

TUGAS AKHIR

ANALISA PRODUKTIVITAS WAKTU PEKERJAAN DAN RAB PEKERJAAN DINDING BATA MERAH DENGAN BATA RINGAN BERBASIS *BIM*

(Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara)

*Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis*



Oleh :

GILANG ERLANGGA

4103211362

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
PRODI DIII TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di sebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Bengkalis, Agustus 2024



Gilang erlangga
Nim: 4103211362

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA PRODUKTIVITAS WAKTU PEKERJAAN DAN RAB PEKERJAAN
DINDING BATA MERAH DENGAN BATA RINGAN BERBASIS BIM
(Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara)

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma
III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis*

Oleh:

GILANG ERLANGGA

NIM: 4103211362

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir: Tanggal Ujian : 05 Agustus 2024

Periode Wisuda: 2024

- (.....)
1. Muhammad Gala Garcia, S.T., MT (Dosen Pembimbing I)
NIP : 199412222022031010

(.....)

 2. Roma Dearn, S.T., MT (Dosen Pembimbing II)
NIP : 199607022024062002

(.....)

 3. Juli Ardita Pribadi R, S.T., M.Eng (Dosen Penguji I)
NIP : 198507132019031007

(.....)

 4. Hendra Saputra, M.Sc (Dosen Penguji II)
NIP : 98410292019031007

(.....)

 5. Lizar, MT (Dosen Penguji III)
NIP : 198707242022031003

Bengkalis, .. Agustus 2024

Ketua Program Studi D-III Teknik Sipil



Zulkarnain, ST., MT
NIP: 198407102019031007

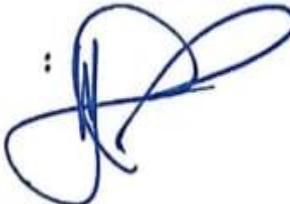
HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir, dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik.

Tanda Tangan : 

Nama Penguji I : Juli Ardita Pribadi R, S.T., M.Eng

Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2024

Tanda Tangan : 

Nama Penguji II : Hendra Saputra, M.Sc

Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2024

Tanda Tangan : 

Nama Penguji III : Lizar, MT.

Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISA PRODUKTIVITAS WAKTU PEKERJAAN DAN
RAB PEKERJAAN DINDING BATA MERAH DENGAN BATA
RINGAN BERBASIS *BIM***

(Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara)

Oleh:

GILANG ERLANGGA

NIM : 4103211362

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL

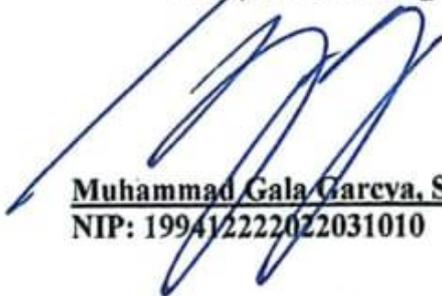
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Tugas Akhir ini telah dipersiapkan dan disetujui untuk diseminarkan didepan
Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji Program Studi D III Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bengkalis

Bengkalis, tanggal persetujuan 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Muhammad Gala Garca, S.T., MT
NIP: 199412222022031010

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Roma Dearn, S.T., MT
NIP: 199607022024062002

Menyetujui,

Ketua Prodi D-III Teknik Sipil



Zulkarnain, S.T., MT
NIP: 198407102019041001

ANALISA PRODUKTIVITAS WAKTU PEKERJAAN DAN RAB PEKERJAAN DINDING BATA MERAH DENGAN BATA RINGAN BERBASIS BIM

(Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara)

Nama Mahasiswa : Gilang Erlangga
NIM : 4103211362
Dosen Pembimbing I : Muhammad Gala Garcya, S.T., MT
Dosen Pembimbing II : Roma Dearn, S.T., MT

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi disini yaitu keterbatasan lokasi material bata ringan itu sendiri, yang harus didatangkan dari luar kota seperti Pekanbaru dan Medan, sehingga bisa menyebabkan keterlambatan proyek. Sehingga disini saya ingin mencoba menggantikan material bata ringan tersebut menggunakan material bata merah dan melakukan perbandingan antara kedua material tersebut, baik dari segi waktu produktivitas dan juga harga.

Adapun hasil dari penelitian ini Berdasarkan dari permodelan *revit* maka diperoleh hasil yang lebih akurat, daripada hitungan manual, karena BIM sendiri seluruh prosesnya sudah terintegrasi dalam sebuah model digital yang menghasilkan serta mengelola data suatu bangunan, baik dari segi biaya, kualitas, *quantity*, jenis material dll.

Sementara itu, dari segi biaya untuk perbandingan hasil RAB adalah Rp. 3.456.830,50 sedangkan BOQ = Rp. 3.122.846,60, jadi selisih pek. dinding dengan menggunakan material bata ringan dan bata merah adalah Rp. 333.983,90 atau sekitar 5% sehingga dapat dikatakan bahwasanya pek. pasangan dinding dengan material bata merah sedikit lebih mahal dibandingkan dengan bata ringan.

Dan untuk hasil produktivitas minimal tukang bekerja adalah 1,25m²/jam, maka yang di hasilkan adalah 10m²/hari. Apabila hasil tersebut dikomper kedalam waktu, maka diperoleh pekerjaan dinding dengan material bata merah lebih cepat selesai dengan selisih waktu 6 hari kerja.

Kata Kunci : Bata Merah, Bata Ringan, BOQ, Permodelan *Revit*, Produktivitas, RAB.

PRODUCTIVITY ANALYSIS OF WORK TIME and WED WORK OF RED BRICK WALLS WITH LIGHT BRICKS BASED ON BIM

(Case Study : Rs. Pratama Building North Rupert Island)

Student Name : Gilang Erlangga
Student ID : 4103211362
Supervisor I : Muhammad Gala Garcya, S.T., MT.
Supervisor II : Roma Dearn, S.T., MT

ABSTRACT

The problem that occurs here is the limited location of the lightweight brick material itself, which must be imported from outside the city such as Pekanbaru and Medan, which can cause project delays. So here I want to try to replace the light brick material using red brick material and make a comparison between the two materials, both in terms of productivity time and also price.

The results of this research are based on Revit modeling, more accurate results are obtained, rather than manual calculations, because BIM itself has integrated the entire process in a digital model that produces and manages data on a building, both in terms of cost, quality, quantity, type of material. etc.

Meanwhile, in terms of costs for comparing RAB results, it is Rp. 3.456.830,50 while BOQ = Rp. 3.122.846,60, so the pack difference. walls using light brick and red brick material is Rp. 333.983,90 or around 5% so it can be said that the pack. Wall masonry with red brick is slightly more expensive than light brick.

And the minimum productivity of a worker is 1,25m²/hour, so what is produced is 10m²/day. If these results are combined into time, it is obtained that the wall work with red brick material was completed more quickly with a time difference of 6 working days.

Keywords: BOQ, Light Brick, Productivity, RAB, Red Brick, Revit Modeling.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan Dan Rab Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan Bata Ringan Berbasis BIM** (Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara).

Dalam penyusunan proposal ini terdapat banyak halangan dan rintangan yang telah dihadapi. Namun pada akhirnya penulis mampu melewatinya berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral, material maupun spiritual. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua & adik saya beserta seluruh keluarga yang telah mendoakan, dan setia memberikan dukungan kepada penulis baik dalam segi moral maupun materi.
2. Bapak Marhadi Sastra, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Zulkarnain, MT selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Juli Ardita pribadi, M.Eng selaku koordinator tugas akhir.
5. Bapak Muhammad Gala Garcya, ST., MT & Ibu Roma Dearn, ST., MT selaku Dosen Pembimbing, yang meluangkan waktu dan membantu Penulis dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Bengkalis, ... Agustus 2024

Gilang Erlangga
Nim: 410321162

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|------------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR PERSETUJUAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR SIMBOL Dan SINGKATAN | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Bangunan Gedung | 9 |
| 2.3 Bata Ringan | 9 |
| 2.4 Bata Merah | 11 |
| 2.5 <i>Building Information Modeling</i> (BIM) | 12 |
| 2.6 <i>Autodesk Revit</i> | 13 |
| 2.7 <i>Quantity Take Off (QTO)</i> | 14 |
| 2.8 <i>Bill Of Quantity (BOQ)</i> | 14 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan..... | 14 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 15 |
| 3.1 Bahan dan Aplikasi Pendukung..... | 15 |
| 3.1.1. Aplikasi pendukung..... | 15 |
| 3.1.2. Bahan..... | 15 |
| 3.2 Model Dan Perencanaan | 15 |
| 3.2.1. Model Bangunan | 15 |
| 3.2.2 Perencanaan..... | 17 |
| 3.3 Diagram Alir | 20 |
| 3.4 Jenis Metode Penelitian | 21 |
| 3.5 Teknik Pengumpulan Data | 21 |
| 3.6 Teknik Analisa Data | 22 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1 Analisa Perhitungan Kebutuhan Bata M ² | 24 |
| 4.2 Analisa Perhitungan Kebutuhan Bahan | 24 |
| 4.2.1. Untuk Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Merah | 24 |
| 4.2.2. Untuk Pekerjaan Dinding Bata Ringan | 26 |
| 4.3 Analisa Durasi Pekerja | 27 |
| 4.3.1. Pekerjaan Bata Merah | 27 |
| 4.3.2. Pekerjaan Bata Ringan Berdasarkan (Waktu Normal)..... | 28 |
| 4.3.3. Pekerjaan Bata Ringan Berdasarkan (Data Lapangan) | 30 |
| 4.4 Analisa Produktivitas Pekerja..... | 32 |
| 4.4.1. Pekerjaan Bata Merah | 32 |
| 4.4.2. Untuk Pekerjaan Bata Ringan | 33 |
| 4.5 Membuat Jadwal Pekerjaan | 34 |
| 4.5.1. Berdasarkan Waktu Normal | 34 |
| 4.5.2. Berdasarkan Waktu Keterlambatan..... | 35 |
| 4.6 Menganalisis RAB..... | 37 |
| 4.7 Hasil Rekapitulasi dan Selisih Harga | 38 |
| 4.7.1. Hasil Rekapitulasi RAB | 38 |
| 4.7.2. Hasil Rekapitulasi <i>BOQ</i> Revit | 39 |
| 4.7.3. Selisih Harga | 40 |

| | |
|--------------------------------|----|
| BAB 5 PENUTUP | 42 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 42 |
| 5.2 Saran | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | 43 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Bata Ringan | 10 |
| Gambar 2.2 Bata Merah | 11 |
| Gambar 2.3 Permodelan Bangunan | 12 |
| Gambar 2.4 <i>Dimensional Project</i> | 13 |
| Gambar 3.1 Denah Perencanaan Gedung..... | 15 |
| Gambar 3.2 Denah Pasang Bata..... | 16 |
| Gambar 3.3 Permodelan Bangunan | 16 |
| Gambar 3.4 Permodelan Revit | 17 |
| Gambar 3.5 Membuat AHSP | 18 |
| Gambar 3.6 Membuat RAB | 19 |
| Gambar 3.7 Diagra Alir..... | 20 |
| Gambar 3.8 Jadwal Waktu Normal | 35 |
| Gambar 3.9 Jadwal Keterlambatan | 36 |
| Gambar 3.10 <i>Flow Chart</i> Selisih RAB | 39 |
| Gambar 3.11 <i>Flow Chart</i> Harga QTO | 40 |
| Gambar 3.12 <i>Flow Chart</i> Perbandingan RAB & BOQ..... | 41 |
| Gambar 3.13 <i>Flow Chart</i> Selisih RAB & BOQ..... | 41 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|------------|------------------------------------------------------------|
| Tabel 4.1 | Kebutuhan Bahan Pasangan Bata Merah 27 |
| Tabel 4.2 | Kebutuhan Bahan Pasangan Bata Ringan 27 |
| Tabel 4.3 | Analisa Durasi Pasangan Bata Merah (waktu normal) 30 |
| Tabel 4.4 | Durasi Pasangan Bata Merah (waktu krterlambatan) 32 |
| Tabel 4.5 | Analisa Produktivitas Tukang 34 |
| Tabel 4.6 | RAB Pekerjaan Dinding Bata Merah 37 |
| Tabel 4.7 | RAB Pekerjaan Dinding Bata Ringan 37 |
| Tabel 4.8 | Selisih RAB 37 |
| Tabel 4.9 | BOQ Pekerjaan Dindin Bata Merah 38 |
| Tabel 4.10 | BOQ Pekerjaan Dindin Bata Ringan 38 |
| Tabel 4.11 | Selisih BOQ 38 |
| Tabel 4.12 | Hasil Rekap RAB Bata Merah 38 |
| Tabel 4.13 | Hasil Rekap RAB Bata Ringan 38 |
| Tabel 4.14 | Selisih Rekap RAB 39 |
| Tabel 4.15 | Hasil Rekap BOQ Bata Merah 39 |
| Tabel 4.16 | Hasil Rekap BOQ Bata Ringan 39 |
| Tabel 4.17 | Selisih Rekap RAB 40 |
| Tabel 4.18 | Selisih BOQ & RAB 40 |

DAFTAR SIMBOL Dan SINGKATAN

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| M ³ | = | Meter Kubik |
| M ² | = | Meter Persegi |
| Kg | = | Kilogram |
| Pc | = | <i>Portland</i> Cemen |
| Pp | = | Pasir Pasang |
| P | = | Panjang |
| L | = | Lebar |
| T | = | Tinggi |
| t | = | Tebal |
| RAB | = | Rencana Anggaran Biaya |
| AHSP | = | Analisa Harga Satuan Pekerjaan |
| QTO | = | <i>Quantity Take Off</i> |
| BOQ | = | <i>Bill of Quantity</i> |
| BIM | = | <i>Building Information Modeling</i> |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur pada masa sekarang ini, sangatlah penting dan sangat dibutuhkan terutama bagi kita sebagai negara yang mulai berkembang, guna untuk menjangkau seluruh lapisan masyarakat, contohnya seperti Rumah sakit. Rumah sakit sendiri sebagai salah satu sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, memiliki peran yang sangat strategis dalam mempercepat peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Menurut undang-undang RI No. 44 tahun 2009, Rumah Sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, unit gawat darurat, dll.

