Rp. 0,00 | |
| TENAGA ADD NEW | | | | | |
| HARGA UPAH | | | | Rp. 0,00 | |
| PERALATAN ADD NEW | | | | | |
| HARGA SEWA ALAT | | | | Rp. 0,00 | |
| PEKERJAAN (SUB AHS) ADD NEW | | | | | |
| HARGA PEKERJAAN | | | | Rp. 0,00 | |
| JUMLAH TOTAL | | | | Rp. 0,00 | |
| JUMLAH JASA 5% | | | | Rp. 0,00 | |
| JUMLAH TOTAL + JASA | | | | Rp. 0,00 | |

**Gambar 5.8 Input Sumberdaya Analisa Harga Satuan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

Tampilan analisa harga satuan iBuild dapata dilihat pada Gambar 5.6 di bawah ini dan untuk lengkapnya pada Lampiran 6.



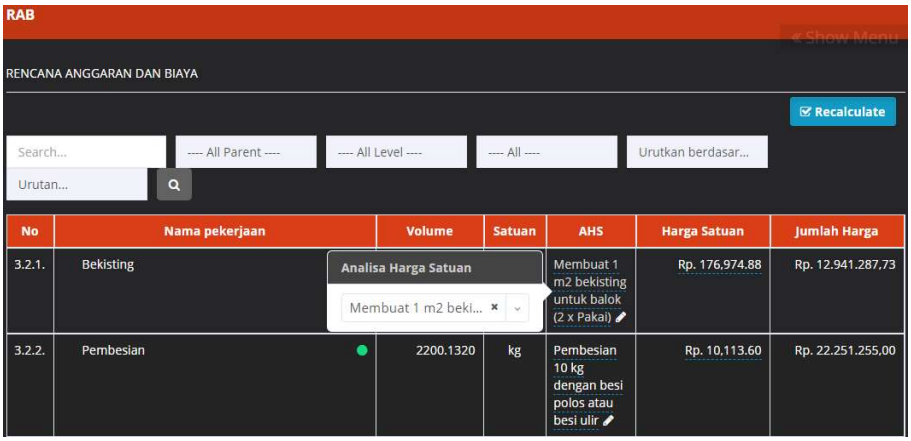
Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 (m3) (m3)
Last edited: 5 days ago, by Ryvan Septian Pertama
0 TASKS Rp. 435.198,75

| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga | Aksi |
|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAL ADD NEW | | | | | |
| Semen nusantara, Tiga roda (add alias) | 439.0000 | zak | Rp. 925,00 | Rp. 406.075,00 | Delete |
| HARGA MATERIAL | | | | Rp. 406.075,00 | |
| TENAGA ADD NEW | | | | | |
| Mandor (add alias) | 0.1050 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 8.400,00 | Delete |
| HARGA UPAH | | | | Rp. 8.400,00 | |
| PERALATAN ADD NEW | | | | | |
| HARGA SEWA ALAT | | | | Rp. 0,00 | |
| PEKERJAAN (SUB AHS) ADD NEW | | | | | |
| HARGA PEKERJAAN | | | | Rp. 0,00 | |
| JUMLAH TOTAL | | | | Rp. 414.475,00 | |
| JUMLAH JASA 5% | | | | Rp. 20.723,75 | |
| JUMLAH TOTAL + JASA | | | | Rp. 435.198,75 | |

**Gambar 5.9 Tampilan Analisa Harga Satuan iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

4. Rencana Anggaran Biaya

Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam iBuild dapat dilakukan pada menu "Project" di sub menu "RAB". Sub menu ini berfungsi untuk menghubungkan *item* pekerjaan yang diinputkan pada struktur rencana pekerjaan dengan analisa harga satuan yang sesuai. Tampilan sub menu RAB dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.




**Gambar 5.10 Tampilan Input Sub Menu RAB iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

| No | Nama pekerjaan | Volume | Satuan | AHS | Harga Satuan | Jumlah Harga |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2.1. | Bekisting | 73.1250 | m2 | Membuat 1 m2 bekisting untuk balok (2 x Pakai) | Rp. 176,974.88 | Rp. 12.941.287,73 |
| 3.2.2. | Pembesian | 2200.1320 | kg | Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir | Rp. 10,113.60 | Rp. 22.251.255,00 |
| 3.2.3. | Cor | 7.3125 | m3 | Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 | Rp. 821,608.54 | Rp. 6.008.012,42 |

**Gambar 5.11 Tampilan Rencana Anggaran Biaya iBuild**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

Untuk menghubungkan item pekerjaan dengan analisa harga satuan, dapat dilakukan dengan cara memilih AHS yang ada pada kolom yang sesuai dengan *item* pekerjaan yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 5.7, tampilan AHS setelah diinput dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan untuk tampilan lengkap RAB iBuild pada Lampiran 6.

5. Penjadwalan dan *Grantt Chart*

   Pada saat *input* data struktur rincian pekerjaan sudah termasuk dengan waktu proyek yang akan dilaksanakan sehingga data tersebut langsung terintegrasi dalam penjadwalan. Penjadwalan iBuild di lakukan pada menu "Project" di sub menu "Penjadwalan". Tampilan dari penjadwalan *software* iBuild antara lain berisi nama pekerjaan, tanggal mulai dan tanggal selesai, diagram batang yang menunjukkan waktu atau durasi pekerjaan. Tampilan Penjadwalan dan *Gantt chart* pada aplikasi iBuild dapat dilihat pada Lampiran 9.

### 5.3.2 *Output* Aplikasi iBuild

Aplikasi iBuild dapat menghasilkan *output* berupa laporan daftar harga (material, upah tenaga dan alat), detail AHS, rencana anggaran biaya, *ganttchart* pelaksanaan dan detail progress mingguan. Penyajian laporan dapat di ekspor ke dalam Ms. Excel dan dapat di *print out* dalam bentuk *file* Adobe PDF (.pdf) ataupun Ms. Word (.docx). Berikut *output* hasil penerapan Proyek pembangunan indekos 2 lantai Sleman Yogyakarta.

1. Laporan Daftar Harga (Upah Tenaga, Material dan Alat)

   Laporan daftar harga dapat ditampilkan dengan cara, pilih menu "Project" lalu pilih "View Project" pada sub menu "Laporan" terdapat piliham "Daftar Harga Upah", "Daftar Harga Material" dan "Daftar Harga Alat". Laporan daftar harga dari iBuild dapat di cetak serta diimport dalam bentuk *file* Adobe PDF (.pdf) ataupun Ms. Word (.docx). Tampilan laporan daftar harga upah, material dan alat dapat dilihat pada Gambar atau pada Lampiran 4 dan 5.

**LAPORAN HARGA SATUAN UPAH**

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| No | Jenis Upah | Satuan | Harga Satuan |
|---|---|---|---|
| 1 | Kepala Tukang | Org/Hari | Rp. 75.000,00 |
| 2 | Kepala Tukang 1 | Org/Hari | Rp. 7.500,00 |
| 3 | Kepala Tukang 2 | Org/Hari | Rp. 37.500,00 |
| 4 | Kepala Tukang 6 | Org/Hari | Rp. 12.500,00 |
| 5 | Mandor | Org/Hari | Rp. 80.000,00 |

**Gambar 5.12 Laporan Harga Satuan Upah**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

**LAPORAN HARGA SATUAN MATERIAL**

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| No | Jenis Material | Satuan | Harga Satuan |
|---|---|---|---|
| 1 | Air | m3 | Rp. 0,10 |
| 2 | Aluminium strip | m' | Rp. 49.500,00 |
| 3 | Baja dan Besi | | Rp. 0,00 |
| 4 | Baja iwf | kg | Rp. 10.500,00 |
| 5 | balok kayu bangkirei | m3 | Rp. 10.250.000,00 |

**Gambar 5.13 Laporan Harga Satuan Material**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

2. Laporan Analisa Harga Satuan

Menampilkan laporan analisa harga satuan dapat dilakukan dengan cara pilih menu “Project” lalu pilih “View Project” pada sub menu “Laporan” kemudian pilih pada “Detail AHS”. Pada laporan Detail AHS dapat diurutkan berdasarkan nama, satuan, tanpa jasa, dan *date modified* dan diurutkan berdasarkan *ascending* (A-Z) atau *descending* (Z-A) yang ingin ditampilkan kemudian *search*. Laporan Detail AHS dari iBuild dapat di cetak serta diimport dalam

bentuk *file* Adobe PDF (.pdf) ataupun Ms. Word (.docx). Tampilan laporan daftar harga upah, material dan alat dapat dilihat pada Gambar atau pada Lampiran 6.

**LAPORAN ANALISA HARGA SATUAN**

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| **Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 (m3) (m3)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Semen nusantara, Tiga roda | 439.0000 | zak | Rp. 925,00 | Rp. 406.075,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 406.075,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.1050 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 8.400,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 8.400,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 414.475,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 41.447,50** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 455.922,50** |

**Gambar 5.14 Laporan Detail AHS**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

3. Laporan Rencana Anggaran Biaya

Menampilkan laporan rencana anggaran biaya dapat dilakukan dengan cara pilih menu "*Project*" lalu pilih "*View Project*" pada sub menu "Laporan" kemudian pilih pada "Rencana Anggaran Biaya". Pada laporan Rencana Anggaran Biaya dapat diurutkan berdasarkan nama, satuan, tanpa jasa, dan *date modified* dan diurutkan berdasarkan *ascending* (A-Z) atau *descending* (Z-A) yang ingin ditampilkan kemudian *search*. Laporan Rencana Anggaran Biaya dari iBuild dapat di cetak serta diimport dalam bentuk *file* Adobe PDF (.pdf) ataupun Ms. Word (.docx). Tampilan laporan daftar harga upah, material dan alat dapat dilihat pada Gambar atau pada Lampiran 7.

**LAPORAN RENCANA ANGGARAN BIAYA**

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| Nama pekerjaan | Volume | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|
| **1. PEKERJAAN LANTAI 1** | | | **Rp. 136.539.606,17** |
| **1.1. PEKERJAAN PONDASI F1** | | | **Rp. 21.432.014,78** |
| 1.1.1. Bekisting | 14.4000 m2 | Rp. 147.514,50 | Rp. 2.124.208,80 |
| 1.1.2. Pembesian | 264.0240 kg | Rp. 10.113,60 | Rp. 2.670.233,13 |
| 1.1.3. Cor | 20.2500 m3 | Rp. 821.608,54 | Rp. 16.637.572,85 |
| **1.2. PEKERJAAN PONDASI F2** | | | **Rp. 22.632.906,08** |
| 1.2.1. Bekisting | 16.3800 m2 | Rp. 147.514,50 | Rp. 2.416.287,51 |
| 1.2.2. Pembesian | 145.5090 kg | Rp. 10.113,60 | Rp. 1.471.619,82 |
| 1.2.3. Cor | 22.8150 m3 | Rp. 821.608,54 | Rp. 18.744.998,75 |

**Gambar 5.15 Laporan Rencana Anggaran Biaya**
(Sumber: https://ibuild.co.id, diakses Tahun 2018)

4. Laporan *Ganttchart* Pelaksanaan

   Menampilkan laporan *ganttchart* pelaksanaan dapat dilakukan dengan cara pilih menu "*Project*" lalu pilih "*View Project*" pada sub menu "Laporan" kemudian pilih pada "*Ganttcahrt Pelaksanaan*". Pada laporan *Ganttchart* dapat menampilkan jadwal pelaksanaan, kurva s rencana, kurva s realisasi dan kurva s rencana vs realisasi. Laporan *Ganttchart* pelaksanaan dari iBuild dapat di cetak serta diimport dalam bentuk *file* Ms. Excel (.xlsx). Tampilan laporan *Ganttchart* dapat dilihat pada Gambar atau pada Lampiran 8. *Ganttchart* penerapan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) dalam membuat *time schedule* dapat dilihat pada Lampiran 10.

## 5.4 Perbandingan Hasil

### 5.4.1 Analisis Harga Satuan

Analisis harga satuan yang di dapat pada proyek di bandingkan dengan analisis anggaran biaya hasil pengolahan *software* iBuild. Tabel perbandingan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.6 Perbandingan AHS Proyek dan iBuild**

| Nama pekerjaan | AHS Proyek | | AHS iBuild | |
|---|---|---|---|---|
| 1 M3 Beton Mutu K325 | Rp | 821.604,32 | Rp | 821.608,24 |
| 1 M2 Bekisting Sloof | Rp | 158.014,50 | Rp | 158.014,50 |
| 1 M2 Bekisting Pondasi | Rp | 147.514,50 | Rp | 147.514,50 |
| 1 M2 Bekisting Kolom | Rp | 56.366,63 | Rp | 56.366,62 |
| 1 M2 Bekisting Balok | Rp | 176.974,88 | Rp | 176.974,88 |
| 1 M2 Bekisting Pelat | Rp | 207.057,38 | Rp | 207.057,38 |
| 1 M2 Bekisting Tangga | Rp | 308.852,25 | Rp | 308.852,25 |
| Pembesian 10 kg besi | Rp | 10.113,60 | Rp | 10.113,60 |

Selisih analisis harga satuan dan persen sesuai dokumen proyek dengan hasil iBuild dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.7 Selisih Nilai Analisis Harga Satuan (AHS) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | AHS Proyek | | AHS iBuild | | Selisih (Rp) | Persen (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 M3 Beton Mutu K325 | Rp | 821.604,32 | Rp | 821.608,24 | -3,923 | -0,0000005 |
| 1 M2 Bekisting Sloof | Rp | 158.014,50 | Rp | 158.014,50 | 0 | 0 |
| 1 M2 Bekisting Pondasi | Rp | 147.514,50 | Rp | 147.514,50 | 0 | 0 |
| 1 M2 Bekisting Kolom | Rp | 56.366,63 | Rp | 56.366,62 | 0,005 | 0,000000009 |
| 1 M2 Bekisting Balok | Rp | 176.974,88 | Rp | 176.974,88 | 0 | 0 |
| 1 M2 Bekisting Pelat | Rp | 207.057,38 | Rp | 207.057,38 | 0 | 0 |
| 1 M2 Bekisting Tangga | Rp | 308.852,25 | Rp | 308.852,25 | 0 | 0 |
| Pembesian 10 kg | Rp | 10.113,60 | Rp | 10.113,60 | 0 | 0 |

Selisih nilai analisis harga satuan (AHS) dari dokumen proyek dengan hasil software iBuild tidak memiliki perbedaan signifikan, hanya terjadi perbedaan pada pembulatan angka di belakang koma.

### 5.4.2 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya dari data proyek akan di bandingkan dengan rencana anggaran biaya yang di dapat dari *software* iBuild. Tabel perbandingan dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

**Tabel 5.8 Perbandingan RAB Proyek dan iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | | RAB iBuild | |
|---|---|---|---|---|
| **1. PEKERJAAN LANTAI 1** | Rp | 136.539.281 | Rp | 136.539.606,17 |
| **1.1. PEKERJAAN PONDASI F1** | Rp | 21.431.929 | Rp | 21.432.014,78 |
| 1.1.1. Bekisting | Rp | 2.124.209 | Rp | 2.124.208,80 |
| 1.1.2. Pembesian | Rp | 2.670.233 | Rp | 2.670.233,13 |
| 1.1.3. Cor | Rp | 16.637.487 | Rp | 16.637.572,85 |
| **1.2. PEKERJAAN PONDASI F2** | Rp | 22.632.810 | Rp | 22.632.906,08 |
| 1.2.1. Bekisting | Rp | 2.416.288 | Rp | 2.416.287,51 |
| 1.2.2. Pembesian | Rp | 1.471.620 | Rp | 1.471.619,82 |
| 1.2.3. Cor | Rp | 18.744.902 | Rp | 18.744.998,75 |
| **1.3. PEKERJAAN PONDASI F3** | Rp | 4.323.405 | Rp | 4.323.424,62 |
| 1.3.1. Bekisting | Rp | 474.997 | Rp | 474.996,69 |
| 1.3.2. Pembesian | Rp | 163.513 | Rp | 163.513,65 |
| 1.3.3. Cor | Rp | 3.684.895 | Rp | 3.684.914,28 |
| **1.4. PEKERJAAN SLOOF S1** | Rp | 32.635.863 | Rp | 32.635.893,75 |
| 1.4.1. Bekisting | Rp | 11.471.853 | Rp | 11.471.852,70 |
| 1.4.2. Pembesian | Rp | 15.199.163 | Rp | 15.199.163,08 |
| 1.4.3. Cor | Rp | 5.964.847 | Rp | 5.964.877,97 |
| **1.5. PEKERJAAN SLOOF S2** | Rp | 10.662.738 | Rp | 10.662.786,85 |
| 1.5.1. Bekisting | Rp | 3.926.660 | Rp | 3.926.660,33 |
| 1.5.2. Pembesian | Rp | 5.204.813 | Rp | 5.204.812,54 |
| 1.5.3. Cor | Rp | 1.531.265 | Rp | 1.531.313,99 |
| **1.6. PEKERJAAN KOLOM K1** | Rp | 11.504.081 | Rp | 11.504.096,09 |
| 1.6.1. Bekisting | Rp | 2.414.746 | Rp | 2.414.745,88 |
| 1.6.2. Pembesian | Rp | 6.072.404 | Rp | 6.072.403,67 |
| 1.6.3. Cor | Rp | 3.016.931 | Rp | 3.016.946,54 |
| **1.7. PEKERJAAN KOLOM K2** | Rp | 8.421.308 | Rp | 8.421.317,67 |
| 1.7.1. Bekisting | Rp | 1.893.919 | Rp | 1.893.918,33 |
| 1.7.2. Pembesian | Rp | 4.686.996 | Rp | 4.686.996,22 |
| 1.7.3. Cor | Rp | 1.840.394 | Rp | 1.840.403,12 |
| **1.8. PEKERJAAN BALOK BL** | Rp | 14.979.543 | Rp | 14.979.550,18 |
| 1.8.1. Bekisting | Rp | 6.431.621 | Rp | 6.431.620,91 |
| 1.8.2. Pembesian | Rp | 7.054.985 | Rp | 7.054.984,41 |
| 1.8.3. Cor | Rp | 1.492.937 | Rp | 1.492.944,87 |
| **1.9. PEKERJAAN PLAT LANTAI +2,3** | Rp | 9.947.603 | Rp | 9.947.616,14 |

**Lanjutan Tabel 5.6 Perbandingan RAB Proyek dan iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | | RAB iBuild | |
|---|---|---|---|---|
| 1.9.1. Bekisting | Rp | 5.474.079 | Rp | 5.474.079,35 |
| 1.9.2. Pembesian | Rp | 1.866.984 | Rp | 1.866.983,71 |
| 1.9.3. Cor | Rp | 2.606.540 | Rp | 2.606.553,08 |
| **2. PEKERJAAN LANTAI 2** | Rp | 195.657.010 | Rp | 195.657.195,15 |
| **2.1. PEKERJAAN BALOK BL** | Rp | 2.040.676 | Rp | 2.040.677,18 |
| 2.1.1. Bekisting | Rp | 856.558 | Rp | 856.558,40 |
| 2.1.2. Pembesian | Rp | 967.214 | Rp | 967.214,14 |
| 2.1.3. Cor | Rp | 216.904 | Rp | 216.904,65 |
| **2.2. PEKERJAAN BALOK BS** | Rp | 2.040.676 | Rp | 2.040.677,18 |
| 2.2.1. Bekisting | Rp | 856.558 | Rp | 856.558,40 |
| 2.2.2. Pembesian | Rp | 967.214 | Rp | 967.214,14 |
| 2.2.3. Cor | Rp | 216.904 | Rp | 216.904,65 |
| **2.3. PEKERJAAN BALOK B1** | Rp | 41.200.524 | Rp | 41.200.555,15 |
| 2.3.1. Bekisting | Rp | 12.941.288 | Rp | 12.941.287,73 |
| 2.3.2. Pembesian | Rp | 22.251.255 | Rp | 22.251.255,00 |
| 2.3.3. Cor | Rp | 6.007.982 | Rp | 6.008.012,42 |
| **2.4. PEKERJAAN BALOK B2** | Rp | 40.458.825 | Rp | 40.458.850,91 |
| 2.4.1. Bekisting | Rp | 13.627.065 | Rp | 13.627.065,38 |
| 2.4.2. Pembesian | Rp | 21.770.677 | Rp | 21.770.676,95 |
| 2.4.3. Cor | Rp | 5.061.083 | Rp | 5.061.108,58 |
| **2.5. PEKERJAAN BALOK B3** | Rp | 18.137.223 | Rp | 18.137.231,00 |
| 2.5.1. Bekisting | Rp | 5.718.058 | Rp | 5.718.058,21 |
| 2.5.2. Pembesian | Rp | 10.826.402 | Rp | 10.826.402,48 |
| 2.5.3. Cor | Rp | 1.592.762 | Rp | 1.592.770,31 |
| **2.6. PEKERJAAN PLAT LANTAI 2** | Rp | 68.292.847 | Rp | 68.292.904,07 |
| 2.6.1. Bekisting | Rp | 37.364.254 | Rp | 37.364.248,73 |
| 2.6.2. Pembesian | Rp | 13.137.216 | Rp | 13.137.215,46 |
| 2.6.3. Cor | Rp | 17.791.377 | Rp | 17.791.439,88 |
| **2.7. PEKERJAAN KOLOM K1** | Rp | 7.558.858 | Rp | 7.558.869,13 |
| 2.7.1. Bekisting | Rp | 1.740.038 | Rp | 1.740.037,47 |
| 2.7.2. Pembesian | Rp | 3.644.855 | Rp | 3.644.855,47 |
| 2.7.3. Cor | Rp | 2.173.965 | Rp | 2.173.976,19 |
| **2.8. PEKERJAAN KOLOM K2** | Rp | 8.350.671 | Rp | 8.350.681,26 |
| 2.8.1. Bekisting | Rp | 2.130.658 | Rp | 2.130.658,13 |
| 2.8.2. Pembesian | Rp | 4.149.570 | Rp | 4.149.569,63 |

**Lanjutan Tabel 5.6 Perbandingan RAB Proyek dan iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | | RAB iBuild | |
|---|---|---|---|---|
| 2.8.3. Cor | Rp | 2.070.443 | Rp | 2.070.453,51 |
| **2.9. PEKERJAAN TANGGA** | Rp | 7.576.709 | Rp | 7.576.749,26 |
| 2.9.1. Bekisting | Rp | 4.891.123 | Rp | 4.891.138,66 |
| 2.9.2. Pembesian | Rp | 1.117.324 | Rp | 1.117.324,23 |
| 2.9.3. Cor | Rp | 1.568.262 | Rp | 1.568.286,37 |
| **3. PEKERJAAN LANTAI ATAP** | Rp | 175.256.998 | Rp | 175.257.144,57 |
| **3.1. PEKERJAAN BALOK BS** | Rp | 2.040.676 | Rp | 2.040.677,18 |
| 3.1.1. Bekisting | Rp | 856.558 | Rp | 856.558,40 |
| 3.1.2. Pembesian | Rp | 967.214 | Rp | 967.214,14 |
| 3.1.3. Cor | Rp | 216.904 | Rp | 216.904,65 |
| **3.2. PEKERJAAN BALOK B1** | Rp | 41.200.524 | Rp | 41.200.555,15 |
| 3.2.1. Bekisting | Rp | 12.941.288 | Rp | 12.941.287,73 |
| 3.2.2. Pembesian | Rp | 22.251.255 | Rp | 22.251.255,00 |
| 3.2.3. Cor | Rp | 6.007.982 | Rp | 6.008.012,42 |
| **3.3. PEKERJAAN BALOK B2** | Rp | 40.458.825 | Rp | 40.458.850,91 |
| 3.3.1. Bekisting | Rp | 13.627.065 | Rp | 13.627.065,38 |
| 3.3.2. Pembesian | Rp | 21.770.677 | Rp | 21.770.676,95 |
| 3.3.3. Cor | Rp | 5.061.083 | Rp | 5.061.108,58 |
| **3.4. PEKERJAAN BALOK B3** | Rp | 18.137.223 | Rp | 18.137.231,00 |
| 3.4.1. Bekisting | Rp | 5.718.058 | Rp | 5.718.058,21 |
| 3.4.2. Pembesian | Rp | 10.826.402 | Rp | 10.826.402,48 |
| 3.4.3. Cor | Rp | 1.592.762 | Rp | 1.592.770,31 |
| **3.5. PEKERJAAN PLAT ATAP** | Rp | 73.419.750 | Rp | 73.419.830,33 |
| 3.5.1. Bekisting | Rp | 43.504.851 | Rp | 43.504.845,77 |
| 3.5.2. Pembesian | Rp | 10.925.886 | Rp | 10.925.885,92 |
| 3.5.3. Cor | Rp | 18.989.012 | Rp | 18.989.098,64 |
| **TOTAL** | Rp | 507.453.288 | Rp | 507.453.945,89 |
| **PPN 10%** | Rp | 50.745.329 | Rp | 50.745.394,59 |
| **TOTAL + PPN 10%** | Rp | 558.198.617 | Rp | 558.199.340,48 |

Selisih harga dan persen sesuai dokumen proyek dengan hasil iBuild dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.9 Selisih Nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | RAB iBuild | Selisih | Persen |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C= A-B | D= C/A x 100% |
| **1. PEKERJAAN LANTAI 1** | Rp 136.539.280,78 | Rp 136.539.606,17 | Rp 325,39 | Rp 0,0000002 |
| **1.1. PEKERJAAN PONDASI F1** | Rp 21.431.929,35 | Rp 21.432.014,78 | Rp 85,43 | Rp 0,0000004 |
| 1.1.1. Bekisting | Rp 2.124.208,80 | Rp 2.124.208,80 | Rp - | Rp - |
| 1.1.2. Pembesian | Rp 2.670.233,13 | Rp 2.670.233,13 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.1.3. Cor | Rp 16.637.487,43 | Rp 16.637.572,85 | Rp 85,42 | Rp 0,0000005 |
| **1.2. PEKERJAAN PONDASI F2** | Rp 22.632.809,83 | Rp 22.632.906,08 | Rp 96,25 | Rp 0,0000004 |
| 1.2.1. Bekisting | Rp 2.416.287,51 | Rp 2.416.287,51 | Rp - | Rp - |
| 1.2.2. Pembesian | Rp 1.471.619,82 | Rp 1.471.619,82 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 1.2.3. Cor | Rp 18.744.902,50 | Rp 18.744.998,75 | Rp 96,25 | Rp 0,0000005 |
| **1.3. PEKERJAAN PONDASI F3** | Rp 4.323.405,37 | Rp 4.323.424,62 | Rp 19,25 | Rp 0,0000004 |
| 1.3.1. Bekisting | Rp 474.996,69 | Rp 474.996,69 | Rp - | Rp - |
| 1.3.2. Pembesian | Rp 163.513,31 | Rp 163.513,65 | Rp 0,34 | Rp 0,0000002 |
| 1.3.3. Cor | Rp 3.684.895,36 | Rp 3.684.914,28 | Rp 18,92 | Rp 0,0000005 |
| **1.4. PEKERJAAN SLOOF S1** | Rp 32.635.863,12 | Rp 32.635.893,75 | Rp 30,63 | Rp 0,0000001 |
| 1.4.1. Bekisting | Rp 11.471.852,70 | Rp 11.471.852,70 | Rp - | Rp - |
| 1.4.2. Pembesian | Rp 15.199.163,08 | Rp 15.199.163,08 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.4.3. Cor | Rp 5.964.847,34 | Rp 5.964.877,97 | Rp 30,63 | Rp 0,0000005 |
| **1.5. PEKERJAAN SLOOF S2** | Rp 10.662.737,91 | Rp 10.662.786,85 | Rp 48,94 | Rp 0,0000005 |
| 1.5.1. Bekisting | Rp 3.926.660,33 | Rp 3.926.660,33 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.5.2. Pembesian | Rp 5.204.812,54 | Rp 5.204.812,54 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.5.3. Cor | Rp 1.531.265,05 | Rp 1.531.313,99 | Rp 48,94 | Rp 0,0000032 |