Dalam hal ini, pemilihan material menjadi komposisi terpenting demi tercapainya sebuah proyek konstruksi. Tentunya dengan memperhatikan capaian biaya, waktu dan juga kualitas. Tuntutan terhadap efektivitas dan efisiensi dalam menyelesaikan proyek semakin meningkat sebagai akibat dari semakin tingginya biaya proyek konstruksi. Hal ini berpengaruh kepada pemilihan material sebagai bahan bangunan untuk menunjang efektivitas pekerjaan. Material bata ringan dapat dipilih sebagai pengganti bata merah dalam konstruksi gedung bertingkat, karena bata ringan dianggap mampu untuk menunjang produktivitas pekerjaan di proyek. Karena ukuran dinding bata ringan lebih besar dari pada ukuran batu merah, maka pekerjaan pembuatan dinding bisa dilakukan dengan lebih cepat serta dapat menurunkan biaya pekerjaan pembuatan dinding. Penggunaan bata ringan juga lebih efisien harganya yang relatif lebih murah dengan mutu yang setara dengan bata merah, (Eppendie & Kushartomo, 2023).

Permasalahan yang menjadi topik utama disini ialah keterbatasan lokasi material bata ringan itu sendiri yang harus didatangkan dari luar kota seperti Pekanbaru dan Medan. Karena mengingat untuk produksi atau distributor bata

ringan itu sendiri belum menyeluruh ke berbagai bagian kota-kota yang ada pada wilayah Indonesia, sehingga disini saya ingin mencoba menggantikan material bata ringan tersebut menggunakan material bata merah dan melakukan perbandingan antara kedua material tersebut. Namun dengan adanya tuntutan agar tercapainya efektif dan efisien dari segi biaya, kualitas, *quantity*, dll, disini pentingnya dalam melakukan penerapan BIM yang dimana *building information modelling* (BIM) merupakan suatu system yang seluruh prosesnya terintegritasi dalam sebuah model digital yang menghasilkan serta mengelola data suatu bangunan. Salah satu *software* dari BIM yang dapat digunakan pada aplikasi konstruksi yakni *autodesk revit*, dimana BIM mampu mempresentasikan informasi pada pekerjaan sarana dalam perncangan, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pemeliharaan, dalam bangunan tersebut.

Penggunaan *Revit* sangat berguna dalam membuat pemodelan struktural, arsitektural, mekanikal, elektrik, dan plumbing (MEP). *Autodesk revit* biasa digunakan oleh penggunanya untuk merancang suatu bangunan dengan pemodelan dalam bentuk *3D* serta dapat memberikan gambar kerja dalam bentuk *2D* dan mampu melakukan estimasi biaya pada tiap satuan pekerjaan. Biaya dalam dunia konstruksi merupakan suatu hal yang sangat penting dan menjadi pertimbangan dalam hal pelaksanaan sebuah proyek konstruksi. Perencanaan biaya secara rinci memerlukan ketelitian tinggi dalam menghitung suatu volume pekerjaan dan juga dalam penggunaan analisis harga satuan, apalagi perhitungan menggunakan cara konvensional, sehingga penggunaan *software revit* merupakan alternatif lain dari perencanaan estimasi biaya, (Syahrul Huzaini,2021).

Berdasarkan uraian diatas, tujuan diterapkannya penggunaan konsep *building information modeling* (BIM) adalah :

Untuk membuat gambar *3D modelling* pada gedung dengan menggunakan material bata ringan dengan bata merah, serta menganalisa, membandingkan hasil dari volume yang telah dikerjakan dari gambar tersebut.

Dari permasalahan tersebut pemilihan material untuk pekerjaan dinding memang sangatlah penting untuk dipertimbangkan secara matang, karena nantinya sangat berpengaruh besar kepada pekerjaan dalam konstruksi tersebut. Sehingga

saya dapat menyimpulkan dan memilih judul yang terkait dalam permasalahan tersebut adalah :

Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan Dan Rab Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan Bata Ringan Berbasis BIM (Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun lingkup permasalahan yang ada pada tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Berapa besar produktivitas tukang pada pekerjaan pasang dinding bata merah dan bata ringan dilapangan per m²/hari.
2. Berapa jumlah kebutuhan bahan untuk pasangan dinding bata merah dan dinding bata ringan.
3. Berapa besaran harga pada pekerjaan pasangan dinding bata merah dan bata ringan per m² dilapangan

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dicapai pada tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil dari permodelan *revit*
2. Menganalisis perbandingan produktivitas tukang dalam mengerjakan per m² /hari.
3. Menganalisis perbandingan RAB & BOQ untuk pekerjaan dinding tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini merencanakan pekerjaan gambar *3D* bangunan gedung, untuk menghasilkan QTO.
2. Penelitian ini menghitung produktivitas tukang per m²/harinya, volume untuk pasangan dinding, RAB pek. pasangan dinding (bata ringan & bata merah).
3. Untuk harga material yang saya gunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan harga satuan pekerjaan dari daerah proyek tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar belakang, pada hal ini yang dibahas adalah keaslian topik penelitian, menjelaskan permasalahan yang terjadi, cara mnangani masalah tersebut dan menyimplkan untuk merumuskan judul penelitian
2. Rumusan masaah, dalam hal ini digunakan untuk merumuskan msalah yang ingin diselesaikan sesusai dengn topik tugas akhir ini.
3. Tujuan, hal ini sangat penting karena untuk merumuskan tujuan yang ingin dicapai baik dari aspek maupun fisik, dan juga hal baru yang diwujudkan.
4. Batasan masalah, dimana dalam hal ini saya membatasi terkain masalah yang di selesaikan pata tugas akhit ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentng deskripsi singkat terkait baik tentang teori yang digunakan, refrensi-refrensi yang sesuai dengan judul atau topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dimana dalam hal ini adalah menyampaikan metode yang digunakan untuk melakukan proses analisa data, menjelaskan cara mendapatkan data, peralatan baan serta aplikasi pendukung, menyampaikan prosedur pelaksanaan dll.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hal ini saya menguraikan cara mengalisa sertamembahas pertahap cara untuk menyelesaikan pekerjaan yang diteliti.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam hal ini saya menjelaskan kesimpulan dari tugas akhir saya yang berupa hasil dari total perhitungan untuk pek. Pasangan bata.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Perbandingan produktivitas tukang dan harga satuan pemasangan bata merah, bata ringan dan batako, penelitian ini dilakukan oleh (Agung Purnama, 2019). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Sample kerja. Dimana data yang diambil yaitu profil tukang, produktivitas tukang, harga material dan harga upah tukang. Dari data tersebut dianalisis dan didapatkan hasil penelitian yaitu produktivitas untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata merah adalah sebesar 5,0709 m²/hari, produktivitas untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata ringan adalah sebesar 16,851 m²/hari, dan produktivitas untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata batako adalah sebesar 8,4722 m²/hari. Dari hasil analisis produktivitas pelaksanaan pekerjaan dinding bata merah, bata ringan, dan batako maka didapatkan rasio perbandingan waktu berikut 1:3,323:1,671. Harga satuan untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata merah adalah sebesar Rp. 91.947,-/m², harga satuan untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata ringan adalah sebesar Rp 120.187,-/m², dan harga satuan untuk pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan batako adalah sebesar Rp 68.999,-/m². Dari hasil analisis harga satuan pelaksanaan pekerjaan dinding bata merah, bata ringan, dan batako maka didapatkan rasio perbandingan harga satuan berikut 1 : 1,307 : 0,750.

2. Analisa produktivitas tukang dan harga satuan pekerjaan pasangan dinding bata merah dan bata ringan, penelitian ini dilakukan oleh (mawardi, 2021). Produktivitas merupakan faktor yang dipengaruhi oleh kemampuan performa dalam bersaing di proyek konstruksi. Setiap tenaga kerja menghasilkan produktivitas yang berbeda-beda itu bisa disebabkan beberapa faktor.

Produktivitas yang rendah bisa menyebabkan keterlambatan dalam proses pembangunan proyek dan dapat juga mempengaruhi biaya yang akan dikeluarkan. Oleh sebab itu produktivitas sangatlah penting agar proyek yang dilaksanakan berjalan sesuai dengan rencana. Salah satu proyek yang sedang dibangun yaitu proyek TILC UGM yang berfungsi sebagai gedung perkuliahan Universitas Gadjah Mada. Pada pembangunan terdapat beberapa pekerjaan yang membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan produktivitas harian yang ditentukan salah satunya pekerjaan dinding. Dalam hal ini proyek TILC UGM menggunakan dinding bata merah dan bata ringan. Metode pengamatan yang digunakan dalam pengawasan di lapangan yaitu menggunakan metode observasi atau pengamatan langsung. Pengamatan yang dilakukan antara lain adalah produktivitas harian tukang pekerjaan dinding bata merah dan bata ringan. Pengamatan dilakukan 7 hari kerja dimulai jam 08.00-16.00. Tujuan penelitian ini membandingkan produktivitas tukang pekerjaan pemasangan dinding bata merah dan bata ringan dan harga satuannya dengan peraturan Menteri PU/28/PRT/M/2016. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka didapatkan perbandingan produktivitas pekerjaan pemasangan dinding bata merah di lapangan dengan Permen PUPR adalah sebesar 1:1,7567 dengan produktivitas pemasangan bata merah di lapangan sebesar 5,6926 m²/hari dan Permen PUPR sebesar 10 m²/hari. Perbandingan harga satuan pada pekerjaan pemasangan dinding bata merah di lapangan dengan Permen PUPR adalah sebesar 1:1,6267 dengan harga satuan pekerjaan pemasangan bata merah sebesar Rp. 89.234.236,3 /m² dan Permen PUPR sebesar Rp. 145.161,75 /m². Perbandingan produktivitas pekerjaan pemasangan dinding bata ringan di lapangan dengan Permen PUPR adalah sebesar 1:0,0489 dengan produktivitas pemasangan bata ringan di lapangan sebesar 15,7414 m²/hari dan Permen PUPR sebesar 0,7692 m²/hari. Perbandingan harga satuan pada pekerjaan pemasangan dinding bata ringan di lapangan dengan Permen PUPR adalah sebesar 1:1,9211 dengan harga satuan pekerjaan pemasangan bata ringan sebesar Rp. 99.382.1309 /m² dan Permen PUPR sebesar Rp. 190.919 /m².

3. Analisis biaya material bata merah dan bata ringan serta kombinasi keduanya pada pekerjaan pasangan dinding, penelitian ini dilakukan oleh (Muhammad Zasim, 2020). Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghitung perbandingan rencana anggaran biaya (RAB) pada pekerjaan dinding bata ringan dengan rencana anggaran biaya (RAB) pada pekerjaan dinding bata merah dan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan dinding kombinasi material bata merah dengan bata ringan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lapangan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Dari hasil penelitian ini menunjukkan total Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan dinding bata ringan sebesar Rp. 1.961.849.189, total biaya Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan dinding bata merah sebesar Rp.1.517.415.877, dan total biaya Rencana Anggaran Biaya (RAB) kombinasi material bata merah dan bata ringan sebesar Rp. 1.920.634.562, dengan rasio perbandinganya 1 : 0,773 : 0,979

4. Analisa perbandingan biaya dan produktivitas pekerjaan dinding material bata ringan dan bata merah pada proyek pembangunan gedung diskremsus polda bali, penelitian ini dilakukan oleh (ni komang ayu sinta pritasari, 2022). Dalam pembangunan suatu proyek terdapat suatu anggaran proyek yang harus dikelola dengan baik seperti memperkirakan suatu anggaran dan waktu pelaksanaan. Dalam suatu pekerjaan konstruksi bangunan terdapat pekerjaan dinding dimana dalam pekerjaan pembuatan dinding diperlukan material bahan yang berkualitas. Dalam penelitian ini membahas tentang perbandingan biaya dan produktivitas pekerjaan dinding dengan menggunakan material bata ringan dan bata merah pada proyek pembangunan gedung Direskrimus Polda Bali untuk mengetahui besarnya biaya dan produktivitas dengan metode Time Study dari kedua material tersebut, setelah dilakukan analisis maka dapat disimpulkan bahwa biaya pemasangan dinding berdasarkan waktu dan biaya pemasangan dinding, material bata ringan sebesar Rp. 1.973.803.515,21 dan bata merah sebesar Rp. 1.111.829.582,56 dengan selisih Rp. Rp. 861.973.923,65 atau 27,9%. hasil

Produktivitas pemasangan dinding menggunakan material bata ringan sebesar 66,36 m²/hari dengan durasi 66 hari dan bata merah sebesar 27,72 m²/hari dengan durasi 159 hari dengan selisih 38,64 m²/hari atau 41,1%, Dari hasil analisis pemilihan material hingga siap dilakukan pengecatan dengan material bata ringan sebesar Rp 2.482.032.643,41 dan bata merah sebesar Rp. 2.403.933.416,08 dengan selisih Rp. 78.099.227,33 atau 1,60%,

5. Perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan dinding menggunakan bata ringan dan bata merah pada perumahan *type* 36, penelitian ini dilakukan oleh (aka pambudi, R hepiyanto, 2019). Bata merah merupakan material utama yang sering digunakan dan perkembangan teknologi di bidang Teknik Sipil terus berjalan seiring dengan kebutuhan masyarakat yang mengutamakan kenyamanan terutama mengenai tempat tinggalnya. Oleh karena itu, diciptakanlah bata ringan agar dapat meringankan beban struktural suatu bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisir sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding antara pekerjaan pasangan dinding menggunakan material bata ringan dengan pekerjaan pasangan dinding menggunakan material bata merah. Objek penelitian lapangan ini adalah proyek pembangunan rumah tipe 36, perumahan baru Griya Suci Indah, Jl. KH Syafi'i, Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61.124. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif komparatif, yaitu membandingkan biaya antara pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding bata ringan dengan bata merah. Untuk mendapatkan data yang akurat dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi dan melalui buku-buku pustaka. Berdasarkan hasil studi lapangan ini: (1) Dari hasil penelitian diperoleh biaya material untuk pasangan bata ringan sebesar Rp. 92.134.- sedangkan untuk sepasang dinding bata merah sebesar Rp. 69,92,- (2) Biaya upah pasangan dinding bata ringan sebesar Rp. 40.300. Sedangkan pasangan dinding bata merah sebesar 48.400. (3) Selisih biaya upah pasangan dinding bata ringan dan bata merah sebesar Rp. 14.109. pasangan dinding bata

merah sebesar Rp. 22.209. Dari hubungan regresi antara lama waktu dan biaya diperoleh persamaan $Y = 8.100 x + 7.900$ dengan $R^2 = 1$. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perbandingan pekerjaan pemasangan dinding bata ringan lebih murah dibandingkan dengan penggunaan bata merah.

2.2 Bangunan Gedung

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian dari kata bangunan adalah sesuatu yang didirikan atau dibangun. Sedangkan kata gedung memiliki arti bangunan sebagai tempat kegiatan. Secara umum kata bangunan gedung berarti suatu yang didirikan atau dibangun untuk melakukan kegiatan.

Menurut UU No.28 Tahun 2002 ada dua jenis bangunan gedung antara lain:

1. Bangunan Gedung Umum, yaitu gedung yang fungsinya untuk kepentingan *public*, baik berupa fungsi keagamaan, fungsi usaha, maupun fungsi social dan budaya.
2. Bangunan Gedung Tertentu, yaitu bangunan gedung yang digunakan untuk kepentingan umum dan bangunan gedung fungsi khusus, yang dalam pembangunan atau pemanfaatannya membutuhkan pengelolaan khusus dan/atau memiliki kompleksitas tertentu yang dapat menimbulkan dampak penting terhadap masyarakat dan lingkungan.

Khususnya pada obyek penelitian kali ini, material yang digunakan adalah bata ringan, sedangkan bata merah adalah material yang akan menjadi pembanding dari pekerjaan arsitektur tersebut.

2.3 Bata Ringan

Bata Ringan/Blok Beton Ringan adalah beton ringan terbuat dari bahan baku berkualitas tinggi yang diproduksi dengan teknologi proses terbaru. Bata ringan merupakan sebuah perkembangan dari batu bata merah yang memiliki berat lebih ringan. Bata ringan dibagi menjadi 2 tipe yaitu tipe AAC (*autoclave aerated concrete*) dan CLC (*cellular lightweight concrete*). Bata ringan memiliki berat terpasang 160-180 kg /m².

Pemasangan bata ringan tidak dapat menggunakan semen biasa karena bata ringan tidak dapat bersenyawa dengan baik dengan semen, maka digunakan

mortar khusus sebagai bahan perekat untuk pekerjaan pemasangan bata ringan seperti prime mortar, *drymix*, mortar utama dan lainnya. Bata ringan AAC adalah beton selular dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia, adonan AAC umumnya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit *gypsum*, air dan alumunium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Pada penelitian ini menggunakan bata ringan tipe ACC.



Gambar. 2.1 Bata Ringan
(Sumber : Dokumentasi Lapangan)

Adapun kelebihan dari bata ringan adalah:

1. Ukuran yang akurat. Ukuran yang akurat, memudahkan pekerjaan sehingga dapat mengurangi pekerjaan pemotongan, mengurangi volume plester atau acian serta kebutuhan finishing lainnya.
2. Kuat tekan yang tinggi dan mempunyai berat yang ringan. Adapun kekuatan dan berat tiap bata ringan berbeda-beda tergantung jenis dan fungsinya.
3. Isolasi panas dan suara yang baik. Sebagai isolasi panas yang baik, bata ringan merupakan anorganik yang tahan api, dapat digunakan sebagai ruang tangga darurat, cerobong ventilasi, koridor *lift*, dll. Sebagai isolasi suara yang baik, bahan ini dapat meredam dengan baik perambatan suara sehingga dapat digunakan sebagai penyekat ruangan.
4. Mudah dibentuk dan dikerjakan Bata ringan ini dapat digergaji, dibor, atau dikerjakan dengan peralatan kayu biasa sehingga dapat dibentuk sesuai dengan keinginan.
5. Cepat dalam konstruksi. Bata ini memiliki berat yang ringan dan kuat, sehingga dapat mempermudah proses konstruksi.

6. Tidak beracun. Bata ringan tidak mengandung bahan-bahan beracun, dan juga tidak dapat dijadikan tempat tinggal bagi kutu, serangga, dan hewan sejenis lainnya.

2.4 Bata Merah

Bata merah merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air, (SNI 15-2094-2000). Batu bata merupakan bahan konstruksi dinding yang paling banyak digunakan baik dikota besar maupun dipedesaan. Batu bata merah sesungguhnya merupakan hasil *home industry* yang pada umumnya diproduksi oleh masyarakat pedesaan.



Gambar 2.2 Bata Merah
(Sumber : Dokumentasi Magang)

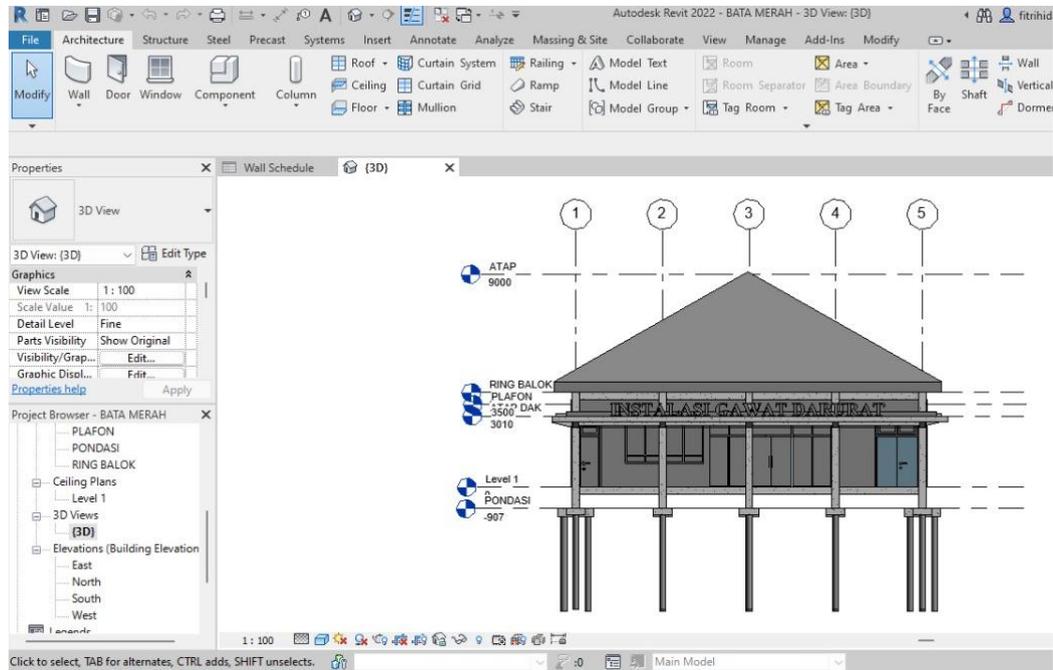
Adapun kelebihan dari Bata Merah adalah:

Kelebihan batu bata merah salah satunya adalah tidak memerlukan keahlian khusus untuk memasang. Ukuran yang kecil memudahkan untuk pengangkutan juga menjdai keunggulan batu bata merah, selain itu mudah untuk membentuk bidang kecil serta urah harganya. Batu bata merah tidak memerlukan perekat yang khusus. Batu bata merah memiliki ketahanan terhadap panas, sehingga dapat menjadi perlindungan terhadap api.

2.3.4. Permodelan Gedung

Permodelan merupakan tahap dimana proses dari memodelkan suatu struktur bangunan dimulai untuk menganalisis perilaku strukturalnya. Permodelan Struktur gedug dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk metode

elemen hingga (*finite element method*) atau metode elemen terbatas (*finite element method*), yang melibatkan pemecahan struktur menjadi elemen-elemen kecil untuk memudahkan analisis.



Gambar 2.3 Permodelan Bangunan
(Sumber :Prtmodelan Revit)

2.5 *Building Information Modeling (BIM)*

Building information modeling (BIM) adalah metode yang mengintegrasikan proses perencanaan, desain, konstruksi, dan pengoperasian bangunan secara kolaboratif. BIM menyediakan *platform* yang memungkinkan semua pihak terlibat dalam proyek konstruksi, seperti arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemilik proyek, untuk saling berinteraksi dalam satu model informasi yang terpusat. Bim bukan hanya sekadar representasi visual dari suatu bangunan, tetapi juga mencakup data dan informasi yang relevan dengan seluruh siklus hidup proyek. Dalam BIM, model informasi digital dapat digunakan untuk mengelola dan menganalisis informasi secara efektif, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan bangunan. *Building information modeling (BIM)* telah membawa transformasi besar dalam industri konstruksi. Maka dari itu BIM sangat penting di terapkan dalam dunia konstruksi, karena Bim sendiri memiliki manfaat seperti

kolaborasi yang lebih baik, analisis yang lebih akurat, efisiensi konstruksi, dan keuntungan ekonomi, BIM telah menjadi alat penting dalam memajukan proyek konstruksi. Dengan demikian, BIM akan terus menjadi faktor utama dalam membangun masa depan industri konstruksi yang lebih efisien, inovatif, dan berkelanjutan. BIM sendiri dapat membantu memperoleh pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, yang dimana 3D merupakan pemodelan parametrik, 4D merupakan runtutan dalam penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu dan lain-lain, 5D merupakan estimasi biaya dan *part list*, 6D merupakan analisis energi dan deteksi konflik serta pertimbangan dampak lingkungan, 7D merupakan fasilitas manajemen.



Gambar 2.4 *Dimensional project*
(Sumber : Proposal Tugas Akhir)

2.6 *Autodeks Revit*

Autodesk Revit merupakan sebuah program grafis tiga dimensi yang berbasis *building information modelling* (BIM). Program *autodesk revit* ini memberikan hasil utama yang berupa gambar sketsa grafik tiga dimensi, yang output nya bukan hanya gambar tiga dimensi melainkan program ini dapat mensimulasikan berbagai kebutuhan informasi sebuah proyek dalam bentuk pemodelan gambar tiga dimensi dengan perbandingan panjang, lebar, maupun tinggi dan bahkan pengeditannya lebih mudah dibandingkan dengan aplikasi lain.

2.7 Quantity Take Off (QTO)

Volume material dan pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi. Pekerjaan QTO harus dilakukan secara akurat dan konsisten. Biasanya pekerjaan qto dilakukan secara manual, yaitu dengan cara menghitung dimensi dari elemen-elemen bangunan seperti luas, volume, panjang dan lain-lain. QTO yang dikerjakan secara manual seringkali menimbulkan kesalahan-kesalahan seperti kesalahan pembacaan dimensi, penginputan data dan lain-lain. Kesalahan pada waktu menghitung bisa saja terjadi seperti: kesalahan aritmatik, pembagian, angka dibelakang koma, lupa memasukan jenis material, dan lain sebagainya (Soedrajat,1984).

2.8 Bill Of Quantity (BOQ)

BOQ, atau *bill of quantity*, adalah dokumen yang berisi daftar rinci pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek konstruksi. Dokumen ini disiapkan oleh surveyor kuantitas atau konsultan biaya untuk menentukan kualitas dan kuantitas pekerjaan yang harus dilakukan oleh kontraktor utama. BOQ mencakup deskripsi dan ukuran pekerjaan, yang memungkinkan pekerjaan tersebut diberi harga.

Setelah BOQ selesai, pemilik proyek dapat menggunakannya untuk menentukan kontraktor mana yang lebih cocok mengerjakan proyek mereka. BOQ berfokus pada item, pengukuran, kuantitas, harga, dan rincian biaya yang khusus untuk proyek konstruksi. Kuantitas yang dimasukkan ke dalam BOQ bisa dinyatakan dalam bentuk angka, panjang, area, volume, waktu, atau berat.

2.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga tiap satuan pekerjaan yang didapatkan dari perkalian kebutuhan harga bangunan, upah pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan konstruksi. Analisa harga satuan yang banyak digunakan pada saat ini adalah analisa dengan menggunakan metode SNI. Dasar perhitungan dengan menggunakan metode SNI adalah koefisien dikalikan dengan harga satuan bahan / upah pekerja.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Aplikasi Pendukung

3.1.1. Aplikasi pendukung

Agar penelitian ini dapat dikerjakan dengan baik, maka dibutuhkan beberapa aplikasi pendukung untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini, diantaranya adalah :

1. *Autodeks Revit*
2. *Microsoft office*
3. *Microsoft excel*
4. *Mocrosoft project*

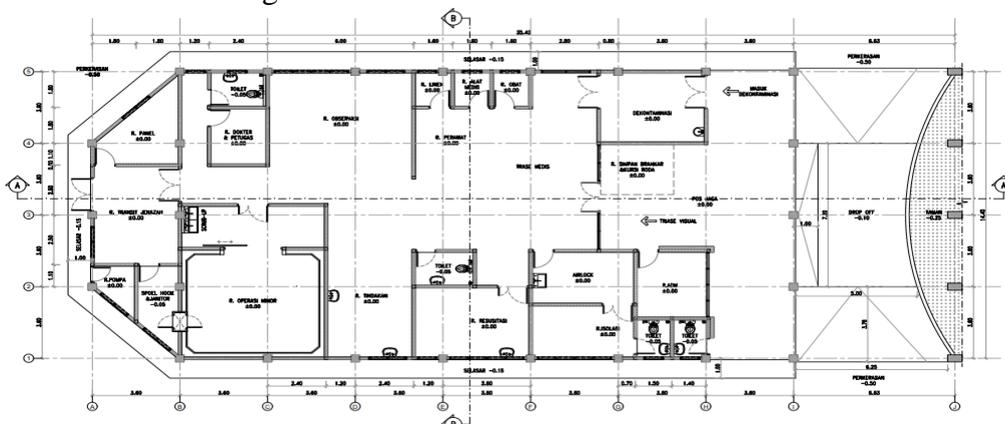
3.1.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yang dimana semua bahan diperoleh ketika waktu peneitian berlangsung (magang), yaitu:

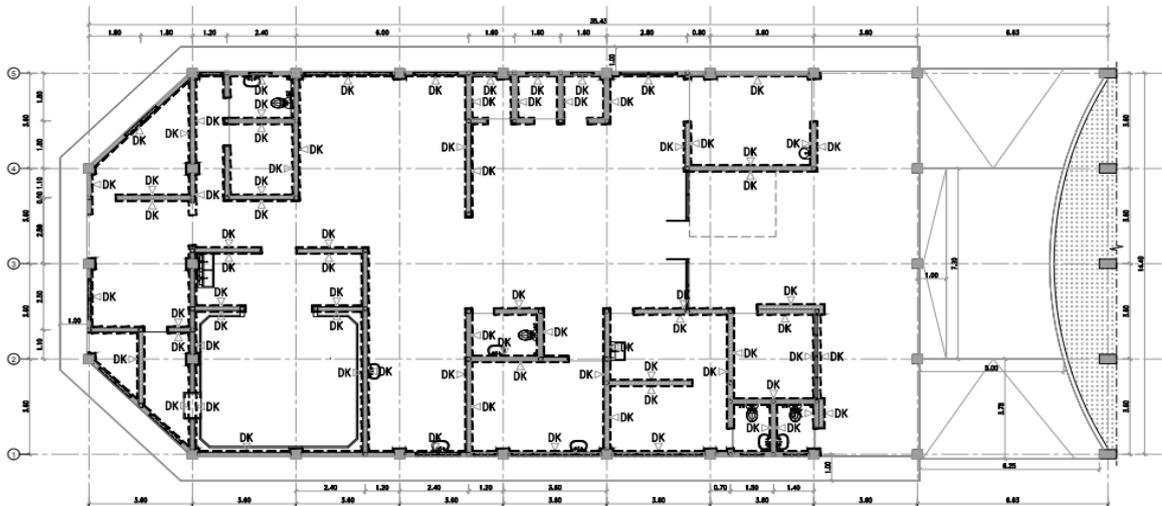
1. Data-data yang di dapat ketika magang.
2. *Shop drawing*