**Lanjutan Tabel 5.7 Selisih Nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | RAB iBuild | Selisih | Persen |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C= A-B | D= C/A x 100% |
| **1.6. PEKERJAAN KOLOM K1** | Rp 11.504.080,93 | Rp 11.504.096,09 | Rp 15,16 | Rp 0,0000001 |
| 1.6.1. Bekisting | Rp 2.414.746,22 | Rp 2.414.745,88 | -Rp 0,33 | -Rp 0,0000000 |
| 1.6.2. Pembesian | Rp 6.072.403,67 | Rp 6.072.403,67 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.6.3. Cor | Rp 3.016.931,05 | Rp 3.016.946,54 | Rp 15,49 | Rp 0,0000005 |
| **1.7. PEKERJAAN KOLOM K2** | Rp 8.421.308,49 | Rp 8.421.317,67 | Rp 9,18 | Rp 0,0000001 |
| 1.7.1. Bekisting | Rp 1.893.918,60 | Rp 1.893.918,33 | -Rp 0,27 | -Rp 0,0000000 |
| 1.7.2. Pembesian | Rp 4.686.996,22 | Rp 4.686.996,22 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.7.3. Cor | Rp 1.840.393,67 | Rp 1.840.403,12 | Rp 9,45 | Rp 0,0000005 |
| **1.8. PEKERJAAN BALOK BL** | Rp 14.979.542,82 | Rp 14.979.550,18 | Rp 7,36 | Rp 0,0000000 |
| 1.8.1. Bekisting | Rp 6.431.620,91 | Rp 6.431.620,91 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 1.8.2. Pembesian | Rp 7.054.984,71 | Rp 7.054.984,41 | -Rp 0,30 | -Rp 0,0000000 |
| 1.8.3. Cor | Rp 1.492.937,21 | Rp 1.492.944,87 | Rp 7,66 | Rp 0,0000005 |
| **1.9. PEKERJAAN PLAT LANTAI +2,3** | Rp 9.947.602,96 | Rp 9.947.616,14 | Rp 13,18 | Rp 0,0000001 |
| 1.9.1. Bekisting | Rp 5.474.079,35 | Rp 5.474.079,35 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 1.9.2. Pembesian | Rp 1.866.983,91 | Rp 1.866.983,71 | -Rp 0,20 | -Rp 0,0000000 |
| 1.9.3. Cor | Rp 2.606.539,70 | Rp 2.606.553,08 | Rp 13,38 | Rp 0,0000005 |
| **2. PEKERJAAN LANTAI 2** | Rp 195.657.009,64 | Rp 195.657.195,15 | Rp 185,51 | Rp 0,0000001 |
| **2.1. PEKERJAAN BALOK BL** | Rp 2.040.676,07 | Rp 2.040.677,18 | Rp 1,11 | Rp 0,0000001 |
| 2.1.1. Bekisting | Rp 856.558,40 | Rp 856.558,40 | Rp 0,01 | Rp 0,0000000 |
| 2.1.2. Pembesian | Rp 967.214,14 | Rp 967.214,14 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 2.1.3. Cor | Rp 216.903,54 | Rp 216.904,65 | Rp 1,11 | Rp 0,0000005 |

**Lanjutan Tabel 5.7 Selisih Nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | RAB iBuild | Selisih | Persen |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C= A-B | D= C/A x 100% |
| **2.2. PEKERJAAN BALOK BS** | Rp 2.040.676,07 | Rp 2.040.677,18 | Rp 1,11 | Rp 0,0000001 |
| 2.2.1. Bekisting | Rp 856.558,40 | Rp 856.558,40 | Rp 0,01 | Rp 0,0000000 |
| 2.2.2. Pembesian | Rp 967.214,14 | Rp 967.214,14 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 2.2.3. Cor | Rp 216.903,54 | Rp 216.904,65 | Rp 1,11 | Rp 0,0000005 |
| **2.3. PEKERJAAN BALOK B1** | Rp 41.200.524,30 | Rp 41.200.555,15 | Rp 30,85 | Rp 0,0000001 |
| 2.3.1. Bekisting | Rp 12.941.287,73 | Rp 12.941.287,73 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 2.3.2. Pembesian | Rp 22.251.255,00 | Rp 22.251.255,00 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 2.3.3. Cor | Rp 6.007.981,57 | Rp 6.008.012,42 | Rp 30,85 | Rp 0,0000005 |
| **2.4. PEKERJAAN BALOK B2** | Rp 40.458.824,92 | Rp 40.458.850,91 | Rp 25,99 | Rp 0,0000001 |
| 2.4.1. Bekisting | Rp 13.627.065,38 | Rp 13.627.065,38 | Rp 0,01 | Rp 0,0000000 |
| 2.4.2. Pembesian | Rp 21.770.676,95 | Rp 21.770.676,95 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 2.4.3. Cor | Rp 5.061.082,59 | Rp 5.061.108,58 | Rp 25,99 | Rp 0,0000005 |
| **2.5. PEKERJAAN BALOK B3** | Rp 18.137.222,82 | Rp 18.137.231,00 | Rp 8,18 | Rp 0,0000000 |
| 2.5.1. Bekisting | Rp 5.718.058,21 | Rp 5.718.058,21 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 2.5.2. Pembesian | Rp 10.826.402,48 | Rp 10.826.402,48 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 2.5.3. Cor | Rp 1.592.762,13 | Rp 1.592.770,31 | Rp 8,18 | Rp 0,0000005 |
| **2.6. PEKERJAAN PLAT LANTAI 2** | Rp 68.292.847,09 | Rp 68.292.904,07 | Rp 56,98 | Rp 0,0000001 |
| 2.6.1. Bekisting | Rp 37.364.253,90 | Rp 37.364.248,73 | -Rp 5,17 | -Rp 0,0000000 |
| 2.6.2. Pembesian | Rp 13.137.215,90 | Rp 13.137.215,46 | -Rp 0,44 | -Rp 0,0000000 |
| 2.6.3. Cor | Rp 17.791.377,29 | Rp 17.791.439,88 | Rp 62,59 | Rp 0,0000004 |
| **2.7. PEKERJAAN KOLOM K1** | Rp 7.558.858,21 | Rp 7.558.869,13 | Rp 10,92 | Rp 0,0000001 |

**Lanjutan Tabel 5.7 Selisih Nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | RAB iBuild | Selisih | Persen |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C= A-B | D= C/A x 100% |
| 2.7.1. Bekisting | Rp 1.740.037,71 | Rp 1.740.037,47 | -Rp 0,24 | -Rp 0,0000000 |
| 2.7.2. Pembesian | Rp 3.644.855,47 | Rp 3.644.855,47 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 2.7.3. Cor | Rp 2.173.965,02 | Rp 2.173.976,19 | Rp 11,17 | Rp 0,0000005 |
| **2.8. PEKERJAAN KOLOM K2** | Rp 8.350.670,93 | Rp 8.350.681,26 | Rp 10,33 | Rp 0,0000001 |
| 2.8.1. Bekisting | Rp 2.130.658,43 | Rp 2.130.658,13 | -Rp 0,30 | -Rp 0,0000000 |
| 2.8.2. Pembesian | Rp 4.149.569,63 | Rp 4.149.569,63 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 2.8.3. Cor | Rp 2.070.442,88 | Rp 2.070.453,51 | Rp 10,63 | Rp 0,0000005 |
| **2.9. PEKERJAAN TANGGA** | Rp 7.576.709,22 | Rp 7.576.749,26 | Rp 40,04 | Rp 0,0000005 |
| 2.9.1. Bekisting | Rp 4.891.123,21 | Rp 4.891.138,66 | Rp 15,45 | Rp 0,0000003 |
| 2.9.2. Pembesian | Rp 1.117.324,12 | Rp 1.117.324,23 | Rp 0,11 | Rp 0,0000000 |
| 2.9.3. Cor | Rp 1.568.261,89 | Rp 1.568.286,37 | Rp 24,48 | Rp 0,0000016 |
| **3. PEKERJAAN LANTAI ATAP** | Rp 175.256.997,68 | Rp 175.257.144,57 | Rp 146,89 | Rp 0,0000001 |
| **3.1. PEKERJAAN BALOK BS** | Rp 2.040.676,07 | Rp 2.040.677,18 | Rp 1,11 | Rp 0,0000001 |
| 3.1.1. Bekisting | Rp 856.558,40 | Rp 856.558,40 | Rp 0,01 | Rp 0,0000000 |
| 3.1.2. Pembesian | Rp 967.214,14 | Rp 967.214,14 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 3.1.3. Cor | Rp 216.903,54 | Rp 216.904,65 | Rp 1,11 | Rp 0,0000005 |
| **3.2. PEKERJAAN BALOK B1** | Rp 41.200.524,30 | Rp 41.200.555,15 | Rp 30,85 | Rp 0,0000001 |
| 3.2.1. Bekisting | Rp 12.941.287,73 | Rp 12.941.287,73 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 3.2.2. Pembesian | Rp 22.251.255,00 | Rp 22.251.255,00 | Rp 0,00 | Rp 0,0000000 |
| 3.2.3. Cor | Rp 6.007.981,57 | Rp 6.008.012,42 | Rp 30,85 | Rp 0,0000005 |
| **3.3. PEKERJAAN BALOK B2** | Rp 40.458.824,92 | Rp 40.458.850,91 | Rp 25,99 | Rp 0,0000001 |

**Lanjutan Tabel 5.7 Selisih Nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) Antara Dokumen Proyek Dengan *Output* iBuild**

| Nama pekerjaan | RAB Proyek | RAB iBuild | Selisih | Persen |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C= A-B | D= C/A x 100% |
| 3.3.1. Bekisting | Rp 13.627.065,38 | Rp 13.627.065,38 | Rp 0,01 | Rp 0,0000000 |
| 3.3.2. Pembesian | Rp 21.770.676,95 | Rp 21.770.676,95 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 3.3.3. Cor | Rp 5.061.082,59 | Rp 5.061.108,58 | Rp 25,99 | Rp 0,0000005 |
| **3.4. PEKERJAAN BALOK B3** | Rp 18.137.222,82 | Rp 18.137.231,00 | Rp 8,18 | Rp 0,0000000 |
| 3.4.1. Bekisting | Rp 5.718.058,21 | Rp 5.718.058,21 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 3.4.2. Pembesian | Rp 10.826.402,48 | Rp 10.826.402,48 | -Rp 0,00 | -Rp 0,0000000 |
| 3.4.3. Cor | Rp 1.592.762,13 | Rp 1.592.770,31 | Rp 8,18 | Rp 0,0000005 |
| **3.5. PEKERJAAN PLAT ATAP** | Rp 73.419.749,57 | Rp 73.419.830,33 | Rp 80,76 | Rp 0,0000001 |
| 3.5.1. Bekisting | Rp 43.504.850,94 | Rp 43.504.845,77 | -Rp 5,17 | -Rp 0,0000000 |
| 3.5.2. Pembesian | Rp 10.925.886,18 | Rp 10.925.885,92 | -Rp 0,26 | -Rp 0,0000000 |
| 3.5.3. Cor | Rp 18.989.012,44 | Rp 18.989.098,64 | Rp 86,20 | Rp 0,0000005 |
| **TOTAL** | Rp 507.453.288,10 | Rp 507.453.945,89 | Rp 657,79 | Rp 0,0000001 |
| **PPN 10%** | Rp 50.745.328,81 | Rp 50.745.394,59 | Rp 65,78 | Rp 0,0000001 |
| **TOTAL + PPN 10%** | Rp 558.198.616,91 | Rp 558.199.340,48 | Rp 723,57 | Rp 0,0000001 |

Hasil penelitian didapatkan perbandingan biaya dokumen proyek dengan nilai Rp. 558.198.616,91 dan *software* iBuild dengan nilai Rp. 558.199.340,48 menunjukkan perbedaan sebesar Rp. 723,57 atau 0,0000001 % lebih besar dari dokumen proyek.

### 5.4.2 *Time Schedule*

*Time schedule* yang di hasilkan dari *software* iBuild berupa *Ganttchart* dan kurva s. Data tersebut yang akan di bandingkan dengan *time schedule* berupa kurva s proyek, perbandingan kurva s antara data proyek dan hasil aplikasi iBuild dapat di lihat pada Lampiran 8 dan Lampiran 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Time schedule* dokumen proyek dengan *software* iBuild tidak memiliki perbedaan yaitu waktu perencanaan proyek selama lebih kurang 62 hari kerja.

### 5.4.2 Penerapan *Lean Construction* dalam *software* iBuild

Penerapan konsep *lean construction* dalam pembuatan *time schedule* adalah konsep *Reverse Phase Scheduling* (RPS) yang menggunakan *software* iBuild. Proses *Reverse Phase Scheduling* (RPS) didapatkan dengan cara melakukan wawancara dengan pihak proyek terhadap jadwal rencana yang sudah ada. Menurut Aditya Kurnia Nugraha (2019) bahwa pelaksanaan pada pekerjaan pelat atap dapat dilakukan selama 13 hari dan pekerjaan balok dapat dilakukan selama 4 hari sesuai dengan kemampuan pekerja pada proyek serta komitmen dari pelaksana. Hasil estimasi waktu proyek menjadi lebih cepat yaitu lebih kurang 58 hari kerja, terjadi perbedaan lebih kurang 4 hari kerja. *Barchart* penerapan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) dapat dilihat pada Lampiran 10 dan Lampiran 11.