3.2 Model Dan Perencanaan

3.2.1. Model Bangunan



Gambar 3.1 Denah Gedung
(Sumber : Data Proyek)



Gambar 3.2 Denah Perancangan Pasangan Bata
(Sumber : Data Proyek)



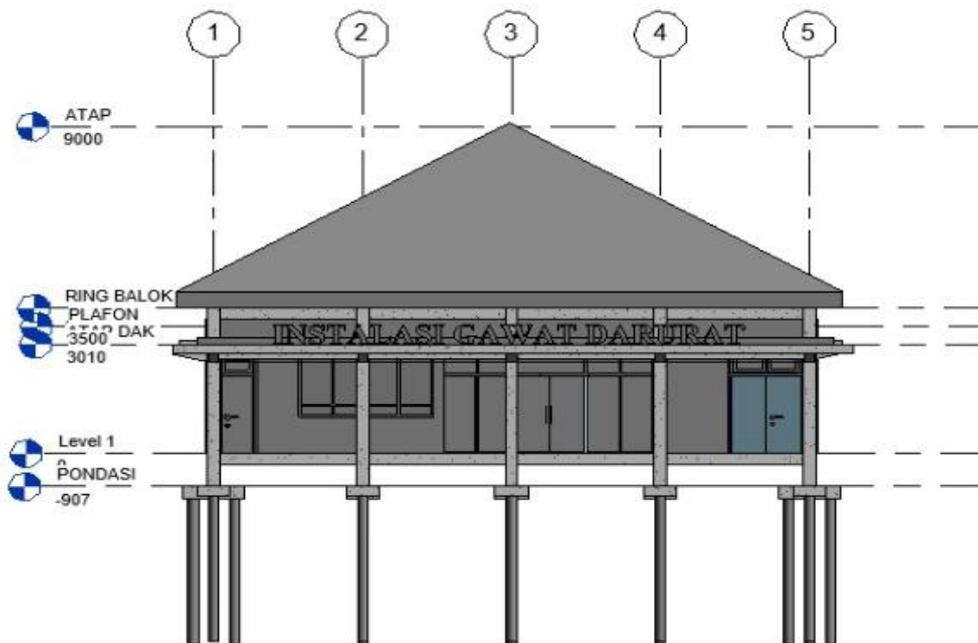
Gambar 3.3 Model Bangunan
(Sumber : data proyek)

Untuk perencanaanya sendiri, dimana gedung ini nantinya akan saya desain menggunakan dua jenis material untuk dinding yang berbeda, dimana yang satu menggunakan bata merah, dan yang satunya menggunakan material bata ringan. Adapun perencanaan yang akan di lakukan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

3.2.2 Perencanaan

1. Menggambar Model Bangunan Dengan *Revit*

Dalam hal ini, tahap perencanaan yang saya lakukan adalah memodelkan bangunan dengan bantuan *software autodask revit*, gambar yang saya buat mengacu kepada gambar yang telah saya peroleh ketika melakukan penelitian atau pada kegiatan magang.



Gambar 3.4 Permodelan *Revit*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2. Membuat AHSP

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa atau beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi (Arruan, 2014).

| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------|-----------|----------------------------------|-------------------|
| pemasangan dan pengukuran 1 m3 bousplank | | | | | | |
| A Tenaga Kerja | | | | | | |
| 6 | Pekerja | L.01 | OH | 0.10 | Rp 212,000.00 | Rp 21,200.00 |
| 7 | Tukang Kayu | L.02 | OH | 0.10 | Rp 203,000.00 | Rp 20,300.00 |
| 8 | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 260,000.00 | Rp 2,600.00 |
| 9 | Mandor | L.04 | OH | 0.01 | Rp 260,000.00 | Rp 1,300.00 |
| 11 | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA | Rp 45,400.00 |
| B Bahan | | | | | | |
| 13 | Kayu balok 5/7 KASO | | m3 | 0.01 | Rp 1,745,000.00 | Rp 20,940.00 |
| 14 | Paku 2-3 cm | | kg | 0.02 | Rp 27,000.00 | Rp 540.00 |
| 15 | Kayu papan 3/20 | | m3 | 0.01 | Rp 70,000.00 | Rp 490.00 |
| 16 | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | Rp 21,970.00 |
| C Peralatan | | | | | | |
| JUMLAH HARGA ALAT | | | | | | |
| 18 | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 67,370.00 |
| 20 | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15% | | | | 10% X D | Rp 6,737.00 |
| 21 | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 74,107.00 |
| 1 m2 pembersihan dan pengupasan permukaan tanah (stripping) s.d tansam Ø2cm | | | | | | |
| A Tenaga Kerja | | | | | | |
| 25 | Pekerja | L.01 | OH | 0.10 | Rp 212,000.00 | Rp 21,200.00 |
| 26 | Mandor | L.04 | OH | 0.05 | Rp 260,000.00 | Rp 13,000.00 |
| 28 | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA | Rp 34,200.00 |

Gambar 3.5 Membuat AHSP
(Sumber : Dokumen Pribadi)

3. Menghitung Produktivitas Pekerja

Menurut Ravianto (1990), menyatakan produktivitas adalah perbandingan antara hasil tenaga kerja yang dicapai per satuan waktu. Produktivitas tenaga kerja di pengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berhubungan dengan tenaga kerja itu sendiri maupun yang berhubungan dengan lingkungan perusahaan, lingkungan pekerjaan dan kebijakan pemerintah secara keseluruhan.

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{jam kerja}}$$

4. Menghitung Durasi Pekerjaan pas. dinding

Durasi merupakan waktu, yang dimana dalam hal ini waktu yang dimasud adalah aktu pekerjaan yang perlu diketahui agar tercapainya dan terlaksananya sebuah pekerjaan dengan baik.

$$\text{Durasi} = \frac{\text{volume total}}{\text{prod. perhari} \times \text{jumlah tukang}}$$

5. Menghitung RAB

Rencana anggaran biaya (RAB) merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Menurut Firmansyah (2011).

$$\text{RAB} = \text{Vollume} \times \text{Harga Satuan}$$

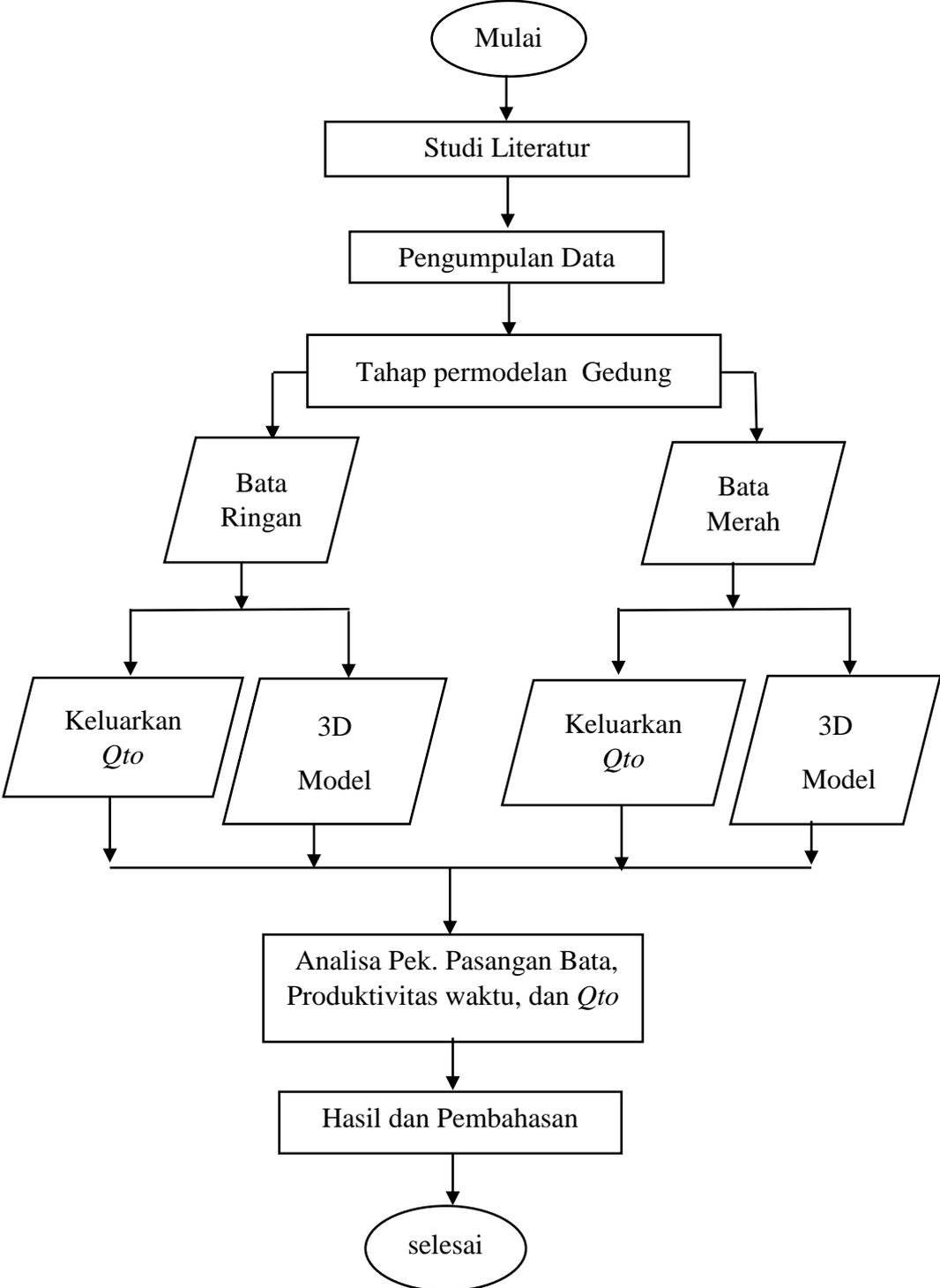
| HASIL ANALISA | | | | | | URAIAN | BATA MERAH | BATA RINGAN | SELISIH |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|--------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| RAB Pk. Pasangan Dinding Bata Merah 1pc-4pp | | | | | | Sub-Jumlah | Rp. 123.900.667,66 | Rp. 108.059.188,17 | Rp. 15.841.479,49 |
| 1 | Pk. Pasangan Dinding | m ² | 211,00 | Rp. 194.194,00 | Rp. 100.256.156,00 | | | | |
| 2 | Pk. Plasteran Dinding 1pc-4pp | m ² | 153,30 | Rp. 113.335,20 | Rp. 17.374.286,14 | | | | |
| 3 | Pk. Acian Dinding | m ² | 102,20 | Rp. 61.352,50 | Rp. 6.270.225,50 | | | | |
| Sub Jumlah | | | | | | | | | |
| RAB Pk. Pasangan Dinding Bata Ringan T:10cm | | | | | | | | | |
| 1 | Pk. Dinding Bata Ringan T:10cm | m ² | 468,40 | Rp. 197.780,28 | Rp. 92.640.280,81 | | | | |
| 2 | Pk. Plasteran Bata Ringan T:10mm | m ² | 93,68 | Rp. 133.269,74 | Rp. 12.484.613,56 | | | | |
| 3 | Pk. Acian Dinding T:10mm | m ² | 46,84 | Rp. 42.045,00 | Rp. 2.634.291,80 | | | | |
| Sub Jumlah | | | | | | | | | |
| HASIL ANALISA QTO REVIT | | | | | | | | | |
| RAB Pk. Pasangan Dinding Bata Merah 1pc-4pp | | | | | | Sub-Jumlah | Rp. 74.321.384,64 | Rp. 59.280.318,66 | Rp. 15.031.065,98 |
| 1 | Pk. Pasangan bata + plasteran - Acian Dnd | m ² | 200,39 | Rp. 370.883,70 | Rp. 74.321.384,64 | | | | |
| Sub Jumlah | | | | | | | | | |
| RAB Pk. Pasangan Dinding Bata Ringan T:10cm | | | | | | | | | |
| 1 | Pk. Pasangan bata + plasteran - Acian Dnd | m ² | 150,60 | Rp. 383.694,02 | Rp. 59.280.318,66 | | | | |
| Sub Jumlah | | | | | | | | | |
| | | | | | | Rp. 194.194,00 | | | |
| | | | | | | Rp. 113.335,20 | | | |
| | | | | | | Rp. 61.352,50 | | | |
| | | | | | | Rp. 370.883,70 | | | |
| | | | | | | Rp. 197.780,28 | | | |
| | | | | | | Rp. 133.269,74 | | | |

Gambar 3. 6 Menghitung RAB
(Sumber : Dokumen Pribadi)

6. Menghitung Kebutuhan Bata Per m²

Untuk menghitung kebutuhan bata saya mengikuti acuan SNI
 Untuk pekerjaan dinding saya menggunakan SNI 6897:2008 poin 6.9
 Untuk pekerjaan plasteran dinding saya menggunakan SNI 2837:2008, poin 6.4
 Untuk pekerjaan acian saya menggunakan SNI 2838:2008, poin 6.27
 Dan untuk pekerjaan bata ringan saya menggunakan SNI 2016

3.3 Diagram Alir



Gambar 3.7 Diagram Alir
(Sumber : proposal T.A)

3.4 Jenis Metode Penelitian

Jenis metode penelitian ini adalah kualitatif, yang dimana kualitatif sendiri umumnya penelitian yang memperoleh data utama dari wawancara dan observasi. Setelah itu, peneliti akan menganalisis data yang didapat, sehingga kemungkinan akan melahirkan konsep atau teori baru (jika hasil penelitian yang dilakukan bertentangan dengan teori yang digunakan di dalam penelitian). Adapun Macam-macam metode kualitatif, yaitu fenomenologi, etnografi, studi kasus, historis, dan grounded theory. Untuk metode pada penelitian ini, saya menggunakan metode penelitian studi kasus, karena Metode studi kasus lebih disukai untuk penelitian kualitatif. Seperti yang diungkapkan oleh Patton bahwa kedalaman dan detail suatu metode kualitatif berasal dari sejumlah kecil studi kasus. Semuanya ini merupakan suatu fenomena yang menarik untuk dipertanyakan. Studi kasus menjadi berguna apabila seseorang/peneliti ingin memahami suatu permasalahan atau situasi tertentu dengan amat mendalam dan dimana orang dapat mengidentifikasi kasus yang kaya dengan informasi, kaya dalam pengertian bahwa suatu persoalan besar dapat dipelajari dari beberapa contoh fenomena dan biasanya dalam bentuk pertanyaan

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara peneliti untuk mengumpulkan data, cara pengumpulan data terbagi menjadi 2 berdasarkan cara memperolehnya yaitu data primer dan data skunder. Teknik pengumpulan data sendiri diperoleh melalui observasi dan juga wawancara, selain wawancara mendalam, ada lima teknik pengumpulan data penelitian Studi Kasus, yakni dokumentasi, observasi langsung, observasi terlibat (*participant observation*), dan artifak fisik. Masing-masing untuk saling melengkapi. Inilah kekuatan Studi Kasus dibanding metode lain dalam penelitian kualitatif.

1. Data Primer merupakan data utama yang didapatkan dilapangan secara langsung dengan cara observasi/pengamatan langsung. Adapun data yang diambil dilapangan antara lain yaitu: produktivitas tukang dan pekerja, harga satuan upah dan harga material.

2. Data Sekunder merupakan data yang didapat langsung dari proyek seperti gambar desain proyek, penjadwalan proyek, dan lain-lain.

3.6 Teknik Analisa Data

Penelitian studi kasus, seperti yang dirumuskan Robert K. Yin (2008:1), merupakan sebuah metode yang mengacu pada penelitian yang mempunyai unsur *how* dan *why* pada pertanyaan utama penelitiannya dan meneliti masalah-masalah kontemporer (masa kini) serta sedikitnya peluang peneliti dalam mengontrol peritiswa (kasus) yang ditelitinya. Adapun hal yang dilakukan dalam menganalisa data adalah sebagai berikut.

1. Menghitung koefisien material pekerjaan pasangan dinding bata merah dan bata ringan per 1m². Koefisien material dinding untuk bata merah terdiri dari koefisien semen, koefisien pasir, sedangkan untuk material bata ringan terdiri dari koefisien bata ringan dan koefisien semen perekat

$$\text{Bahan} = \text{koefisien bahan} \times \text{volume total pasangan}$$

2. Menghitung harga satuan pekerjaan pasangan dinding bata merah 1 m² dan pasangan dinding bata ringan per 1 m². Harga satuan pekerjaan dinding terdiri dari biaya material dan biaya upah. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{AHSP} = \text{koefisien} \times \text{harga satuan}$$

3. Menghitung produktivitas pekerja yang dimana produktivitas yang dihasilkan tukang pada pekerjaan pasangan dinding bata merah dan bata ringan di lapangan, dengan membandingkan volume pekerjaan per waktu. Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan produktivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{jam kerja}}$$

4. Menghitung durasi merupakan waktu yang dimana dalam hal ini yang dimaksud adalah waktu pekerjaan yang perlu diketahui agar tercapainya dan terlaksananya sebuah pekerjaan dengan baik.

$$\text{Durasi} = \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{prod. perhari} \times \text{jumlah tukang}}$$

5. Menghitung kebutuhan bahan, maksud dalam hal ini adalah untuk mengetahui berapa banyak kebutuhan bahan yang di gunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding tersebut, dari mulai pekerjaan pasangan, pelasteran sampai acian. Adapun rumus yang digunakan untuk menganalisa kebutuhan bahan adalah :

$$\text{Bahan} = \text{koefisien} \times \text{volume total pasangan}$$

6. Menghitung kebutuhan bata per m², maksudnya menghitung jumlah bata yang dibutuhkan untuk pasang per m² nya.

$$\text{Bat Merah} = (\text{panjang permukaan} + \text{tebal nat}) \\ \times \\ (\text{tinggi permukaan} + \text{tebal nat})$$

$$\text{Bata Ringan} = \frac{\text{kebutuhan bata}}{\text{luas bata}}$$

7. Setelah semua didapatkan, dilanjutkan dengan menyusun rencanan anggaran biaya untuk pek. Pasangan dinding, baik dinding bata merah maupun dinding bata ringan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{RAB} = \text{volume} \times \text{harga satuan}$$

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Perhitungan Kebutuhan Bata M²

Untuk Bata Ringan ukuran yang digunakan adalah P x L x T = 60 x 20 x 10, maka untuk menghitungnya yaitu:

$$\text{Luasan} = 0,60 \times 0,20 = 0,12 \text{ m}^2$$

$$\text{Kebutuhan bata } 1\text{m}^2 = 1 : 0,12$$

$$= 8,3 \text{ buah / m}^2$$

Untuk Bata Merah dengan ukuran P x L x T = 19 x 5 x 8 menurut SNI 6897:2008, Poin 6.9 pemasangan bata merah untuk 1m² adalah 70 buah. Sedangkan menurut analisa saya, yaitu: Luasan = 0,19 x 0,5 = 0,095m², jadi untuk menghitung kebutuhan batanya adalah:

$$(\text{Panjang Permukaan Bata} + \text{Tebal Nat}) \times (\text{Tinggi Permukaan Bata} + \text{Tinggi Nat})$$

$$= (0,19+0,02) \times (0,05+0,02)$$

$$= 0,21 \times 0,07 = 0,0147$$

$$\text{kebutuhan bata } 1\text{m}^2 = 1 : 0,0147$$

$$= 68,02$$

$$= 68 \text{ buah bata untuk pasangan } 1\text{m}^2$$

Jadi, dalam hal ini saya menggunakan kebutuhan bata per m² nya menurut hasil yang saya analisa adalah 68 buah bata.

4.2 Analisa Perhitungan Kebutuhan Bahan

4.2.1 Untuk Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Merah

1. Pek. Pasangan Dinding ½ Bata 1pc:4pp

Berdasarkan ahsp maka didapat untuk

$$P_c = 11,5 \text{ kg}$$

$$P_p = 0,043 \text{ m}^3$$

Untuk semen = koefisien x volume total pasangan

$$= 11,5 \times 562,07$$

$$= 6463,8 \text{ kg}$$

$$1 \text{ zak} = 50 \text{ kg}$$

$$\text{Jadi} = 6463,8 \text{ kg} : 50 \text{ kg}$$

$$= 129,27 \text{ zak semen}$$

Untuk pasir = koefisien x volume total pasangan

$$= 0,043 \times 562,07$$

$$= 24,16 \text{ m}^3$$

2. Pek. Plasteran Dinding 1pc:4pp t:15mm

Berdasarkan ahsp maka didapat untuk

$$Pc = 6,240 \text{ kg}$$

$$Pp = 0,024 \text{ m}^3$$

Untuk semen = koefisien x volume total pasangan

$$= 6,240 \times 562,07$$

$$= 3.507,31 \text{ kg}$$

$$1 \text{ zak} = 50 \text{ kg}$$

$$\text{Jadi} = 3.507,31 \text{ kg} : 50 \text{ kg}$$

$$= 70,14 \text{ zak semen}$$

Untuk pasir = koefisien x volume total pasangan

$$= 0,024 \times 562,07$$

$$= 13,48 \text{ m}^3$$

3. Pek. Acian t:10mm

Berdasarkan ahsp maka didapat untuk

$$Pc = 3,25 \text{ kg}$$

Untuk semen = koefisien x volume total pasangan

$$= 3,25 \times 562,07$$

$$= 1.826,72 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ zak} &= 50 \text{ kg} \\
 \text{Jadi} &= 1.826,72 \text{ kg} : 50 \text{ kg} \\
 &= 70,14 \text{ zak semen}
 \end{aligned}$$

4.2.2. Untuk Pekerjaan Dinding Bata Ringan

1. Untuk Pek. Pas Bata ringan t:10cm

Berdasarkan AHSP maka didapat untuk
Semen perekat = 0,05 zak

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk semen} &= \text{koefisien} \times \text{volume total pasangan} \\
 &= 0,05 \times 562,07 \\
 &= 59,01 \text{ zak}
 \end{aligned}$$

2. Untuk Pek. Plasteran Bata Ringan t:10mm

Berdasarkan ahsp maka didapat untuk
MU-301 = 19,048 kg

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk semen} &= \text{koefisien} \times \text{volume total pasangan} \\
 &= 19,048 \times 562,070 \\
 &= 10.706,30 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ zak} = 40 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi} &= 10.706,30 \text{ kg} : 40 \text{ kg} \\
 &= 267,65 = 268 \text{ zak semen}
 \end{aligned}$$

3. Untuk Pek. Acian t:5mm

Berdasarkan ahsp maka didapat untuk
MU-200 = 2 kg

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk semen} &= \text{koefisien} \times \text{volume total pasangan} \\
 &= 2 \times 562,07 \\
 &= 1.124,14 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ zak} = 40 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi} &= 1.124,14 \text{ kg} : 40 \text{ kg} \\
 &= 28,10 \text{ zak semen}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 1 Kebutuhan Bahan Pas. Bata Merah

| No. | URAIAN | JUMLAH | SATUAN |
|-----|----------------------------------------------|--------|----------------|
| 1. | Jumlah bata merah untuk pas. 1m ² | 70 | buah |
| 2. | Pasir Pasang | 37,64 | m ³ |
| 3. | Semen | 236 | zak |
| 4. | Total bata merah untuk 1 edung | 39.345 | buah |

(sumber : analisa kebutuhan bahan)

Tabel 4. 2 Kebutuhan Bahan Pas. Bata Ringan

| No. | URAIAN | JUMLAH | SATUAN |
|-----|----------------------------------------------|--------|--------|
| 1. | Jumlah bata merah untuk pas. 1m ² | 8,3 | buah |
| 2. | Semen perekat hebel | 59,01 | zak |
| 3. | MU-301 | 268 | zak |
| 4. | MU-200 | 28,10 | zak |
| 5 | Total bata merah untuk 1 edung | 4.665 | buah |

(sumber : analisa kebutuhan bahan)

4.3 Analisa Durasi Pekerja

4.3.1. Pekerjaan Bata Merah

1. Untuk Pek. Pasangan Bata Merah

Berdasarkan AHSP dan SNI 6897:2008, poin 6.9 bahwa untuk pasangan bata ½ dengan campuran 1pc:4pp, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan maksimal :

perharinya = tukang : koefisien tukang

$$= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{volume total pemasangan}}{\text{Prod. Perhari x jumlah tukang}}$$

$$= \frac{562,07}{10 \times 5}$$

$$= 11,24 \text{ hari}$$

2. Untuk Pek. Plasteran

Berdasarkan ahsp dan SNI 2837:2008, poin 6.4 bahwa untuk pek. plasteran bata ½ dengan campuran 1pc:4pp, memiliki koefisien tukang = 0,15 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan maksimal :

perharinya = tukang : koefisien tukang

$$= 1 : 0,15 = 6,67\text{m}^2 \text{ perhari}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari x jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{6,67 \times 5} = \frac{562,07}{33,35} \\ &= 16,85 = 17 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Untuk. Acian

Berdasarkan AHSP dan SNI 2838:2008, poin 6.27 bahwa untuk prk acian dinding dengan t:15mm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan maksimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari x jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

Ket: Untuk setiap pekerjaan tidak bisa dilakukan secara bersamaan minimal 2-3 hari menunggu pekerjaan kering, sehingga disini saya mengangsumsikan paling lama kering adalah 3 hari.

Jadi untuk pek. Pasangan bata merah sampai pek. Acian membutuhkan waktu = 11,24hari+3hari+17hari+3hari+11,24hari = 45,48hari atau 45 hari kerja.

4.3.2. Pekerjaan Bata Ringan Berdasarkan (Waktu Normal)

1. Untuk Pek. Pasangan Bata Ringan

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk pasangan bata t:10cm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Untuk Pek. Plasteran

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk plasteran bata ringan t:10mm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Untuk Pek. Acian

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk acian bata ringan t:5mm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \end{aligned}$$

$$= 11,24 \text{ hari}$$

Ket: Untuk stiap pekerjaan tidak bisa dilakukan secara bersamaan minimal 1-2 hari menunggu pekerjaan kering, sehingga disini saya mengangsumsikan paling lama kering adalah 2 hari.

Jadi untuk pek. Pasangan bata ringan sampai pek. Acian membutuhkan waktu = $11,24\text{hari} + 2\text{hari} + 11,24\text{hari} + 2\text{hari} + 11,24\text{hari} = 37,72 \text{ hari}$ atau 38 hari kerja.

Tabel 4. 3 Analisa Durasi Waktu Normal

| No. | URAIAN | JUMLAH | SATUAN |
|-----|-----------------|--------|------------|
| 1. | Pas. bata merah | 14,24 | hari |
| 2. | plasteran | 20,00 | hari |
| 3. | acian | 11,24 | hari |
| | Total | 45,00 | hari |
| 1. | Pas. bata merah | 13,24 | hari |
| 2. | plasteran | 13,24 | hari |
| 3. | acian | 11,24 | hari |
| | Total | 38,00 | hari |
| | selisih | 8,00 | Hari kerja |

(sumber : Analisa Durasi Pekerjaan)

4.3.3. Pekerjaan Bata Ringan Berdasarkan (Data Lapangan)

1. Untuk Pek. Pasangan Bata Ringan

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk pasangan bata t:10cm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

perharinya = tukang : koefisien tukang

$$= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari}$$

Waktu keterlambatan = 8 hari

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} + 8 \text{ hari} = 21,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

1. Untuk Pek. Plasteran

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk plasteran bata ringan t:10mm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

2. Untuk Pek. Acian

Berdasarkan ahsp dan SNI 2016 bahwa untuk acian bata ringan t:5mm, memiliki koefisien tukang = 0,1 ini artinya setiap 1 orang tukang harus bisa menyelesaikan minimal :

$$\begin{aligned} \text{perharinya} &= \text{tukang} : \text{koefisien tukang} \\ &= 1 : 0,1 = 10\text{m}^2 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Jika pekerjaan pemasangan ini dilakukan oleh 5 orang pekerja, maka:

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{volume total pasangan}}{\text{Prod. Perhari} \times \text{jumlah tukang}} \\ &= \frac{562,07}{10 \times 5} \\ &= 11,24 \text{ hari} \end{aligned}$$

Ket: Untuk setiap pekerjaan tidak bisa dilakukan secara bersamaan minimal 1-2 hari menunggu pekerjaan kering, sehingga disini saya mengangsumsikan paling lama kering adalah 2 hari.