Penerapan *lean construction* dalam meminimalisir *waste* pada proyek adalah dengan cara menggunakan metode pada *lean construction tools.* Fitur iBuild yang dapat mendukung *tools* yang ada dengan cara melakukan *list tools* yang berkaitan seperti Tabel di bawah ini.

**Tabel 5.10 Penerapan *Lean Construction* pada iBuild**

| No | Tools /Teknik | Persyaratan | Fitur iBuild |
|---|---|---|---|
| 1 | *Last planner* | *Master Schedule*; pembuatan jadwal proyek secara menyeluruh | ada |
| | | *Reverse Phase Scheduling* (RPS); pembuatan rencana penjadwalan dimulai dari target selesai sampai waktu mulai (teknik pull) | ada |
| | | *Six-week Lookahead*; rencana 6 mingguan | - |
| | | *Weekly Work Plan* (WWP); rencana mingguan | ada |
| | | *Percent Plan Complete* (PPC); alat ukur tercapainya target mingguan | ada |
| 2 | *Fail-safe for quality and safety* | *Check for quality* | *ada* |
| | | *Check for safety* | *ada* |
| 3 | 5 S | Sort (Ringkas); pisahkan barang sesuai kategori | - |
| | | Straighten (Rapi); menyimpan barang ditempat yang mudah dijangkau | - |
| | | *Shine* (Resik); area kerja bersih dan rapi | - |
| | | Standardize (Rawat); ringkas, rapi, resik menjadi standar kerja | - |
| | | *Sustain* (Rajin); membiasakan kedisiplinan | - |
| 4 | Increased Visualization | *Commitment chart*; target kinerja | *ada* |
| | | *Safety chart*; rambu-rambu keselamatan | - |

**Lanjutan Tabel 5.10 Penerapan *Lean Construction* pada iBuild**

| No | Tools /Teknik | Persyaratan | Fitur iBuild |
|---|---|---|---|
| | | *Mobile chart*; jadwal kerja dan diagram kerja | - |
| 5 | *Huddle meetings* | *All foreman meeting*; pembahasan kerja kontraktor dengan mandor | - |
| | | *Start of the day meeting*; *briefing* / *meeting pagi* | *ada* |
| 6 | *First-run studies* | Menyesuaikan metode kerja dengan kondisi dan kendala yang ditemukan. | - |

## 5.5 Pembahasan

### 5.5.1 Pengaruh Penerapan *Software* iBuild Dalam Perhitungan RAB

Faktor perbedaan hasil data secara umum adalah perbedaan dan kurang teliti dalam pembulatan angka. Perbedaan lainnya juga timbul pada saat penilitian yang akan di jelaskan di bawah ini.

1. Perbedaan pembulatan angka

   Pembulatan angka pada aplikasi iBuild memiliki ketilitian sampai 4 angka di belakang koma secara konstan. Sedangkan untuk data proyek pembulatan angka hanya 2 angka dibelakang koma saja. Perbedaan ini mempengaruhi hingga nilai rencana anggaran biaya walaupun tidak signifikan.

2. Kesalahan dalam menghubungkan data nilai

   Kesalahan menghubungkan data nilai disebabkan kurang teliti dalam menghubungkan sumber daya atau data nilai dalam membuat Analisis harga satuan dan pembuatan Rencana anggaran biaya.

Kesalahan secara umum di karenakan salah dalam menghubungkan komponen biaya dan item pekerjaan dalam Ms. Excel juga di benarkan pada penelitan sebelumnya. Beberapa hasil penelitian dapat di jelaskan di bawah ini.

1. Kajian Implementasi *Integrated Construction Management Software* (ICMS) untuk Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek Kontruksi. Penelitian di

lakukan oleh Andy Alfian Nurdin (2016). Pada penelitian ini didapatkan perbedaan pada harga total pada dokumen proyek yang senilai Rp 27.987.690.500,00 dengan hasil total menggunakan aplikasi ICMS yang menghasilkan Rp 27.990.078.600,00. Terjadi perbedaan sebesar 0,0085%.

2. Kajian Implementasi Aplikasi Ibuild untuk Perhitungan RAB dan Penjadwalan Proyek Kontruksi. Penelitian dilakukan oleh Septi Putri Sandi Ratih (2018). Pada penelitian ini didapatkan perbedaan pada harga total pada dokumen proyek yang senilai Rp 16.220.794.426,84 dengan hasil total menggunakan aplikasi iBuild yang menghasilkan Rp 16.207.011.504,30. Terjadi perbedaan sebesar 0,0085%.

Pengaruh *software* iBuild dalam pembuatan RAB lebih efektif dikarenakan semua fitur terintegritas. Penyajian data seperti struktur pekerjaan, daftar harga dan analisis harga satuan sampai dengan RAB pada *software* iBuild lebih jelas dan laporan hasil output iBuild langsung dapat dicetak dalam bentuk pdf dan dapat di sebarluaskan dari *software* iBuild itu sendiri.

### 5.5.2 Pengaruh Penerapan *Software* iBuild dalam pembuatan *Time Schedule*

Perbedaan *time schedule* pada aplikasi iBuild tidak mengalami perbedaan yaitu selama lebih kurang 62 hari kerja, namun dalam penyajian *time schedule* untuk kurva s pada *software* terdapat beberapa item pekerjaan yang tidak dapat di edit pada *software* sehingga tampilan pada kurva s masih kurang efektif. Penyajian kurva s *software* iBuild dapat dilihat pada Lampiran 8.

### 5.5.3 Pengaruh Penerapan *Software* iBuild dalam Konsep *Lean Construction*

Penerapan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) dalam estimasi waktu pada proyek menggunakan *software* iBuild mengalami perbedaan dengan estimasi waktu dari proyek selama lebih kurang 4 hari kerja lebih cepat. *Reverse Phase Scheduling* (RPS) dibuat sebagai perencanaan realistis sehingga dalam perencanaan menggunakan *Reverse Phase Scheduling* (RPS) lebih mendekati kenyataan. Perbedaan estimasi waktu lebih cepat 4 hari kerja terjadi karena dalam perencanaan

ternyata dari pihak sub kontraktor bisa mempercepat pada pekerjaan terakhir yaitu pekerjaan pelat atap dan balok.

*Software* iBuild memiliki fitur yang dapat di gunakan dalam penerapan *Lean Construction Tools* namun tidak semua *item tools* yang dapat di terapkan. Fitur-fitur iBuild yang dapat di terapkan untuk *Lean Construction Tools* adalah sebagai berikut.

1.Manajemen Konstruksi

Berisikan fasilitas untuk mengatur dan membuat Analisa Harga Satuan, Rencana Anggaran Biaya, penjadwalan, spesifikasi teknis, kurva S, manajemen resiko, rencana K3, dan manajemen lapangan. Fitur ini menjadi solusi untuk lean construction tools pada Last planner pada bagian *Master Schedule, Weekly Work Plan* (WWP), dan *Percent Plan Complete* (PPC).

2. Fitur Target Kualitas dan Rencana K3

Fitur ini memberikan fasilitas untuk membuat dan mengawasi target kualitas dan K3 sesuai yang di rencanakan secara real time di lengkapi dengan foto serta video. Fitur ini menjadi solusi untuk *lean construction tools* pada *Fail-safe for quality and safety*.

3. Fitur *Networking*

Fitur ini memberikan portal untuk diskusi atau rapat secara online dengan data yang *real time*. Sehingga seluruh pihak yang terlibat dapat mengikuti perkembangan proyek serta dapat mengambil keputusan secara cepat tanpa perlu menunggu berbagai pihak yang tidak di tempat. Risalah rapat tersimpan dalam sistem agar semua pihak dapat memahami apa saja hasil dari rapat. Fitur ini menjadi solusi untuk *lean construction tools* pada *Huddle meetings*.

4. Fitur Dokumentasi, Monitoring dan Laporan Harian

Fitur ini dapat menyediakan akses foto, grafik, maupun riwayat kejadian tiap harinya. Sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk keberlangsungan proyek konstruksi secara cepat dan efektif. Fitur ini menjadi solusi untuk *lean construction tools First-run studies*.

# BAB VI
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penerapan *software* iBuild dalam estimasi biaya pekerjaan struktur dan penjadwalan proyek dapat diambil kesimpulan bahwa *software* iBuild mendukung serta membantu perhitungan rencana anggaran biaya beserta harga satuan, analisis harga satuan dalam proyek konstruksi dan pembuatan *Ganntchart* serta kurva s. Adapun hasil penelitiannya sebagai berikut ini.

1. Pengaruh *software* iBuild dalam perhitungan rencana anggaran biaya sebesar Rp 558.199.340,48. Terjadi perbedaan sebesar Rp. 723,57 atau 0,0000001 % lebih besar dari rencana anggaran biaya pada dokumen proyek. Perbedaan terbesar pada pekerjaan .sloof sebesar 0,0000032 %. Penyajian laporan struktur pekerjaan, daftar harga, AHS dan rencana anggaran biaya dapat di lihat secara lengkap dan penyebaran data yang efektif.
2. Pengaruh pembuatan *Time schedule* pada *software* iBuild menunjukan bahwa tidak adanya perbedaan dengan *time schedule* pada dokumen proyek yaitu selama lebih kurang 62 hari kerja.
3. Pengaruh penerapan *lean construction tools* pada item *tools Reverse Phase Scheduling* (RPS) dalam estimasi waktu menggunakan *software* iBuild didapatkan hasil estimasi waktu perencanaan sebesar 58 hari kerja yang mengalami percepatan lebih kurang 4 hari kerja dari perencanaan awal. *Software* iBuild dapat mendukung konsep *lean construction* dalam meminimalisir *waste* pada proyek konstruksi. *lean construction tools* yang di terapkan dalam *software* iBuild sebagai berikut.

   a.Fitur Manajemen Konstruksi yang menerapkan *lean construction tools* pada *Last planner* pada bagian Master Schedule, *Weekly Work Plan (WWP),* dan *Percent Plan Complete (PPC).*

b. Fitur Target Kualitas dan Rencana K3 yang menerapkan *lean construction tools* pada *Fail-safe for quality and safety.*

c. Fitur Networking yang menerapkan *lean construction tools* pada *Huddle meetings.*

d. Fitur Dokumentasi, Monitoring dan Laporan Harian yang menerapkan *lean construction tools First-run studies.*

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan beberapa saran yang dapat bermanfaat sebagai berikut.

1. *Software* iBuild dapat digunakan dalam manajemen proyek dalam berbagai proyek konstruksi.
2. Fitur *e-procurement* dapat di kembangkan lagi agar dalam proses pembelajaran serta pelatihan dapat bermanfaat bagi semua kalangan.
3. *Software* iBuild memiliki kelengkapan fitur dalam manajemen konstruksi dibandingkan dengan *software* manajemen lainnya. *Software* iBuild dapat mendukung beberapa *lean construction tool*s dalam meminimalisir *waste* pada proyek konstruksi. Pengembangan *software* iBuild diperlukan agar penerapan *lean construction tool*s pada *software* dapat di terapkan secara menyeluruh.
4. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penyempurnaan *software* iBuild dengan menambahkan fitur manajemen upah, manajemen alat, manajemen pekerja, *monitoring* pengadaan material, dan integrasi ke *software* akuntansi.
5. Untuk penelitian lanjutan bisa mengintegrasikan dengan *software* yang menggunakan konsep BIM agar dapat diteliti apakah lebih efektif dan efisien dalam penggunaan proyek kontruksi.
6. *Software* sejenis dapat di buat dan di kembangkan kembali agar sesuai dengan kebutuhan serta permasalahan yang ada.

# DAFTAR PUSTAKA


Alghiffari, Luqman. 2017. *Perhitungan Kebutuhan Beton dan Tulangan Menggunakan Aplikasi Berbasis BIM pada Struktur Gedung Tiga Lantai*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil UGM. Yogyakarta.

Ari, Ayu dkk. 2011. *Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Dengan Perbandingan Harga Satuan Kontraktor.* Teknik Sipil. Universitas Gunadarma. Jurna Elektronik. Vol. 10 No. 1.

Aziz, A.A dkk. 2017. *Perencaan Struktur Gedung Center of Advances Science (CAS) Institut Teknologi Bandung.* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponogoro. Semarang. 2017:285-295 (Vol. 6 No. 2).

Callahan, M. T. 1992. *Construction Project Scheduling.* McGraw Hill. New York.

Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan. 2016. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

Dian, Artika. 2014. Penerapan Metode *Lean Project Management* Dalam Proyek Kontruksi Pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya. Maret. Vol. 2 No. 1.

Dipohusodo, Istimawan.1996. Manajemen Proyek dan Konstruksi, jilid 2. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Fatmawati, Eka. 2017. Rencana Anggaran Gedung Ruko 3 Lantai di Jalan Soekarno Hatta KM. 3 Balikpapan. Jurusan Teknik Sipil. Politeknik Negeri Balikpapan.

Google Inc. 2018. Google Maps: Peta Lokasi Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta https://www.google.com/maps/place/Sleman. Diakses Tanggal 5 Juli 2018.

Ibrahim, B. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost.* Bumi Aksara. Jakarta.

Irawan, Joni dkk. 2016. *Perbaikan Struktur Pelat Lantai Bangunan Pasar Tanjung Kabupaten Tabalong.* Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin. Juni: 1-54 (Vol. 8 No. 1).

Mudzakir, Ahmad Chasan dkk. 2017. Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang). Jurnal Karya Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Diponogoro. Hal 145-158 (Vol. 6 No. 2).