Jadi untuk pek. Pasangan bata ringan sampai pek. Acian membutuhkan waktu = 21,24hari+2hari+11,24hari+2hari+11,24hari = 47,72 hari atau 48 hari kerja.

Tabel 4. 4 Analisa Durasi Berdasarkan Data Lapangan

| No. | URAIAN | JUMLAH | SATUAN |
|-----|------------------|-------------|------------|
| 1. | Pas. bata merah | 14,24 | hari |
| 2. | plasteran | 20,00 | hari |
| 3. | acian | 11,24 | hari |
| | Total | 45,00 | hari |
| 1. | Pas. bata ringan | 23,24 | hari |
| 2. | plasteran | 13,24 | hari |
| 3. | acian | 11,24 | hari |
| | Total | 48,00 | hari |
| | <i>selisih</i> | <u>6,00</u> | Hari kerja |

(sumber : Analisa Durasi Pekerjaan)

4.4 Analisa Produktivitas Pekerja

4.4.1. Pekerjaan Bata Merah

1. Untuk Pek. Bata Merah

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 10m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{10}{8} \end{aligned}$$

Minimal 1 tukang = 1,25 m²/jam,

2. Untuk Pek. Plasteran

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 6,67m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{6,67}{8} \end{aligned}$$

minimal = 0,83 m² perjam, setiap 1 orang tukang

3. Untuk Pek. Acian

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 10m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{10}{8} \end{aligned}$$

minimal = 1,25 m² perjam, setiap 1 orang tukang

4.4.2. Untuk Pekerjaan Bata Ringan

1. Untuk Pek. Pasangan Bata

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 10m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{10}{8} \end{aligned}$$

minimal = 1,25 m² perjam, setiap 1 orang tukang

2. Untuk pek. Plasteran

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 10m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{10}{8} \end{aligned}$$

minimal = 1,25 m² perjam, setiap 1 orang tukang

3. Untuk pek. Acian

Dalam hal pekerjaan ini, 1 orang tukang batu bisa menyelesaikan maksimal 10m perharinya untuk produktivitas tukang adalah:

1hari = 8 jam kerja (minimal)

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{satuan hasil pekerjaan}}{\text{Jam kerja}} \\ &= \frac{10}{8} \end{aligned}$$

minimal = 1,25 m² perjam, setiap 1 orang tukang

Totalnya adalah :

Tabel 4. 5 Analisa Produktivitas Tukang

| No. | URAIAN | JUMLAH | SATUAN |
|-----|------------------|--------|---------------------|
| 1. | Pas. bata merah | 1,25 | m ² /jam |
| 2. | plasteran | 0,83 | m ² /jam |
| 3. | acian | 1,25 | m ² /jam |
| 1. | Pas. bata ringan | 1,25 | m ² /jam |
| 2. | plasteran | 1,25 | m ² /jam |
| 3. | acian | 1,25 | m ² /jam |

(sumber : Analisa Durasi Pekerjaan)

4.5 Membuat Jadwal Pekerjaan

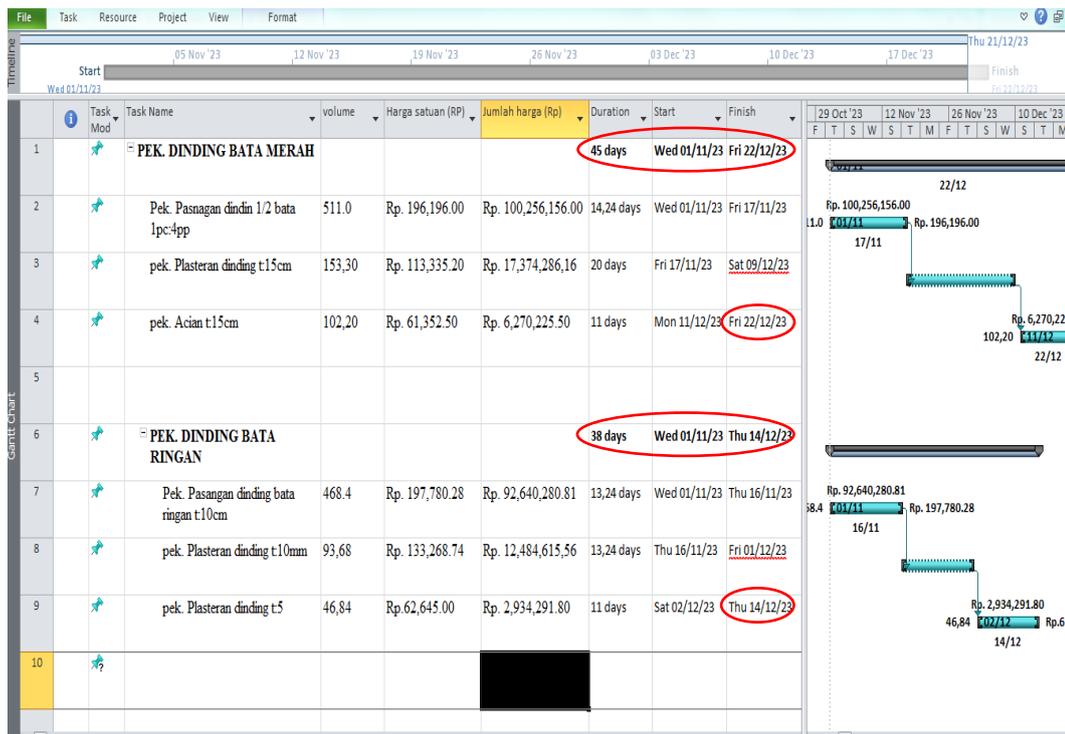
4.5.1. Berdasarkan Waktu Normal

Untuk membuat penjadwalan pekerjaan saya membuatnya menggunakan aplikasi *microsoft project*. Bisa dilihat pada gambar dibawa jika pekerjaan ini dikerjakan dalam 6 hari kerja, maka untuk masing-masing pekerjaan akan selesai dalam waktu :

1. Untuk pek. pemasangan dinding bata merah dimulai pada tanggal 1 november 2023 dan akan selesai pada tanggal 22 Desember 2023.

2. Sedangkan untuk pek. pasangan bata ringan sendiri akan dimulai dengan tanggal yang sama yaitu tanggal 1 November 2023 dan akan selesai pada tanggal 14 Desember 2023.

Ini artinya, pekerjaan dinding menggunakan jenis material bata ringanlah yang akan selesai terlebih dahulu. Dan untuk selisih waktu selesainya, jika pekerjaan dinding ini dikerjakan dalam waktu 6 hari kerja adalah 8 hari.



Gambar .3.8 jadwal waktu normal
(Sumber : Dokumen pribadi)

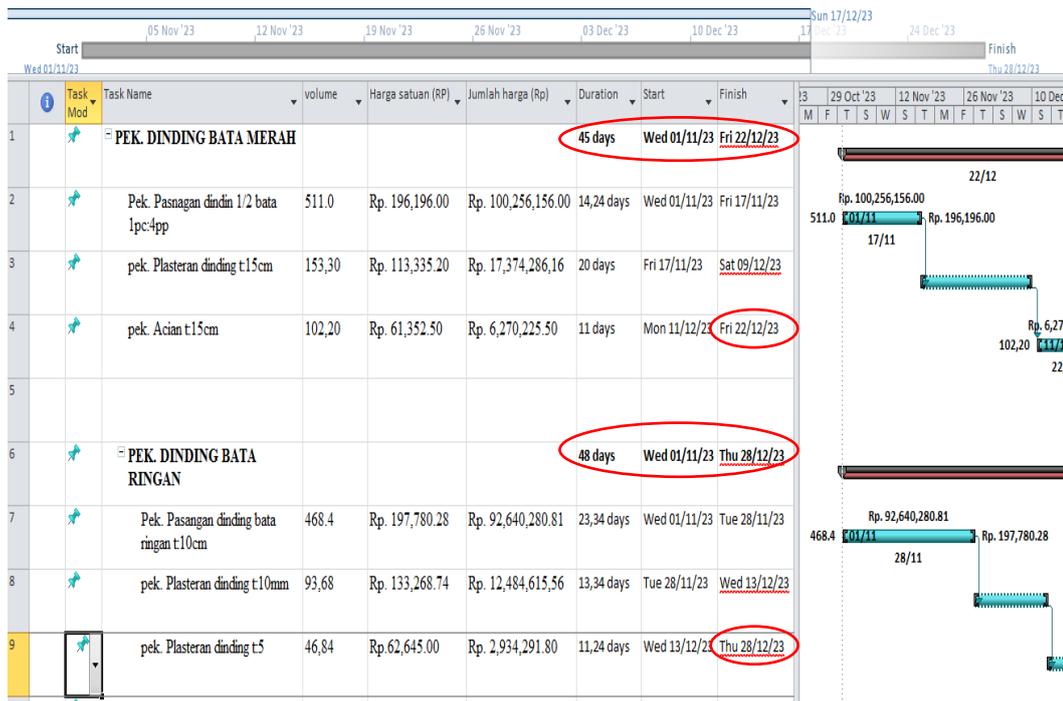
4.5.2. Berdasarkan Waktu Keterlambatan

Untuk membuat penjadwalan pekerjaan saya membuatnya menggunakan aplikasi *Microsoft project*. Bisa dilihat pada gambar di atas jika pekerjaan ini dikerjakan dalam 6 hari kerja, maka untuk masing-masing pekerjaan akan selesai dalam waktu :

1. Untuk pek. pasangan dinding bata merah dimulai pada tanggal 1 november 2023 dan akan selesai pada tanggal 22 desember 2023.

2. Sedangkan untuk pek. pasangan bata ringan sendiri akan dimulai dengan tanggal yang sama yaitu tanggal 1 november 2023 dan akan selesai pada tanggal 28 desember 2023

Ini artinya, pekerjaan dinding menggunakan jenis material bata merahlah yang akan selesai terlebih dahulu. Dan untuk selisih waktu selesainya, jika pekerjaan dinding ini dikerjakan dalam waktu 6 hari kerja adalah 6 hari.



Gambar .3.9 Jadwal Berdasarkan Keterlambatan
(Sumber : Dokumen pribadi)

Bisa dilihat pada gambar 3.7 bahwasanya berdasarkan waktu normal maka menggunakan material bata ringan adalah solusi yang tepat untuk pekerjaan dinding, karena pekerjaan bata ringan memang dominan lebih cepat selesai. Tapi berdasarkan gambar 3.8 yaitu dimana data waktu keterlambatan yang telah diperoleh dari proyek, maka perlu pertimbangan khusus untuk menggunakan material bata ringan, karena didatangkan dari lokasi / distributor yang jauh dapat menjadikan keterlambatan bagi sebuah proyek.

4.6 Menganalisis RAB

Untuk membuat RAB hal yang harus dilakukan adalah membuat AHSP terlebih dahulu, untuk membuat AHSP saya membutuhkan panduan dari beberapa SNI dan harga bahan bangunan yang berasal dari daerah Kab. Bengkalis. Setelah AHSP selesai, selanjutnya hal yang saya lakukan adalah menghitung volume atau luasan daripada bangunan yang akan di jadikan penelitian tersebut. Untuk hitungannya saya menghitung seluruh jumlah luasan untuk pek. Pasangan dinding tiap ruangan dan kemudian saya menjumlahkan semua volume yang telah saya hitung dari setiap ruangan yang ada dalam denah gedung tersebut. Sehingga total luas yang saya dapatkan adalah, Total Luasan = 562,07 m²

Adapun hasil perhitungan RAB dan perbandingan dengan BOQ adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 6 RAB Pek. Dinding Bata Merah

| NO | URAIAN PEKERJAAN | SATUAN | VOLUME | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH HARGA (Rp) |
|----------|-----------------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Pek. Pasangan Dinding | | | | |
| | 1. Pek. Pasangan Dinding 1pc:4pp | m ² | 106.79 | Rp 194,656.00 | Rp 20,787,314.24 |
| | 2. Pek. Plasteran Dinding 1pc:4pp | m ² | 320.37 | Rp 113,335.20 | Rp 36,309,198.02 |
| | 3. Pek. Acian Dinding | m ² | 320.37 | Rp 61,352.50 | Rp 19,655,500.43 |
| | | | | <i>Sub Jumlah</i> | Rp 76,752,012.69 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4. 7 RAB Pek. Dinding Bata Ringan

| NO | URAIAN PEKERJAAN | SATUAN | VOLUME | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH HARGA (Rp) |
|----------|--------------------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Pek. Pasangan Dinding | | | | |
| | 1. Pek. Dinding Bata Ringan T:10cm | m ² | 89.93 | Rp 229,693.46 | Rp 20,656,332.82 |
| | 2. Pek. Plasteran Bata Ringan T:10mm | m ² | 269.79 | Rp 133,268.74 | Rp 35,954,573.36 |
| | 3. Pek. Acian Dinding T:5mm | m ² | 169.86 | Rp 62,645.00 | Rp 10,640,879.70 |
| | | | | <i>Sub Jumlah</i> | Rp 67,251,785.89 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.8 Selisih dari RAB

| No. | Uraian Pekerjaan | Hasil |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 76,752,012.69 |
| 2. | Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp. 67,251,785.89 |
| | Selisih Harga | Rp. 9,500,226.80 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4. 9 BOQ Pek. Dinding Bata Merah

| NO | URAIAN PEKERJAAN | SATUAN | VOLUME | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH HARGA (Rp) |
|----------|--------------------------------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Pek. Pasangan Dinding | | | | |
| | 1. Pek. Pasangan bata + plasteran +Acian Dinding | m ² | 200.39 | Rp. 369,343.70 | Rp. 74.012.784,04 |
| | | | | Sub Jumlah | Rp. 74.012.784,04 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.10 BOQ Pek. Dinding Bata Ringan

| NO | URAIAN PEKERJAAN | SATUAN | VOLUME | HARGA SATUAN (Rp) | JUMLAH HARGA (Rp) |
|----------|--------------------------------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Pek. Pasangan Dinding | | | | |
| | 1. Pek. Pasangan bata + plasteran +Acian Dinding | m ² | 150.60 | Rp. 425,607.20 | Rp. 64.096.444,26 |
| | | | | Sub Jumlah | Rp. 64.096.444,26 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.11 Selisih dari BOQ

| No. | Uraian Pekerjaan | Hasil |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 74.012.784,04 |
| 2. | Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp. 64.096.444,26 |
| | Selisih Harga | Rp. 9.916.339,78 |

(Sumber : Dokumen pribadi)