Manurung, Vanbrori. 2012. Analisis Aplikasi Lean Construction Untuk Mengurangi Limbah Material Pada Proyek Konstruksi Jembatan (Studi Kasus Perusahaan Precast). Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.

Nawy.E.G, 1990. Beton bertulang (suatu Pendekatan Dasar), PT. Eresco, Bandung.

Nurdin, A. A. 2016. Kajian Implementasi Integrated Construction Management Software (ICMS) Untuk Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Dan Penjadwalan Proyek Konstruksi. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Ramadiaprani, Ranti. 2012. *Aplikasi Building Information Modelimg (BIM) Menggunakan Software Tekla Structures 17 Pada Kontruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai FAHUTAN IPB*. Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB. Bogor.

Ratih, S.P.S. 2018. *Kajian Implementasi Aplikasi Ibuild untuk Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek Kontruksi (Studi Kasus : Pembangunan Jalan Ruas Batas Serawak – Nanga Badau 1.5 KM Sta. 0+975 – Sta. 2+475)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII. Yogyakarta.

Permadi, W.S. 2017. Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) *Based Cost Estimation* Menggunakan *Tekla Structures* Dan iBuild. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Sastraatmadja, S. 1984. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Nova. Bandung.

SK SNI T-15-1991-03 "Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung". Hal 13.

Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek*. Erlangga. Jakarta.

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 1 Ayat 1.

Yudakusumah, Teguh. 2012. Aplikasi Lean Construction Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Pada Proses Produksi di Industri Precast. Tesis Fakultas Teknik Program Pascasarjana. Universitas Indonesia. Depok.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah, Material, dan Alat Data Proyek**

| DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN DAN UPAH | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NO. | URAIAN | SATUAN | HARGA | | KET |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| UPAH | | | | | |
| 1 | Pekerja | Oh | Rp | 65.000,00 | |
| 2 | Tenaga gali tanah/pondasi | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 3 | Tukang batu | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 4 | Tukang kayu | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 5 | Tukang cat | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 6 | Tukang besi | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 7 | Tukang politur | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 8 | Tukang Listrik | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 9 | Tukang Las Konstruksi | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 10 | Tukang Las biasa | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 11 | Tukang Pipa ledeng | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 12 | Tukang Vibrator | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 13 | Tukang *Erection* | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 14 | Operator crane | Oh | Rp | 80.000,00 | |
| 15 | Pembantu operator crane | Oh | Rp | 70.000,00 | |
| 16 | Kepala tukang | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 17 | Kepala tukang batu | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 18 | Kepala tukang kayu | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 19 | Kepala tukang cat | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 20 | Kepala tukang besi | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 21 | Kepala tukang politur | Oh | Rp | 75.000,00 | |
| 22 | Mandor | Oh | Rp | 80.000,00 | |

**Mengetahui**

**Yogyakarta, Februari 2019**

**Pihak Proyek**

( ADITYA KURNIA NUGRAHA )

**Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah, Material, dan Alat Data Proyek**

| **BAHAN** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NO** | **URAIAN** | | **SAT** | **HARGA** | | **KET** |
| 1 | Air | | m3 | Rp | 100,00 | |
| 2 | Batu belah hitam | | | | | |
| | | batu belah 15/20 | m3 | Rp | 155.000,00 | |
| | | batu belah 10/15 | m3 | Rp | 145.000,00 | |
| | | batu belah 5/7 | m3 | Rp | - | |
| | | batu belah 4/6 | m3 | Rp | - | |
| | | batu kricak 3/4 (MS) | m3 | Rp | - | |
| | | batu kricak 2/3 (MS) | m3 | Rp | 200.000,00 | |
| 3 | Baja dan Besi | | | | | |
| | | Baja IWF | kg | Rp | 10.500,00 | |
| | | Besi profil Siku | kg | Rp | 10.500,00 | |
| | | Besi beton | kg | Rp | 8.000,00 | |
| | | Besi scuare tube | m | Rp | 24.000,00 | |
| | | Profil aluminium | m' | Rp | 104.500,00 | |
| | | Aluminium strip | m' | Rp | 49.500,00 | |
| | | Skrup fixer | bh | Rp | 3.850,00 | |
| | | sealant | tube | Rp | 27.500,00 | |
| | | Profil kaca | m | Rp | 8.250,00 | |
| | | Besi hollow 40.40.2 | m | Rp | 7.500,00 | |
| 4 | kayu begesteng | | m3 | Rp | 2.000.000,00 | dpt untuk begesteng |
| 5 | Kayu dolken | | m3 | Rp | 2.800.000,00 | |
| 6 | Kayu dolken, 4 mtran | | btg | Rp | 20.000,00 | |
| 7 | Kayu jati | | | | | Kelas I |
| | | papan | m3 | Rp | 30.000.000,00 | |
| | | balok | m3 | Rp | 28.500.000,00 | |
| | | reng | m' | Rp | 4.600,00 | |
| 8 | Kayu kamper | | | | | |
| | | papan | m3 | Rp | 10.000.000,00 | |
| | | balok | m3 | Rp | 9.500.000,00 | |
| | | reng | m' | Rp | 2.400,00 | |
| 9 | Kayu Bangkirei | | | | | |
| | | papan | m3 | Rp | 11.000.000,00 | |
| | | balok | m3 | Rp | 10.250.000,00 | |

**Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah, Material, dan Alat Data Proyek**

| NO | URAIAN | | SAT | HARGA | | KET |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | reng | m' | Rp | 2.900,00 | |
| 10 | Kayu kruing | | | | | |
| | | papan | m3 | Rp | 6.500.000,00 | |
| | | | | | | |
| | | balok | m3 | Rp | 6.000.000,00 | |
| | | reng | m' | Rp | 2.000,00 | |
| 11 | Kayu meranti | | | | | |
| | | papan | m3 | Rp | 5.500.000,00 | |
| | | balok | m3 | Rp | 5.000.000,00 | |
| | | reng | m' | Rp | 1.750,00 | |
| 12 | Kayu glugu | | m3 | Rp | 1.000.000,00 | Klas I |
| 13 | Kayu lapis tripleks 3 mm | | lbr | Rp | 45.000,00 | |
| 14 | Kayu lapis tripleks 4 mm | | lbr | Rp | 55.000,00 | |
| 15 | Kayu lapis tripleks 6 mm | | lbr | Rp | 76.000,00 | |
| 16 | Kayu lapis tripleks 9 mm | | lbr | Rp | 120.000,00 | |
| 17 | Kayu lapis tripleks 12 mm | | lbr | Rp | 142.000,00 | |
| 18 | Kawat Las | | kg | Rp | 28.500,00 | |
| 19 | Kawat nyamuk aluminium | | m2 | Rp | 24.000,00 | |
| 20 | Kawat beton / bendrat | | kg | Rp | 13.500,00 | |
| 21 | Split beton | | m3 | Rp | 145.000,00 | |
| 22 | Split beton | | kg | Rp | 106,62 | |
| 23 | Krokos/ kroco 2-4 cm | | m3 | Rp | 247.300,00 | |
| 24 | Minyak bekisting | | ltr | Rp | 5.000,00 | |
| 25 | Pasir pasang | | | | | |
| | pasir pasang | | m3 | Rp | 200.000,00 | |
| | pasir pasang | | kg | Rp | 144,93 | |
| | pasir beton | | m3 | Rp | 200.000,00 | |
| | pasir beton | | kg | Rp | 144,93 | |
| 26 | Pasir urug | | m3 | Rp | 150.000,00 | |

**Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah, Material, dan Alat Data Proyek**

| NO | URAIAN | | SAT | HARGA | | KET |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Paku besar, sedang | | kg | Rp | 13.200,00 | |
| 28 | Paku kecil | | kg | Rp | 15.000,00 | |
| 29 | Paku payung | | kg | Rp | 23.100,00 | |
| 30 | Paku skrup | | kg | Rp | 27.500,00 | |
| 31 | Semen (PC) | | | | | |
| | Semen nusantara, Tiga roda | | zak | Rp | 37.000,00 | |
| | Semen putih | | zak | Rp | 60.000,00 | |
| | Semen warna | | kg | Rp | 3.000,00 | |
| | Sika grout 215 | | kg | Rp | 6.600,00 | |
| | Screening | | kg | Rp | 5.500,00 | |
| 32 | Semen merah | | m3 | Rp | 85.000,00 | |
| 32 | Sirtu | | m3 | Rp | 100.000,00 | |

**Mengetahui**

**Yogyakarta, Februari 2019**

**Pihak Proyek**

( ADITYA KURNIA NUGRAHA)

# Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek

**A. 4.1.1.1. Membuat 1 $m^3$ beton mutu f'c = 7,4 Mpa (K100), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,87**

| No. | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 1.600 | Rp 65.000.00 | 104.000.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.275 | Rp 70.000.00 | 19.250.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.025 | Rp 75.000.00 | 1.875.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.080 | Rp 80.000.00 | 6.400.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 131.525.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Semen portland | | kg | 247.000 | Rp 925.00 | 228.475.00 |
| | Pasir beton | | kg | 869.000 | Rp 144.93 | 125.942.03 |
| | Kerikil (maks 30 mm) | | kg | 999.000 | Rp 106.62 | 106.511.03 |
| | Air | | ltr | 215.000 | Rp 0.10 | 21.50 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 460.949.56 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 592.474.56 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | - |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 592.474.56 |

**A. 4.1.1.10. Membuat 1 $m^3$ beton mutu f'c = 26,4 Mpa (K300), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,52**

| No. | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 1.650 | Rp 65.000.00 | 107.250.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.275 | Rp 70.000.00 | 19.250.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.028 | Rp 75.000.00 | 2.100.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.083 | Rp 80.000.00 | 6.640.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 135.240.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Semen portland | | kg | 413.000 | Rp 925.00 | 382.025.00 |
| | Pasir beton | | kg | 681.000 | Rp 144.93 | 98.695.65 |
| | Kerikil (maks 30 mm) | | kg | 1021.000 | Rp 106.62 | 108.856.62 |
| | Air | | ltr | 215.000 | Rp 0.10 | 21.50 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 589.598.77 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 724.838.77 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | 36.241.94 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 761.080.71 |

# Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek

**A. 4.1.1.17. Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir**

| No. | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | | Jumlah Harga (Rp) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A.** | **TENAGA** | | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.070 | Rp | 65.000.00 | 4.550.00 |
| | Tukang Besi | L.02 | OH | 0.070 | Rp | 70.000.00 | 4.900.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.007 | Rp | 75.000.00 | 525.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.004 | Rp | 80.000.00 | 320.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | | 10.295.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | | |
| | Besi beton (polos/ulir) | | kg | 10.500 | Rp | 8.000.00 | 84.000.00 |
| | Kawat beton | | kg | 0.150 | Rp | 13.500.00 | 2.025.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | | 86.025.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | | 96.320.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | | 4.816.00 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | | 101.136.00 |
| | | | | | **Pembesian Per Kg** | | 10.113.60 |

**A. 4.1.1.20. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk pondasi (Sekali Pakai)** — 1 x pakai

| No. | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | | Jumlah Harga (Rp) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A.** | **TENAGA** | | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.520 | Rp | 65.000.00 | 33.800.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.260 | Rp | 70.000.00 | 18.200.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.026 | Rp | 75.000.00 | 1.950.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.026 | Rp | 80.000.00 | 2.080.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | | 56.030.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.040 | Rp | 2.000.000.00 | 80.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.300 | Rp | 13.200.00 | 3.960.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.100 | Rp | 5.000.00 | 500.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | | 84.460.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | | 140.490.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | | 7.024.50 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | | 147.514.50 |

# Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek

| A. 4.1.1.21. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk *sloof (Sekali Pakai)* | | | | | 1 | x pakai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Uraian** | **Kode** | **Satuan** | **Koefisien** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah Harga (Rp)** |
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.520 | Rp 65.000.00 | 33.800.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.260 | Rp 70.000.00 | 18.200.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.026 | Rp 75.000.00 | 1.950.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.026 | Rp 80.000.00 | 2.080.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 56.030.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.045 | Rp 2.000.000.00 | 90.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.300 | Rp 13.200.00 | 3.960.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.100 | Rp 5.000.00 | 500.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 94.460.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 150.490.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | 7.524.50 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 158.014.50 |

| A. 4.1.1.22. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk kolom (6 x pakai) | | | | | 6 | x pakai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Uraian** | **Kode** | **Satuan** | **Koefisien** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah Harga (Rp)** |
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.660 | Rp 65.000.00 | 42.900.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.330 | Rp 70.000.00 | 23.100.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.033 | Rp 75.000.00 | 2.475.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.033 | Rp 80.000.00 | 2.640.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 71.115.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.040 | Rp 2.000.000.00 | 80.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.400 | Rp 13.200.00 | 5.280.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.200 | Rp 5.000.00 | 1.000.00 |
| | Balok kayu klas II | | m3 | 0.015 | Rp 5.000.000.00 | 75.000.00 |
| | Plywood tebal 12 mm | | lbr | 0.350 | Rp 142.000.00 | 49.700.00 |
| | Dolken kayu Ø 8-10 m, panj 4 m | | batang | 2.000 | Rp 20.000.00 | 40.000.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 250.980.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 322.095.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | 16.104.75 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 56.366.63 |

# Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek

| A. 4.1.1.23. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk balok (2 x Pakai) | | | | | 2 | x pakai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Uraian** | **Kode** | **Satuan** | **Koefisien** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah Harga** |
| | | | | | **(Rp)** | **(Rp)** |
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.660 | Rp 65.000.00 | 42.900.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.330 | Rp 70.000.00 | 23.100.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.033 | Rp 75.000.00 | 2.475.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.033 | Rp 80.000.00 | 2.640.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 71.115.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.040 | Rp 2.000.000.00 | 80.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.400 | Rp 13.200.00 | 5.280.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.200 | Rp 5.000.00 | 1.000.00 |
| | Balok kayu klas II | | m3 | 0.018 | Rp 5.000.000.00 | 90.000.00 |
| | Plywood tebal 12 mm | | lbr | 0.350 | Rp 142.000.00 | 49.700.00 |
| | Dolken kayu Ø 8-10 m, panj 4 m | | batang | 2.000 | Rp 20.000.00 | 40.000.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 265.980.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 337.095.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | 16.854.75 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 176.974.88 |

| A. 4.1.1.24. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk lantai (2 x Pakai) | | | | | 2 | x pakai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Uraian** | **Kode** | **Satuan** | **Koefisien** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah Harga** |
| | | | | | **(Rp)** | **(Rp)** |
| **A.** | **TENAGA** | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.660 | Rp 65.000.00 | 42.900.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.330 | Rp 70.000.00 | 23.100.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.033 | Rp 75.000.00 | 2.475.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.033 | Rp 80.000.00 | 2.640.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | 71.115.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.040 | Rp 2.000.000.00 | 80.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.400 | Rp 13.200.00 | 5.280.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.200 | Rp 5.000.00 | 1.000.00 |
| | Balok kayu klas II | | m3 | 0.015 | Rp 5.000.000.00 | 75.000.00 |
| | Plywood tebal 9 mm | | lbr | 0.350 | Rp 120.000.00 | 42.000.00 |
| | Dolken kayu Ø 8-10 m, panj 4 m | | batang | 6.000 | Rp 20.000.00 | 120.000.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | 323.280.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | 394.395.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | 19.719.75 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | 207.057.38 |

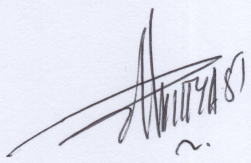
## Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Data Proyek

| A. 4.1.1.26. Membuat 1 $m^2$ bekisting untuk tangga (satu kali pakai) | | | | | | 1 | x pakai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **No.** | **Uraian** | **Kode** | **Satuan** | **Koefisien** | **Harga Satuan (Rp)** (Rp) | | **Jumlah Harga** (Rp) |
| **A.** | **TENAGA** | | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.660 | Rp | 65.000.00 | 42.900.00 |
| | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.330 | Rp | 70.000.00 | 23.100.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.033 | Rp | 75.000.00 | 2.475.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.033 | Rp | 80.000.00 | 2.640.00 |
| | | | | | JUMLAH TENAGA KERJA | | 71.115.00 |
| **B.** | **BAHAN** | | | | | | |
| | Kayu klas III | | m3 | 0.030 | Rp | 2.000.000.00 | 60.000.00 |
| | Paku 5 - 10 cm | | kg | 0.400 | Rp | 13.200.00 | 5.280.00 |
| | Minyak bekisting | | liter | 0.150 | Rp | 5.000.00 | 750.00 |
| | Balok kayu klas II | | m3 | 0.015 | Rp | 5.000.000.00 | 75.000.00 |
| | Plywood tebal 9 mm | | lbr | 0.350 | Rp | 120.000.00 | 42.000.00 |
| | Dolken kayu Ø 8-10 m, panj 4 m | | batang | 2.000 | Rp | 20.000.00 | 40.000.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | | 223.030.00 |
| **C.** | **PERALATAN** | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | | - |
| **D.** | **Jumlah (A+B+C)** | | | | | | 294.145.00 |
| **E.** | **Profit (5%)** | | | 0.050 | * D | | 14.707.25 |
| **F.** | **Harga Satuan Pekerjaan (D+E)** | | | | | | 308.852.25 |

**Mengetahui**

**Yogyakarta, Februari 2019**

**Pihak Proyek**



( ADITYA KURNIA NUGRAHA )

## Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Data Proyek

Rencana Anggaran Biaya
Proyek : Rumah Indekos dr. Nisma
Lokasi : Jl. Kaliwaru No.57, Condong Catur (Timur Hartono Mall)

| No | Jenis Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan (RP) | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|---|---|---|
| **PEKERJAAN STRUKTUR** | | | | | **507.453.288** |
| **PEKERJAAN LANTAI 1** | | | | | **136.539.280,78** |
| **1** | **Pondasi Footplat (F1)** | | | | |
| | bekisting pondasi f1 | 14,40 | $m^2$ | 147.515 | 2.124.209 |
| | pembesian f1 | 264,02 | kg | 10.114 | 2.670.233 |
| | cor pondasi f1 | 20,25 | $m^3$ | 821.604 | 16.637.487 |
| | | | | | |
| **2** | **Pondasi Footplat (F2)** | | | | |
| | bekisting pondasi f2 | 16,38 | $m^2$ | 147.515 | 2.416.288 |
| | pembesian f2 | 145,51 | kg | 10.114 | 1.471.620 |
| | cor pondasi f2 | 22,82 | $m^3$ | 821.604 | 18.744.902 |
| | | | | | |
| **3** | **Pondasi Footplat (F3)** | | | | |
| | bekisting pondasi f3 | 3,22 | $m^2$ | 147.515 | 474.997 |
| | pembesian f3 | 16,17 | kg | 10.114 | 163.513 |
| | cor pondasi f3 | 4,49 | $m^3$ | 821.604 | 3.684.895 |
| | | | | | |
| **4** | **Sloof 20x30 cm (S1) -0,06** | | | | |
| | bekisting sloof | 72,60 | $m^2$ | 158.015 | 11.471.853 |
| | pembesian sloof | 1.502,84 | kg | 10.114 | 15.199.163 |
| | cor sloof | 7,26 | $m^3$ | 821.604 | 5.964.847 |
| | | | | | |
| **5** | **Sloof 15x25 cm (S2) -0,06** | | | | |
| | bekisting sloof | 24,85 | $m^2$ | 158.015 | 3.926.660 |
| | pembesian sloof | 514,64 | kg | 10.114 | 5.204.813 |
| | cor sloof | 1,86 | $m^3$ | 821.604 | 1.531.265 |
| | | | | | |

## Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Data Proyek

| No | Jenis Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan (RP) | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **Membuat Kolom 30x40 cm (K1)** | | | | |
| | bekisting kolom k1 | 42,84 | $m^2$ | 56.367 | 2.414.746 |
| | pembesian k1 | 600,42 | kg | 10.114 | 6.072.404 |
| | cor kolom k1 | 3,67 | $m^3$ | 821.604 | 3.016.931 |
| | | | | | |
| 7 | **Membuat Kolom 30x40 cm (K2)** | | | | |
| | bekisting kolom k2 | 33,60 | $m^2$ | 56.367 | 1.893.919 |
| | pembesian k2 | 463,44 | kg | 10.114 | 4.686.996 |
| | cor kolom k2 | 2,24 | $m^3$ | 821.604 | 1.840.394 |
| | | | | | |
| 8 | **Membuat Balok 15x15 cm (BL)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 36,34 | $m^2$ | 176.975 | 6.431.621 |
| | pembesian balok latei | 697,57 | kg | 10.114 | 7.054.985 |
| | cor balok latei | 1,82 | $m^3$ | 821.604 | 1.492.937 |
| | | | | | |
| 9 | **Membuat Plat Lantai t=12 cm +2,3** | | | | |
| | bekisting plat lantai | 26,44 | $m^2$ | 207.057 | 5.474.079 |
| | pembesian plat lantai | 184,60 | kg | 10.114 | 1.866.984 |
| | cor plat lantei | 3,17 | $m^3$ | 821.604 | 2.606.540 |
| | | | | | |
| **PEKERJAAN LANTAI 2** | | | | | **195.657.009,64** |
| 1 | **Membuat Balok 15x15 cm (BL)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 4,84 | $m^2$ | 176.975 | 856.558 |
| | pembesian balok latei | 95,64 | kg | 10.114 | 967.214 |
| | cor balok latei | 0,26 | $m^3$ | 821.604 | 216.904 |
| | | | | | |
| 2 | **Membuat Balok 12x12 cm (BS)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 4,84 | $m^2$ | 176.975 | 856.558 |
| | pembesian balok latei | 95,64 | kg | 10.114 | 967.214 |
| | cor balok latei | 0,26 | $m^3$ | 821.604 | 216.904 |

## Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Data Proyek

| No | Jenis Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan (RP) | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|---|---|---|
| **3** | **Membuat Balok 25x50 cm (B1)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 73,13 | $m^2$ | 176.975 | 12.941.288 |
| | pembesian balok latei | 2.200,13 | kg | 10.114 | 22.251.255 |
| | cor balok latei | 7,31 | $m^3$ | 821.604 | 6.007.982 |
| | | | | | |
| **4** | **Membuat Balok 20x40 cm (B2)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 77,00 | $m^2$ | 176.975 | 13.627.065 |
| | pembesian balok latei | 2.152,61 | kg | 10.114 | 21.770.677 |
| | cor balok latei | 6,16 | $m^3$ | 821.604 | 5.061.083 |
| | | | | | |
| **5** | **Membuat Balok Latei 15x30 cm (B3)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 32,31 | $m^2$ | 176.975 | 5.718.058 |
| | pembesian balok latei | 1.070,48 | kg | 10.114 | 10.826.402 |
| | cor balok latei | 1,94 | $m^3$ | 821.604 | 1.592.762 |
| | | | | | |
| **6** | **Membuat Plat Lantai t=12 cm** | | | | |
| | bekisting plat lantai | 180,45 | $m^2$ | 207.057 | 37.364.254 |
| | pembesian plat lantai | 1.298,97 | kg | 10.114 | 13.137.216 |
| | cor plat lantei | 21,65 | $m^3$ | 821.604 | 17.791.377 |
| | | | | | |
| **7** | **Membuat Kolom 30x40 cm (K1)** | | | | |
| | bekisting kolom k1 | 30,87 | $m^2$ | 56.367 | 1.740.038 |
| | pembesian k1 | 360,39 | kg | 10.114 | 3.644.855 |
| | cor kolom k1 | 2,65 | $m^3$ | 821.604 | 2.173.965 |
| | | | | | |
| **8** | **Membuat Kolom 30x40 cm (K2)** | | | | |
| | bekisting kolom k2 | 37,80 | $m^2$ | 56.367 | 2.130.658 |
| | pembesian k2 | 410,30 | kg | 10.114 | 4.149.570 |
| | cor kolom k2 | 2,52 | $m^3$ | 821.604 | 2.070.443 |
| **9** | **Membuat tangga** | | | | |
| | bekisting tangga | 15,84 | $m^2$ | 308.852 | 4.891.123 |

**Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Data Proyek**

| No | Jenis Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan (RP) | Jumlah Harga (RP) |
|---|---|---|---|---|---|
| | pembesian tangga | 110,48 | kg | 10.114 | 1.117.324 |
| | cor tangga | 1,91 | $m^3$ | 821.604 | 1.568.262 |
| **PEKERJAAN LANTAI ATAP** | | | | | **175.256.997,68** |
| 1 | **Membuat Balok 12x12 cm (BS)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 4,84 | $m^2$ | 176.975 | 856.558 |
| | pembesian balok latei | 95,64 | kg | 10.114 | 967.214 |
| | cor balok latei | 0,26 | $m^3$ | 821.604 | 216.904 |
| 2 | **Membuat Balok 25x50 cm (B1)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 73,13 | $m^2$ | 176.975 | 12.941.288 |
| | pembesian balok latei | 2.200,13 | kg | 10.114 | 22.251.255 |
| | cor balok latei | 7,31 | $m^3$ | 821.604 | 6.007.982 |
| 3 | **Membuat Balok 20x40 cm (B2)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 77,00 | $m^2$ | 176.975 | 13.627.065 |
| | pembesian balok latei | 2.152,61 | kg | 10.114 | 21.770.677 |
| | cor balok latei | 6,16 | $m^3$ | 821.604 | 5.061.083 |
| 4 | **Membuat Balok Latei 15x30 cm (B3)** | | | | |
| | bekisting balok latei | 32,31 | $m^2$ | 176.975 | 5.718.058 |
| | pembesian balok latei | 1.070,48 | kg | 10.114 | 10.826.402 |
| | cor balok latei | 1,94 | $m^3$ | 821.604 | 1.592.762 |
| 5 | **Membuat Plat Atap t = 11 cm** | | | | |
| | bekisting plat atap | 210,11 | $m^2$ | 207.057 | 43.504.851 |
| | pembesian plat atap | 1.080,32 | kg | 10.114 | 10.925.886 |
| | cor plat atap | 23,11 | $m^3$ | 821.604 | 18.989.012 |
| PPN 10% | | | | | 50.745.329 |
| TOTAL + PPN 10% | | | | | 558.198.617 |

**Mengetahui**
**Yogyakarta, Februari 2019**
**Pihak Proyek**

( ADITYA KURNIA NUGRAHA)

**Lampiran 4 Laporan Harga Satuan Material iBuild**

**LAPORAN HARGA SATUAN MATERIAL**

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| No | Jenis Material | Satuan | Harga Satuan | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Air | m3 | Rp | 0,10 |
| 2 | Aluminium strip | m' | Rp | 49.500,00 |
| 3 | Baja dan Besi | | Rp | - |
| 4 | Baja iwf | kg | Rp | 10.500,00 |
| 5 | balok kayu bangkirei | m3 | Rp | 10.250.000,00 |
| 6 | balok kayu jati | m3 | Rp | 28.500.000,00 |
| 7 | Balok kayu Kamper | m3 | Rp | 9.500.000,00 |
| 8 | balok kayu kruing | m3 | Rp | 6.000.000,00 |
| 9 | Balok kayu meranti | m3 | Rp | 5.000.000,00 |
| 10 | balok kayu meranti 2 | m3 | Rp | 2.500.000,00 |
| 11 | balok kayu meranti 6 | m3 | Rp | 833.333,33 |
| 12 | batu belah 10/15 | m3 | Rp | 145.000,00 |
| 13 | Batu belah 15/20 | m3 | Rp | 155.000,00 |
| 14 | batu belah 4/6 | m3 | Rp | - |
| 15 | batu belah 5/7 | m3 | Rp | - |
| 16 | Batu belah hitam | | Rp | - |
| 17 | batu kricak 2/3 (MS) | m3 | Rp | 200.000,00 |
| 18 | batu kricak 3/4 (MS) | m3 | Rp | - |
| 19 | Besi beton | kg | Rp | 8.000,00 |
| 20 | Besi beton 1 | kg | Rp | 800,00 |
| 21 | Besi hollow 40.40.2 | m | Rp | 7.500,00 |
| 22 | Besi profil Siku | kg | Rp | 10.500,00 |
| 23 | Besi scuare tube | m | Rp | 24.000,00 |
| 24 | Kawat beton / bendrat | kg | Rp | 13.500,00 |
| 25 | Kawat beton / bendrat 1 | kg | Rp | 1.350,00 |
| 26 | Kawat Las | kg | Rp | 28.500,00 |