4.7 Hasil Rekapitulasi dan Selisih Harga

4.7.1. Hasil Rekapitulasi RAB

Berdasarkan hasil dari RAB, maka diperolehlah hasil rekap yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi RAB Bata Merah

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 76.752.012,69 |
| | JUMLAH | Rp. 76.752.012,69 |
| | PPN 10% | Rp. 7.675.201,27 |
| | TOTAL | Rp. 84.427.213,96 |
| | DIBULATKAN | Rp. 84.427.214,00 |
| Terbilang : | | |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.13 Hasil Rekapitulasi RAB Bata Ringan

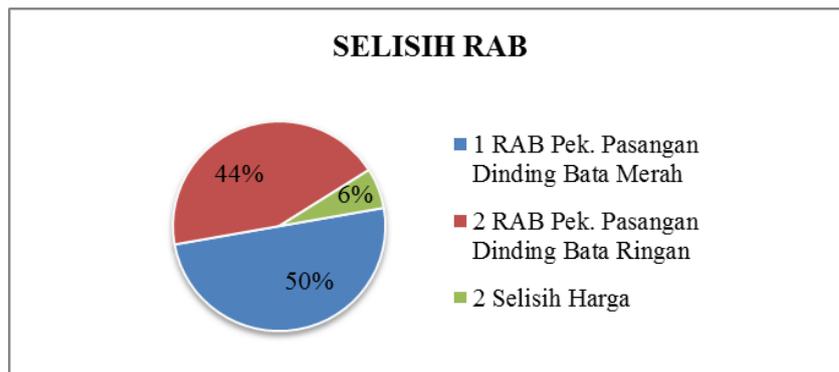
| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 67.251,785,89 |
| | JUMLAH | Rp. 67.251.785,89 |
| | PPN 10% | Rp. 6.725.178,59 |
| | TOTAL | Rp. 73.976.964,48 |
| | DIBULATKAN | Rp. 73.976.946,50 |
| Terbilang : | | |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.14 Selisih Rekap RAB

| No. | Uraian Pekerjaan | Hasil |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 84.427.214,00 |
| 2. | Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp. 73.976.964,50 |
| | Selisih Harga | Rp. 10.450.249,50 |

(Sumber : Dokumen pribadi)



Gambar .3.10 Flow Chart Selisih RAB
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dapat dilihat pada grafik diatas maka diperoleh hasil perbandingan RAB bata merah dan bata ringan memiliki selisih sebesar 6%.

4.7.2. Hasil Rekapitulasi BOQ Revit

Berdasarkan hasil QTO yang telah diperoleh dari permodelan pada *revit* maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.15 Hasil Rekapitulasi BOQ Bata Merah

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumlah Harga (Rp) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 73.913.061,24 |
| | JUMLAH | Rp. 73.913.061,24 |
| | PPN 10% | Rp. 7.391.306,12 |
| | TOTAL | Rp. 81.304.367,37 |
| | DIBULATKAN | Rp. 81.304.367,40 |
| Terbilang : | | |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4.16 Hasil Rekapitulasi BOQ Bata Ringan

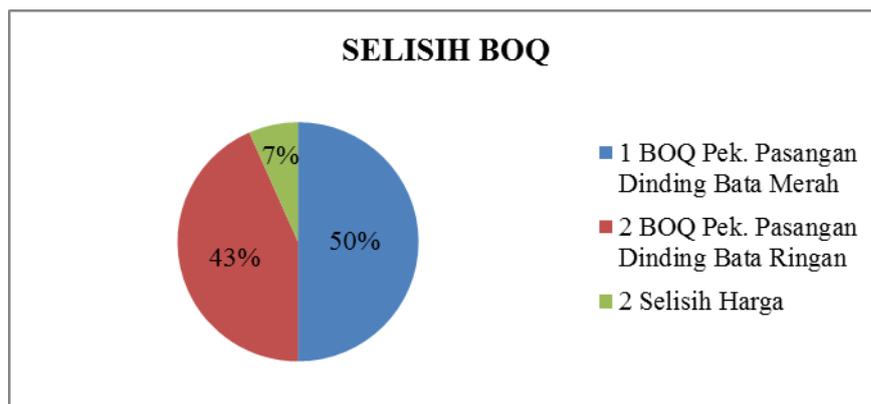
| No. | Uraian Pekerjaan | Jumlah Harga (Rp) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 64.109.212,48 |
| | JUMLAH | Rp. 64.109.212,48 |
| | PPN 10% | Rp. 6.410.921,24 |
| | TOTAL | Rp. 70.520.133,72 |
| | DIBULATKAN | Rp. 70.520.134,00 |
| Terbilang : | | |

(Sumber : Dokumen pribadi)

Tabel 4. 17 Selisih Rekap BOQ

| No. | Uraian Pekerjaan | Hasil |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 81.304.367,40 |
| 2. | Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp. 71.520.134,00 |
| Selisih Harga | | Rp. 10.748.233,00 |

(Sumber : Dokumen pribadi)



Gambar .3.11 *Flow Chart* Selisih BOQ
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari hasil pada gambar 3.11 pada grafik di atas maka dapat dilihat hasil perbandingan antara BOQ bata merah dan bata ringan diperoleh selisih sebesar 7%.

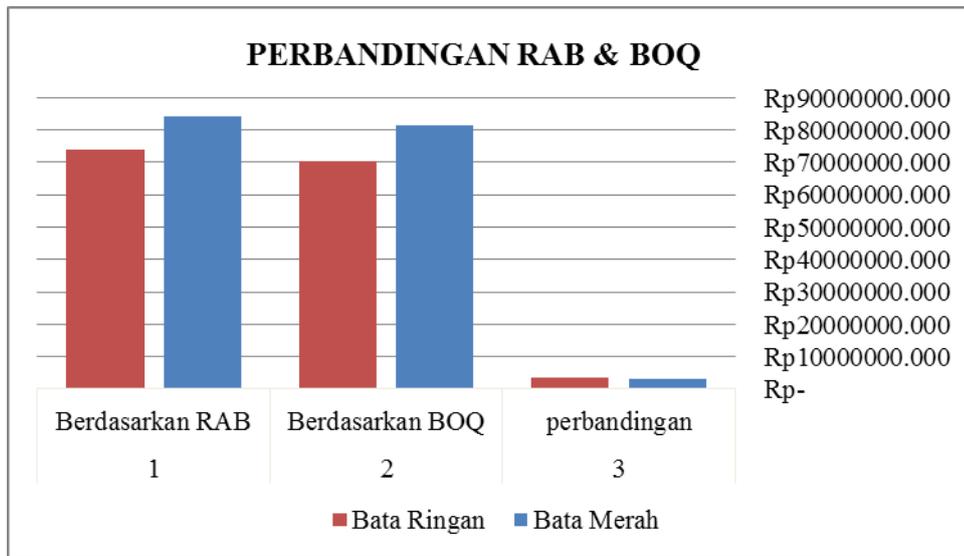
4.7.3. Selisih Harga

Adapun perbandingan dan selisih harga antara RAB dan BOQ dari *revit* dapat dilihat pada tabel dibawah berikut :

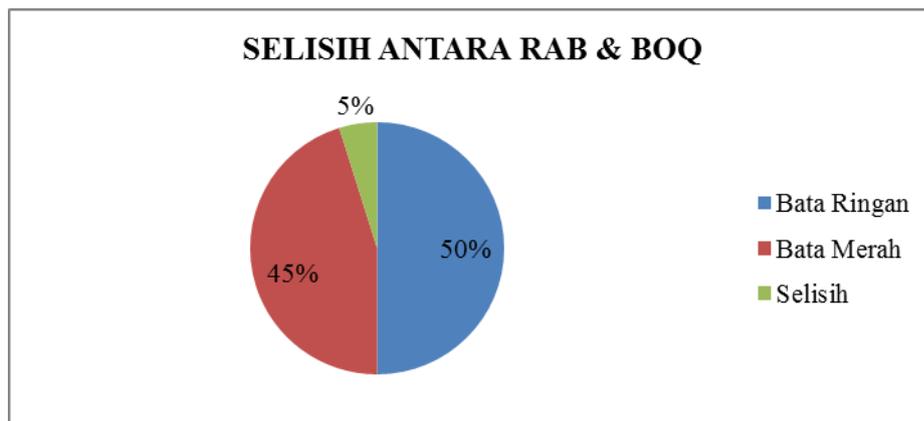
Tabel 4.18 Selisih BOQ & RAB

| No. | Uraian Pekerjaan | Bata Merah | Bata Ringan |
|---------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | Berdasarkan RAB | Rp. 85,427,214,00 | Rp. 73.976.964,50 |
| 2. | Berdasarkan BOQ | Rp. 81,304,367.40 | Rp. 70.520.134,00 |
| Hasil perbandingan | | Rp. 3,456,830.50 | Rp. 3.122.846.60 |
| Selisih | | | Rp. 333.983,90 |

(Sumber : Dokumen pribadi)



Gambar .3.12 *Flow Chart* Perbandingan RAB & BOQ
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar .3.13 *Flow Chart* Selisih RAB & BOQ
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari hasil analisa diatas maka diperoleh hasil perbandingan antara BOQ & RAB sebesar Rp. 333.983,90 atau sebesar 5%.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa permodelan *revit*, RAB, dan produktivitas maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Berdsarkan dari permodelan *revit* maka diperoleh hasil yang lebih akurat, daripada hitungan manual, karena BIM sendiri seluruh prosesnya sudah terintegrasi dalam sebuah model digital yang menghasilkan serta mengelola data suatu bangunan, baik dari segi biaya, kualitas, *quantity*, jenis material dll.

2. Untuk hasil produktivitas minimal tukang bekerja adalah 1,25m²/jam, maka yang di hasilkan adalah 10m²/hari. Apabila hasil tersebut dikomper kedalam waktu, maka diperoleh pekerjaan dinding dengan material bata merah lebih cepat selesai dengan selisih waktu 6 hari kerja.

3. Sementara itu, dari segi biaya untuk perbandingan hasil RAB adalah Rp. 3.456.830,50 sedangkan BOQ = Rp. 3.122.846,60, jadi selisih pek. dinding dengan menggunakan material bata ringan dan bata merah adalah Rp. 333.983,90 atau sekitar 5% sehingga dapat dikatakan bahwasanya pek. pasangan dinding dengan material bata merah sedikit lebih mahal dibandingkan dengan bata ringan.

5.2 Saran

Sebaiknya lebih mempertimbangkan dan menganalisa lokasi proyek terlebih dahulu sebelum mempertimbangkan untuk memilih material yang akan di gunakan pada proses pelaksanaan proyek tersebut. Maka bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dijadikan refrensi sehingga penelitian selanjutnya dapat menganalisa permasalahan yang terjadi lebih dalam dan lebih baik untuk hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, A.R., Ratnaningsih, A. dan Kriswardhana, W. 2020. *Penerapan Metode Building Information Modelling (BIM) Pada Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for Natural Science Food Technology*
- Agung Purnama, 2019. Perbandingan produktivitas tukang dan harga satuan pemasangan bata merah, bata ringan dan batako.
- Aka pambudi, R hepiyanto, 2019. Perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan dinding pemnggunakan bata ringan dan bata merah pada perumahan type 36.
- Anjani, A., Bayzoni., Husni, R.H dan Niken, C. 2022. *Penerapan Building Information Modelling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit Pada Gedung 4 Rumah Sakit Pendidikan Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung*. Vol.10 (1) : 087-098
- Anonim. 2008. SNI 2837. Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Plesteran Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2008. SNI 6897. Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding Untuk Konstruksi Bagunan Gedung dan Perumahan. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Huzaini, S. 2021. Penerapan Konsep Building Information Modelling (BIM) 3D Dalam Mendukun Pengestimasiian Biaya Pekerjaan Struktur. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia
- Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Politeknik Negeri Bengkalis. 2017. Tentang Paduan Penyusunan Tugas Akhir dan Skripsi Program Diploma Tiga dan Sarjana Terapan. Bengkalis
- Mawardi, 2021. Analisa produktivitas tukang dan harga satuan pekerjaan pasangan dinding bata merah dan bata ringan.
- Muhammad Zasim, 2020. Analisis biaya material bata merah dan bata ringan serta kombinasi keduanya pada pekerjaan pasangan dinding.
- Ni komang ayu sinta pritasari, 2022. Analisa perbandingan biaya dan produktivitas pekerjaan dinding material bata ringan dan bata merah pada proyek pembangunan gedung diskremsus polda bali.