**Lampiran 4 Laporan Harga Satuan Material iBuild**

| No | Jenis Material | Satuan | Harga Satuan | |
|---|---|---|---|---|
| 27 | Kawat nyamuk aluminium | m2 | Rp | 24.000,00 |
| 28 | Kayu Bangkirei | | Rp | - |
| 29 | kayu begesteng | m3 | Rp | 2.000.000,00 |
| 30 | Kayu Dolken | m3 | Rp | 2.800.000,00 |
| 31 | Kayu dolken, 4 mtran | btg | Rp | 20.000,00 |
| 32 | Kayu dolken, 4 mtran 2 | btg | Rp | 10.000,00 |
| 33 | Kayu dolken, 4 mtran 6 | batang | Rp | 3.333,33 |
| 34 | Kayu Glugu | m3 | Rp | 2.000.000,00 |
| 35 | Kayu Glugu 2 | m3 | Rp | 1.000.000,00 |
| 36 | kayu glugu 6 | m3 | Rp | 333.333,33 |
| 37 | Kayu jati | | Rp | - |
| 38 | Kayu kamper | | Rp | - |
| 39 | Kayu Kruing | | Rp | - |
| 40 | Kayu lapis tripleks 12 mm | lbr | Rp | 142.000,00 |
| 41 | Kayu lapis tripleks 12 mm 2 | lbr | Rp | 71.000,00 |
| 42 | Kayu lapis tripleks 12 mm 6 | lbr | Rp | 23.666,67 |
| 43 | Kayu lapis tripleks 3 mm | lbr | Rp | 45.000,00 |
| 44 | Kayu lapis tripleks 4 mm | lbr | Rp | 55.000,00 |
| 45 | Kayu lapis tripleks 6 mm | lbr | Rp | 76.000,00 |
| 46 | Kayu lapis tripleks 9 mm | lbr | Rp | 120.000,00 |
| 47 | Kayu lapis tripleks 9 mm 2 | lbr | Rp | 60.000,00 |
| 48 | Kayu meranti | | Rp | - |
| 49 | Krokos/ kroco 2-4 cm | m3 | Rp | 247.300,00 |
| 50 | Minyak Bekisting | ltr | Rp | 5.000,00 |
| 51 | minyak bekisting 2 | ltr | Rp | 2.500,00 |
| 52 | Minyak bekisting 6 | ltr | Rp | 833,33 |
| 53 | Paku besar, sedang | kg | Rp | 13.200,00 |
| 54 | paku besar, sedang 2 | kg | Rp | 6.600,00 |
| 55 | paku besar, sedang 6 | kg | Rp | 2.200,00 |
| 56 | Paku kecil | kg | Rp | 15.000,00 |

**Lampiran 4 Laporan Harga Satuan Material iBuild**

| No | Jenis Material | Satuan | Harga Satuan | |
|---|---|---|---|---|
| 57 | Paku payung | kg | Rp | 23.100,00 |
| 58 | Paku Skrup | kg | Rp | 27.500,00 |
| 59 | Papan | m3 | Rp | 5.500.000,00 |
| 60 | Papan | m3 | Rp | 6.500.000,00 |
| 61 | Papan | m3 | Rp | 11.000.000,00 |
| 62 | Papan | m3 | Rp | 10.000.000,00 |
| 63 | Papan | m3 | Rp | 30.000.000,00 |
| 64 | Pasir Beton | kg | Rp | 144,93 |
| 65 | Pasir Beton | m3 | Rp | 200.000,00 |
| 66 | pasir pasang | kg | Rp | 144,93 |
| 67 | Pasir Pasang | m3 | Rp | 200.000,00 |
| 68 | Pasir pasang | | Rp | - |
| 69 | Pasir Urug | m3 | Rp | 150.000,00 |
| 70 | Profil aluminium | m' | Rp | 104.500,00 |
| 71 | Profil kaca | m | Rp | 8.250,00 |
| 72 | Reng | m' | Rp | 1.750,00 |
| 73 | Reng | m' | Rp | 2.000,00 |
| 74 | Reng | m' | Rp | 2.900,00 |
| 75 | Reng | m' | Rp | 2.400,00 |
| 76 | Reng | m' | Rp | 4.600,00 |
| 77 | Screening | kg | Rp | 5.500,00 |
| 78 | Sealant | tube | Rp | 27.500,00 |
| 79 | Semen (PC) | | Rp | - |
| 80 | Semen merah | m3 | Rp | 85.000,00 |
| 81 | Semen nusantara, Tiga roda | zak | Rp | 925,00 |
| 82 | Semen putih | zak | Rp | 60.000,00 |
| 83 | Semen warna | kg | Rp | 3.000,00 |
| 84 | Sika grout 215 | kg | Rp | 6.600,00 |
| 85 | Sirtu | m3 | Rp | 100.000,00 |

**Lampiran 4 Laporan Harga Satuan Material iBuild**

| No | Jenis Material | Satuan | Harga Satuan | |
|---|---|---|---|---|
| 86 | Skrup fixer | bh | Rp | 3.850,00 |
| 87 | Split beton | kg | Rp | 106,62 |
| 88 | Split beton | m3 | Rp | 145.000,00 |

## Lampiran 5 Laporan Harga Satuan Upah iBuild

LAPORAN HARGA SATUAN UPAH

| | |
|---|---|
| Nama Proyek | Pembangunan Indekos 2 Lantai |
| Lokasi | Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta |

| No | Jenis Upah | Satuan | Harga Satuan | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kepala Tukang | Org/Hari | Rp | 75.000 |
| 2 | Kepala Tukang 1 | Org/Hari | Rp | 7.500 |
| 3 | Kepala Tukang 2 | Org/Hari | Rp | 37.500 |
| 4 | Kepala Tukang 6 | Org/Hari | Rp | 12.500 |
| 5 | Mandor | Org/Hari | Rp | 80.000 |
| 6 | Mandor 1 | Org/Hari | Rp | 8.000 |
| 7 | Mandor 2 | Org/Hari | Rp | 40.000 |
| 8 | Mandor 6 | Org/Hari | Rp | 13.333 |
| 9 | Pekerja | Org/Hari | Rp | 65.000 |
| 10 | Pekerja 1 | Org/Hari | Rp | 6.500 |
| 11 | Pekerja 2 | Org/Hari | Rp | 32.500 |
| 12 | Pekerja 6 | Org/Hari | Rp | 10.833 |
| 13 | Tukang Batu | Org/Hari | Rp | 70.000 |
| 14 | Tukang Batu 1 | Org/Hari | Rp | 7.000 |
| 15 | Tukang Besi | Org/Hari | Rp | 70.000 |
| 16 | Tukang Besi 1 | Org/Hari | Rp | 7.000 |
| 17 | Tukang Kayu | Org/Hari | Rp | 70.000 |
| 18 | Tukang Kayu 1 | Org/Hari | Rp | 7.000 |
| 19 | Tukang Kayu 2 | Org/Hari | Rp | 35.000 |
| 20 | Tukang Kayu 6 | Org/Hari | Rp | 11.667 |

## Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild

### LAPORAN ANALISA HARGA SATUAN

**Nama Proyek** Pembangunan Indekos 2 Lantai

**Lokasi** Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

| **Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 (m3) (m3)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Semen nusantara, Tiga roda | 439.0000 | zak | Rp. 925,00 | Rp. 406.075,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 406.075,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.1050 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 8.400,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 8.400,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 414.475,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 41.447,50** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 455.922,50** |

| **Membuat 1 m2 bekisting untuk sloof (Sekali Pakai) (m2)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Minyak Bekisting | 0.1000 | ltr | Rp. 5.000,00 | Rp. 500,00 |
| Paku besar, sedang | 0.3000 | kg | Rp. 13.200,00 | Rp. 3.960,00 |
| Kayu Glugu | 0.0450 | m3 | Rp. 2.000.000,00 | Rp. 90.000,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 94.460,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.0260 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 2.080,00 |
| Kepala Tukang | 0.0260 | Org/Hari | Rp. 75.000,00 | Rp. 1.950,00 |
| Tukang Kayu | 0.2600 | Org/Hari | Rp. 70.000,00 | Rp. 18.200,00 |
| Pekerja | 0.5200 | Org/Hari | Rp. 65.000,00 | Rp. 33.800,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 56.030,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 150.490,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 15.049,00** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 165.539,00** |

## Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild

| Membuat 1 m2 bekisting untuk pondasi (Sekali Pakai) (m2) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Kayu Glugu | 0.0400 | m3 | Rp. 2.000.000,00 | Rp. 80.000,00 |
| Paku besar, sedang | 0.3000 | kg | Rp. 13.200,00 | Rp. 3.960,00 |
| Minyak Bekisting | 0.1000 | ltr | Rp. 5.000,00 | Rp. 500,00 |

| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|---|
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 84.460,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.0260 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 2.080,00 |
| Kepala Tukang | 0.0260 | Org/Hari | Rp. 75.000,00 | Rp. 1.950,00 |
| Tukang Kayu | 0.2600 | Org/Hari | Rp. 70.000,00 | Rp. 18.200,00 |
| Pekerja | 0.5200 | Org/Hari | Rp. 65.000,00 | Rp. 33.800,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 56.030,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 140.490,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 14.049,00** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 154.539,00** |

| Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 28,8 Mpa (K325), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,49 (m3) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Semen nusantara, Tiga roda | 439.0000 | zak | Rp. 925,00 | Rp. 406.075,00 |
| Pasir Beton | 670.0000 | kg | Rp. 144,93 | Rp. 97.103,10 |
| Split beton | 1006.0000 | kg | Rp. 106,62 | Rp. 107.259,72 |
| Air | 215.0000 | m3 | Rp. 0,10 | Rp. 21,50 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 610.459,32 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.1050 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 8.400,00 |
| Kepala Tukang | 0.0350 | Org/Hari | Rp. 75.000,00 | Rp. 2.625,00 |
| Tukang Batu | 0.3500 | Org/Hari | Rp. 70.000,00 | Rp. 24.500,00 |
| Pekerja | 2.1000 | Org/Hari | Rp. 65.000,00 | Rp. 136.500,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 172.025,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 782.484,32** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 78.248,43** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 860.732,75** |

## Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild

| Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir (kg) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Besi beton 1 | 10.5000 | kg | Rp. 800,00 | Rp. 8.400,00 |
| Kawat beton / bendrat 1 | 0.1500 | kg | Rp. 1.350,00 | Rp. 202,50 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 8.602,50 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor 1 | 0.0040 | Org/Hari | Rp. 8.000,00 | Rp. 32,00 |
| Kepala Tukang 1 | 0.0070 | Org/Hari | Rp. 7.500,00 | Rp. 52,50 |
| Tukang Besi 1 | 0.0700 | Org/Hari | Rp. 7.000,00 | Rp. 490,00 |
| Pekerja 1 | 0.0700 | Org/Hari | Rp. 6.500,00 | Rp. 455,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 1.029,50 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 9.632,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 963,20** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 10.595,20** |

| Membuat 1 m2 bekisting untuk kolom (6 x pakai) (m2) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Kayu dolken, 4 mtran 6 | 2.0000 | batang | Rp. 3.333,33 | Rp. 6.666,66 |
| Kayu lapis tripleks 12 mm 6 | 0.3500 | lbr | Rp. 23.666,67 | Rp. 8.283,33 |
| balok kayu meranti 6 | 0.0150 | m3 | Rp. 833.333,33 | Rp. 12.500,00 |
| Minyak bekisting 6 | 0.2000 | ltr | Rp. 833,33 | Rp. 166,67 |
| paku besar, sedang 6 | 0.4000 | kg | Rp. 2.200,00 | Rp. 880,00 |
| kayu glugu 6 | 0.0400 | m3 | Rp. 333.333,33 | Rp. 13.333,33 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 41.829,99 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor 6 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 13.333,33 | Rp. 440,00 |
| Kepala Tukang 6 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 12.500,00 | Rp. 412,50 |
| Tukang Kayu 6 | 0.3300 | Org/Hari | Rp. 11.666,67 | Rp. 3.850,00 |
| Pekerja 6 | 0.6600 | Org/Hari | Rp. 10.833,33 | Rp. 7.150,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 11.852,50 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 53.682,49** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 5.368,25** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 59.050,74** |

## Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild

| Membuat 1 m2 bekisting untuk tangga (satu kali) (m2) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Kayu dolken, 4 mtran | 2.0000 | btg | Rp. 20.000,00 | Rp. 40.000,00 |
| Kayu lapis tripleks 9 mm | 0.3500 | lbr | Rp. 120.000,00 | Rp. 42.000,00 |
| Balok kayu meranti | 0.0150 | m3 | Rp. 5.000.000,00 | Rp. 75.000,00 |
| Minyak Bekisting | 0.1500 | ltr | Rp. 5.000,00 | Rp. 750,00 |
| Paku besar, sedang | 0.4000 | kg | Rp. 13.200,00 | Rp. 5.280,00 |
| Kayu Glugu | 0.0300 | m3 | Rp. 2.000.000,00 | Rp. 60.000,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 223.030,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 80.000,00 | Rp. 2.640,00 |
| Kepala Tukang | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 75.000,00 | Rp. 2.475,00 |
| Tukang Kayu | 0.3300 | Org/Hari | Rp. 70.000,00 | Rp. 23.100,00 |
| Pekerja | 0.6600 | Org/Hari | Rp. 65.000,00 | Rp. 42.900,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 71.115,00 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 294.145,00** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 29.414,50** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 323.559,50** |

| Membuat 1 m2 bekisting untuk lantai (2 x Pakai) (m2) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Kayu dolken, 4 mtran 2 | 6.0000 | btg | Rp. 10.000,00 | Rp. 60.000,00 |
| Kayu lapis tripleks 9 mm 2 | 0.3500 | lbr | Rp. 60.000,00 | Rp. 21.000,00 |
| balok kayu meranti 2 | 0.0150 | m3 | Rp. 2.500.000,00 | Rp. 37.500,00 |
| minyak bekisting 2 | 0.2000 | ltr | Rp. 2.500,00 | Rp. 500,00 |
| paku besar, sedang 2 | 0.4000 | kg | Rp. 6.600,00 | Rp. 2.640,00 |
| Kayu Glugu 2 | 0.0400 | m3 | Rp. 1.000.000,00 | Rp. 40.000,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 161.640,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor 2 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 40.000,00 | Rp. 1.320,00 |
| Kepala Tukang 2 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 37.500,00 | Rp. 1.237,50 |
| Tukang Kayu 2 | 0.3300 | Org/Hari | Rp. 35.000,00 | Rp. 11.550,00 |
| Pekerja 2 | 0.6600 | Org/Hari | Rp. 32.500,00 | Rp. 21.450,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 35.557,50 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 197.197,50** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 19.719,75** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 216.917,25** |

## Lampiran 6 Laporan Detail AHS iBuild

| Membuat 1 m2 bekisting untuk balok (2 x Pakai) (m2) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama Sumberdaya | Koefisien | Satuan | Harga Satuan | Harga |
| MATERIAL | | | | |
| Kayu dolken, 4 mtran 2 | 2.0000 | btg | Rp. 10.000,00 | Rp. 20.000,00 |
| Kayu lapis tripleks 12 mm 2 | 0.3500 | lbr | Rp. 71.000,00 | Rp. 24.850,00 |
| balok kayu meranti 2 | 0.0180 | m3 | Rp. 2.500.000,00 | Rp. 45.000,00 |
| minyak bekisting 2 | 0.2000 | ltr | Rp. 2.500,00 | Rp. 500,00 |
| paku besar, sedang 2 | 0.4000 | kg | Rp. 6.600,00 | Rp. 2.640,00 |
| Kayu Glugu 2 | 0.0400 | m3 | Rp. 1.000.000,00 | Rp. 40.000,00 |
| | | | HARGA MATERIAL | Rp. 132.990,00 |
| TENAGA | | | | |
| Mandor 2 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 40.000,00 | Rp. 1.320,00 |
| Kepala Tukang 2 | 0.0330 | Org/Hari | Rp. 37.500,00 | Rp. 1.237,50 |
| Tukang Kayu 2 | 0.3300 | Org/Hari | Rp. 35.000,00 | Rp. 11.550,00 |
| Pekerja 2 | 0.6600 | Org/Hari | Rp. 32.500,00 | Rp. 21.450,00 |
| | | | HARGA UPAH | Rp. 35.557,50 |
| | | | **JUMLAH TOTAL** | **Rp. 168.547,50** |
| | | | **JUMLAH JASA 10%** | **Rp. 16.854,75** |
| | | | **JUMLAH TOTAL + JASA** | **Rp. 185.402,25** |

## Lampiran 7 Laporan Rencana Anggaran Biaya iBuild

LAPORAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

Nama Proyek Pembangunan Indekos 2 Lantai

Lokasi Jl. Kaliwaru No. 57 Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman D.I. Yogyakarta

| Nama pekerjaan | Vol | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|
| 1. PEKERJAAN LANTAI 1 | | | Rp 136.539.606,17 |
| 1.1. PEKERJAAN PONDASI F1 | | | Rp 21.432.014,78 |
| 1.1.1. Bekisting | 14.4000 m2 | Rp 147.514,50 | Rp 2.124.208,80 |
| 1.1.2. Pembesian | 264.0240 kg | Rp 10.113,60 | Rp 2.670.233,13 |
| 1.1.3. Cor | 20.2500 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 16.637.572,85 |
| 1.2. PEKERJAAN PONDASI F2 | | | Rp 22.632.906,08 |
| 1.2.1. Bekisting | 16.3800 m2 | Rp 147.514,50 | Rp 2.416.287,51 |
| 1.2.2. Pembesian | 145.5090 kg | Rp 10.113,60 | Rp 1.471.619,82 |
| 1.2.3. Cor | 22.8150 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 18.744.998,75 |
| 1.3. PEKERJAAN PONDASI F3 | | | Rp 4.323.424,62 |
| 1.3.1. Bekisting | 3.2200 m2 | Rp 147.514,50 | Rp 474.996,69 |
| 1.3.2. Pembesian | 16.1677 kg | Rp 10.113,60 | Rp 163.513,65 |
| 1.3.3. Cor | 4.4850 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 3.684.914,28 |
| 1.4. PEKERJAAN SLOOF S1 | | | Rp 32.635.893,75 |
| 1.4.1. Bekisting | 72.6000 m2 | Rp 158.014,50 | Rp 11.471.852,70 |
| 1.4.2. Pembesian | 1502.8440 kg | Rp 10.113,60 | Rp 15.199.163,08 |
| 1.4.3. Cor | 7.2600 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 5.964.877,97 |
| 1.5. PEKERJAAN SLOOF S2 | | | Rp 10.662.786,85 |
| 1.5.1. Bekisting | 24.8500 m2 | Rp 158.014,50 | Rp 3.926.660,33 |
| 1.5.2. Pembesian | 514.6350 kg | Rp 10.113,60 | Rp 5.204.812,54 |
| 1.5.3. Cor | 1.8638 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.531.313,99 |
| 1.6. PEKERJAAN KOLOM K1 | | | Rp 11.504.096,09 |
| 1.6.1. Bekisting | 42.8400 m2 | Rp 56.366,62 | Rp 2.414.745,88 |
| 1.6.2. Pembesian | 600.4196 kg | Rp 10.113,60 | Rp 6.072.403,67 |
| 1.6.3. Cor | 3.6720 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 3.016.946,54 |
| 1.7. PEKERJAAN KOLOM K2 | | | Rp 8.421.317,67 |
| 1.7.1. Bekisting | 33.6000 m2 | Rp 56.366,62 | Rp 1.893.918,33 |
| 1.7.2. Pembesian | 463.4350 kg | Rp 10.113,60 | Rp 4.686.996,22 |
| 1.7.3. Cor | 2.2400 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.840.403,12 |
| 1.8. PEKERJAAN BALOK BL | | | Rp 14.979.550,18 |
| 1.8.1. Bekisting | 36.3420 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 6.431.620,91 |

**Lampiran 7 Laporan Rencana Anggaran Biaya iBuild**

| Nama pekerjaan | Vol | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|
| 1.8.2. Pembesian | 697.5740 kg | Rp 10.113,60 | Rp 7.054.984,41 |
| 1.8.3. Cor | 1.8171 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.492.944,87 |
| 1.9. PEKERJAAN PLAT LANTAI +2,3 | | | Rp 9.947.616,14 |
| 1.9.1. Bekisting | 26.4375 m2 | Rp 207.057,38 | Rp 5.474.079,35 |
| 1.9.2. Pembesian | 184.6013 kg | Rp 10.113,60 | Rp 1.866.983,71 |
| 1.9.3. Cor | 3.1725 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 2.606.553,08 |
| 2. PEKERJAAN LANTAI 2 | | | Rp 195.657.195,15 |
| 2.1. PEKERJAAN BALOK BL | | | Rp 2.040.677,18 |
| 2.1.1. Bekisting | 4.8400 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 856.558,40 |
| 2.1.2. Pembesian | 95.6350 kg | Rp 10.113,60 | Rp 967.214,14 |
| 2.1.3. Cor | 0.2640 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 216.904,65 |
| 2.2. PEKERJAAN BALOK BS | | | Rp 2.040.677,18 |
| 2.2.1. Bekisting | 4.8400 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 856.558,40 |
| 2.2.2. Pembesian | 95.6350 kg | Rp 10.113,60 | Rp 967.214,14 |
| 2.2.3. Cor | 0.2640 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 216.904,65 |
| 2.3. PEKERJAAN BALOK B1 | | | Rp 41.200.555,15 |
| 2.3.1. Bekisting | 73.1250 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 12.941.287,73 |
| 2.3.2. Pembesian | 2200.1320 kg | Rp 10.113,60 | Rp 22.251.255,00 |
| 2.3.3. Cor | 7.3125 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 6.008.012,42 |
| 2.4. PEKERJAAN BALOK B2 | | | Rp 40.458.850,91 |
| 2.4.1. Bekisting | 77.0000 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 13.627.065,38 |
| 2.4.2. Pembesian | 2152.6140 kg | Rp 10.113,60 | Rp 21.770.676,95 |
| 2.4.3. Cor | 6.1600 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 5.061.108,58 |
| 2.5. PEKERJAAN BALOK B3 | | | Rp 18.137.231,00 |
| 2.5.1. Bekisting | 32.3100 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 5.718.058,21 |
| 2.5.2. Pembesian | 1070.4796 kg | Rp 10.113,60 | Rp 10.826.402,48 |
| 2.5.3. Cor | 1.9386 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.592.770,31 |
| 2.6. PEKERJAAN PLAT LANTAI 2 | | | Rp 68.292.904,07 |
| 2.6.1. Bekisting | 180.4536 m2 | Rp 207.057,38 | Rp 37.364.248,73 |
| 2.6.2. Pembesian | 1298.9653 kg | Rp 10.113,60 | Rp 13.137.215,46 |
| 2.6.3. Cor | 21.6544 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 17.791.439,88 |
| 2.7. PEKERJAAN KOLOM K1 | | | Rp 7.558.869,13 |
| 2.7.1. Bekisting | 30.8700 m2 | Rp 56.366,62 | Rp 1.740.037,47 |
| 2.7.2. Pembesian | 360.3915 kg | Rp 10.113,60 | Rp 3.644.855,47 |

**Lampiran 7 Laporan Rencana Anggaran Biaya iBuild**

| Nama pekerjaan | Vol | Harga Satuan | Harga |
|---|---|---|---|
| 2.7.3. Cor | 2.6460 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 2.173.976,19 |
| 2.8. PEKERJAAN KOLOM K2 | | | Rp 8.350.681,26 |
| 2.8.1. Bekisting | 37.8000 m2 | Rp 56.366,62 | Rp 2.130.658,13 |
| 2.8.2. Pembesian | 410.2960 kg | Rp 10.113,60 | Rp 4.149.569,63 |
| 2.8.3. Cor | 2.5200 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 2.070.453,51 |
| 2.9. PEKERJAAN TANGGA | | | Rp 7.576.749,26 |
| 2.9.1. Bekisting | 15.8365 m2 | Rp 308.852,25 | Rp 4.891.138,66 |
| 2.9.2. Pembesian | 110.4774 kg | Rp 10.113,60 | Rp 1.117.324,23 |
| 2.9.3. Cor | 1.9088 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.568.286,37 |
| 3. PEKERJAAN LANTAI ATAP | | | Rp 175.257.144,57 |
| 3.1. PEKERJAAN BALOK BS | | | Rp 2.040.677,18 |
| 3.1.1. Bekisting | 4.8400 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 856.558,40 |
| 3.1.2. Pembesian | 95.6350 kg | Rp 10.113,60 | Rp 967.214,14 |
| 3.1.3. Cor | 0.2640 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 216.904,65 |
| 3.2. PEKERJAAN BALOK B1 | | | Rp 41.200.555,15 |
| 3.2.1. Bekisting | 73.1250 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 12.941.287,73 |
| 3.2.2. Pembesian | 2200.1320 kg | Rp 10.113,60 | Rp 22.251.255,00 |
| 3.2.3. Cor | 7.3125 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 6.008.012,42 |
| 3.3. PEKERJAAN BALOK B2 | | | Rp 40.458.850,91 |
| 3.3.1. Bekisting | 77.0000 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 13.627.065,38 |
| 3.3.2. Pembesian | 2152.6140 kg | Rp 10.113,60 | Rp 21.770.676,95 |
| 3.3.3. Cor | 6.1600 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 5.061.108,58 |
| 3.4. PEKERJAAN BALOK B3 | | | Rp 18.137.231,00 |
| 3.4.1. Bekisting | 32.3100 m2 | Rp 176.974,88 | Rp 5.718.058,21 |
| 3.4.2. Pembesian | 1070.4796 kg | Rp 10.113,60 | Rp 10.826.402,48 |
| 3.4.3. Cor | 1.9386 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 1.592.770,31 |
| 3.5. PEKERJAAN PLAT ATAP | | | Rp 73.419.830,33 |
| 3.5.1. Bekisting | 210.1101 m2 | Rp 207.057,38 | Rp 43.504.845,77 |
| 3.5.2. Pembesian | 1080.3162 kg | Rp 10.113,60 | Rp 10.925.885,92 |
| 3.5.3. Cor | 23.1121 m3 | Rp 821.608,54 | Rp 18.989.098,64 |
| | | TOTAL | Rp 507.453.945,89 |
| | | PPN 10% | Rp 50.745.394,59 |
| | | TOTAL + PPN 10% | Rp 558.199.340,48 |