Lampiran 1 Analisa Harga Satuan Bahan

Nama kegiatan : Analisa Harga Satuan Bahan

Hari/tanggal : Sabtu, 20 Juni 2024

Lokasi : Kab. Bengkalis

Harga Bahan Daerah Kec. Rupert Utara

| No | Tenaga Kerja | Satuan | Harga Satuan | Ket. |
|----------|--------------------------|--------|---------------|-------------------|
| A | Upah tenaga kerja | | | |
| | Pekerja | OH | Rp 219,000.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Tukang Batu | OH | Rp 210,000.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Kepada Tukang | OH | Rp 270,000.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Mandor | OH | Rp 270,000.00 | Kec. Rupert Utara |
| | | | | |
| B | Bahan pasang | | | |
| | Semen Pc | kg | Rp 2,300.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Mortar Siap Pakai | zak | Rp 3,450.00 | Kec. Rupert Utara |
| | MU-301 | kg | Rp 2,675.00 | Kec. Rupert Utara |
| | MU-200 | kg | Rp 4,325.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Pasir Pasang | m3 | Rp 220,000.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Batu Bata Merah | bh | Rp 700.00 | Kec. Rupert Utara |
| | Bata Ringan T:10 | bh | Rp 13,855.42 | Kec. Rupert Utara |

Lampiran 2 Analisa Harga Satua Pekerjaan Bata Merah

Nama kegiatan : Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bata Merah

Hari/tanggal : Sabtu, 20 Juni 2024

Lokasi : Kab. Bengkalis

| Pemasangan 1m² Dinding Bata Merah ½ Dengam Adukkkan 1pc : 4pp Dengan Ukuran Bata (5x11x22) | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|----------------|-----------|-------------------|---------------------------|
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.3 | Rp 219,000.00 | Rp 65,700.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.1 | Rp 210,000.00 | Rp 21,000.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.015 | Rp 270,000.00 | Rp 4,050.00 |
| | | | | | | Rp 93,450.00 |
| | | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA |
| B | Bahan | | | | | |
| | Bata Merah | | bh | 68 | Rp 700.00 | Rp 47,600.00 |
| | Semen Portland | | kg | 11.5 | Rp 2,300.00 | Rp 26,450.00 |
| | Pasir Pasang | | m ³ | 0.043 | Rp 220,000.00 | Rp 9,460.00 |
| | | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN |
| | | | | | | Rp 83,510.00 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA ALAT |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 176,960.00 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 17,696.00 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 194,656.00 |
| Pelasteran 1m² Dinding Dengam Adukkkan 1pc : 4pp Dengan T :15mm | | | | | | |
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.2 | Rp 219,000.00 | Rp 43,800.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.15 | Rp 210,000.00 | Rp 31,500.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.015 | Rp 270,000.00 | Rp 4,050.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.015 | Rp 270,000.00 | Rp 4,050.00 |
| | | | | | | Rp 83,400.00 |
| | | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA |
| B | Bahan | | | | | |
| | Semen Portland | | kg | 6.240 | Rp 2,300.00 | Rp 14,352.00 |
| | Pasir Pasang | | m ³ | 0.024 | Rp 220,000.00 | Rp 5,280.00 |
| | | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN |
| | | | | | | Rp 19,632.00 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA ALAT |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 103,032.00 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 10,303.20 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 113,335.20 |
| Acian Dindin 1m² Dengan T :15mm | | | | | | |
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.1 | Rp 219,000.00 | Rp 21,900.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.1 | Rp 210,000.00 | Rp 21,000.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | | | | | | Rp 48,300.00 |
| | | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA |
| B | Bahan | | | | | |
| | Semen Portland | | kg | 3.25 | Rp 2,300.00 | Rp 7,475.00 |
| | | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN |
| | | | | | | Rp 7,475.00 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | | JUMLAH HARGA ALAT |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 55,775.00 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 5,577.50 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 61,352.50 |

Lampiran 3 Analisa Harga Satua Pekerjaan Bata Ringan

Nama kegiatan : Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bata Ringan

Hari/tanggal : Sabtu, 20 Juni 2024

Lokasi : Kab. Bengkalis

| Pek. Dindin Bata Ringan 1m ² Dengan Ukuran Bata (10X20X60) T : 10cm | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|--------|-----------|---------------------------|----------------------|
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.3 | Rp 219,000.00 | Rp 65,700.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.1 | Rp 210,000.00 | Rp 21,000.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.015 | Rp 270,000.00 | Rp 4,050.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA | Rp 93,450.00 |
| B | Bahan | | | | | |
| | Bata Ringan T:10 | | bh | 8.3 | Rp 13,855.42 | Rp 114,999.99 |
| | Mortar Siap Pakai | | zak | 0.105 | Rp 3,450.00 | Rp 362.25 |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | Rp 115,362.24 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 208,812.24 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 20,881.22 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 229,693.46 |

| Pek. Plasteran Dindin Bata Ringan 1m ² Dengan Ukuran T : 10mm | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|--------|-----------|---------------------------|----------------------|
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.2 | Rp 219,000.00 | Rp 43,800.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.1 | Rp 210,000.00 | Rp 21,000.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA | Rp 70,200.00 |
| B | Bahan | | | | | |
| | MU-301 | | kg | 19.048 | Rp 2,675.00 | Rp 50,953.40 |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | Rp 50,953.40 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 121,153.40 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 12,115.34 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 133,268.74 |

| Pek. Acian Dindin Bata Ringan 1m ² Dengan Ukuran T : 5mm | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|--------|-----------|---------------------------|---------------------|
| No | Uraian | Kode | Satuan | Koefisien | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
| A | Tenaga Kerja | | | | | |
| | Pekerja | L.01 | OH | 0.1 | Rp 219,000.00 | Rp 21,900.00 |
| | Tukang Batu | L.02 | OH | 0.1 | Rp 210,000.00 | Rp 21,000.00 |
| | Kepala Tukang | L.03 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | Mandor | L.04 | OH | 0.01 | Rp 270,000.00 | Rp 2,700.00 |
| | | | | | JUMLAH HARGA TENAGA KERJA | Rp 48,300.00 |
| B | Bahan | | | | | |
| | MU-200 | | kg | 2 | Rp 4,325.00 | Rp 8,650.00 |
| | | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA BAHAN | Rp 8,650.00 |
| C | Peralatan | | | | | |
| | | | | | JUMLAH HARGA ALAT | |
| D | Jumlah (A+B+C) | | | | | Rp 56,950.00 |
| E | Biaya umum dan keuntungan maksimum 15 | | | 10% X D | | Rp 5,695.00 |
| F | Harga satuan pekerjaan (D+E) | | | | | Rp 62,645.00 |

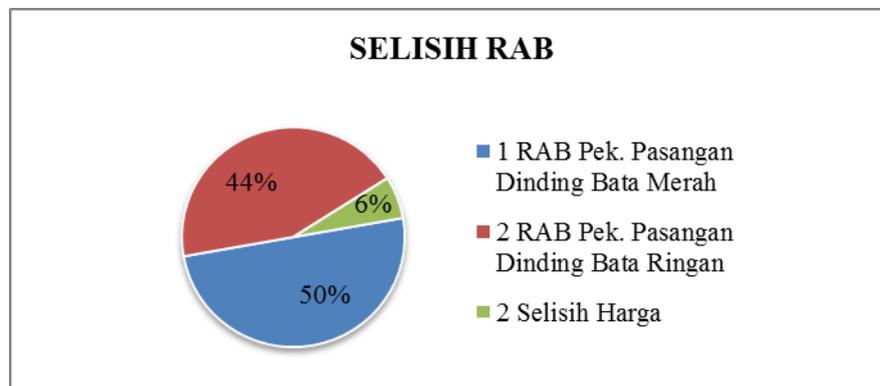
Lampiran 4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Nama kegiatan : Hasil RAB
 Hari/tanggal : Sabtu, 20 Juni 2024
 Lokasi : Kab. Bengkalis

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 76,752,012.69 |
| | JUMLAH | Rp. 76,752,012.69 |
| | PPN 10% | Rp. 7,675,201.27 |
| | TOTAL | Rp. 84,427,213.96 |
| | DIBULATKAN | Rp. 84,427,214.00 |
| Terbilang : DELAPAN PULUH EMPAT JUTA EMPAT RATUS DUA PULUH TUJUH RIBU DUARATUS EMPATBELAS RUPIAH | | |

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 67,251,785.89 |
| | JUMLAH | Rp. 67,251,785.89 |
| | PPN 10% | Rp. 6,725,178.59 |
| | TOTAL | Rp. 73,976,964.48 |
| | DIBULATKAN | Rp. 73,976,946.50 |
| Terbilang : TUJUH PULUH TIGA JUTA SEMBILANRATUS TUJUH PULUH ENAM RIBU SEMBILANRSTUS EMPAT PULUH ENAM RUPIAH | | |

| No | URAIAN PEKERJAAN | HASIL |
|----|---------------------------------------|-------------------|
| 1 | RAB Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 84,427,214.00 |
| 2 | RAB Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp. 73,976,964.50 |
| | Selisih Harga | Rp. 10,450,249.50 |



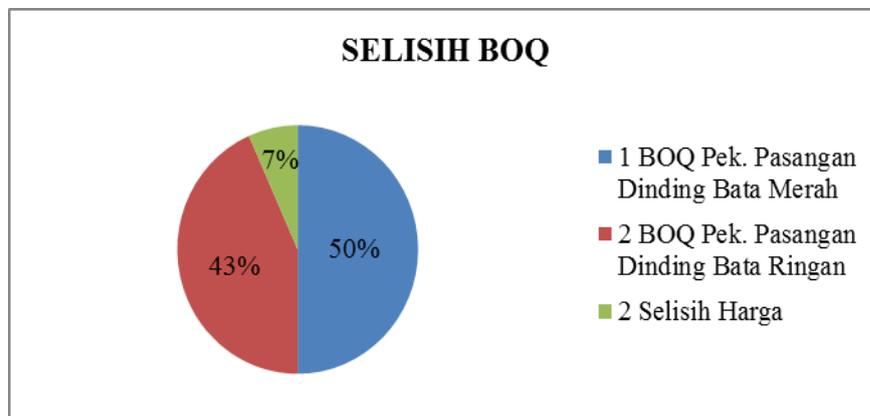
Lampiran 5 Bill Of Quantity (BOQ)

Nama kegiatan : Hasil BOQ
 Hari/tanggal : Selasa, 23 Juli 2024
 Lokasi : Kab. Benkalis

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 73,913,061.24 |
| | JUMLAH | Rp. 73,913,061.24 |
| | PPN 10% | Rp. 7,391,306,12 |
| | TOTAL | Rp. 81,304,367.37 |
| | DIBULATKAN | Rp. 81,304,367.40 |
| Terbilang : DELAPAN PULUH SATU JUTA TIGA RATUS EMPAT RIBU TIGA RATUS ENAM PULUH TUJUH RUPIAH | | |

| No. | Uraian Pekerjaan | Jumah Harga (Rp) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp. 64,109,212.48 |
| | JUMLAH | Rp. 64,109,212.48 |
| | PPN 10% | Rp. 6,410,921.24 |
| | TOTAL | Rp. 70,520,133.72 |
| | DIBULATKAN | Rp. 70,520,134.00 |
| Terbilang : TUJUH PULUH JUTA LIMARATUS DUA PULUH RIBU SERATUS TIGA PULUH EMPAT RUPIAH | | |

| No | URAIAN PEKERJAAN | HASIL |
|----|---------------------------------------|------------------|
| 1 | RAB Pek. Pasangan Dinding Bata Merah | Rp 82,000,000.00 |
| 2 | RAB Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan | Rp 71,000,000.00 |
| | Selisih Harga | Rp 11,000,000.00 |



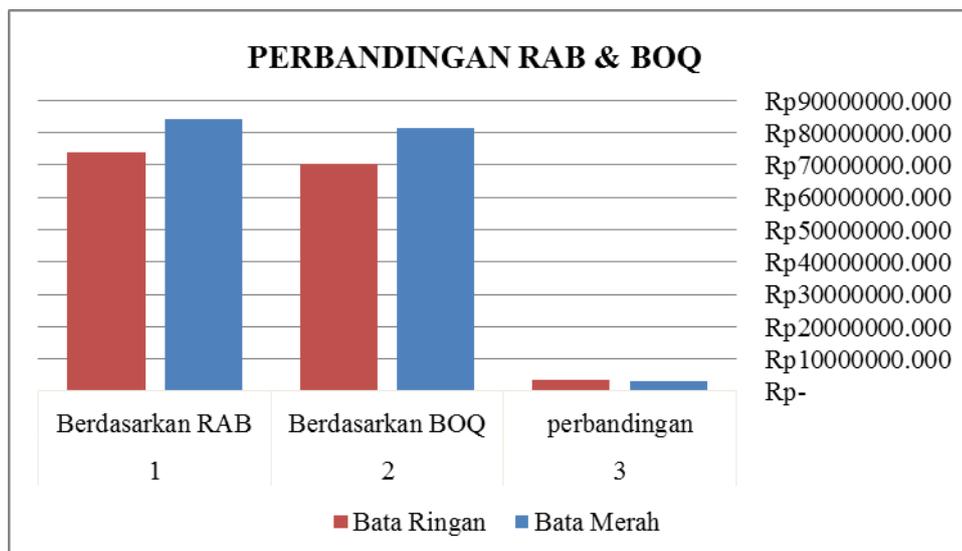
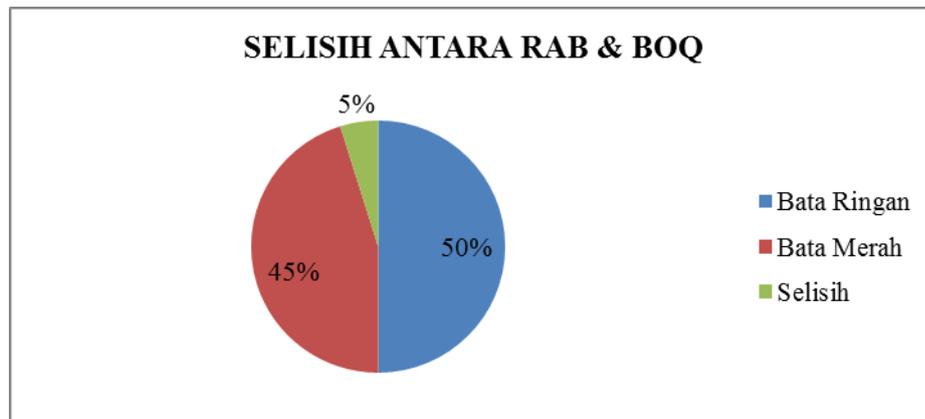
Lampiran 6 Selisih dan Perbandingan

Nama kegiatan : Selisih dan Perbandingan

Hari/tanggal : Kamis, 25 Juli 2024

Lokasi : Kab. Benkalis

| No. | Uraian Pekerjaan | Bata Merah | Bata Ringan |
|-----|---------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | Berdasarkan RAB | Rp. 85,427,214,00 | Rp. 73,976,964,50 |
| 2. | Berdasarkan BOQ | Rp. 81,304,367.40 | Rp. 70,520,134,00 |
| | Hasil perbandingan | Rp. 3,456,830.50 | Rp. 3,122,846.60 |
| | Selisih | | Rp. 333,983.90 |



Lampiran 7 Hasil Rekap QTO Bata Ringan

Nama kegiatan : Hasil Rekap QTO
 Hari/tanggal : Selasa, 23 Juli 2024
 Lokasi : Kab. Bengkalis

| Wall Schedule Bata Ringan | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|-------|-------|--------|------------------|-------------------|
| No. | Family and Type | Area | Structural Material | Width | Count | Volume | Cost | JUMLAH HARGA (Rp) |
| 1 | Basic Wall: BATA RINGAN | 9 m ² | BATA RINGAN | 1080 | 4 | 2.46 | Rp 425,607.20 | Rp 1,046,993.71 |
| 2 | Basic Wall: BATA RINGAN | 4 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.16 | Rp 425,607.20 | Rp 493,704.35 |
| 3 | Basic Wall: BATA RINGAN | 5 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.31 | Rp 425,607.20 | Rp 557,545.43 |
| 4 | Basic Wall: BATA RINGAN | 5 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.41 | Rp 425,607.20 | Rp 600,106.15 |
| 5 | Basic Wall: BATA RINGAN | 11 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 2.89 | Rp 425,607.20 | Rp 1,230,004.81 |
| 6 | Basic Wall: BATA RINGAN | 6 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.57 | Rp 425,607.20 | Rp 668,203.30 |
| 7 | Basic Wall: BATA RINGAN | 6 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.63 | Rp 425,607.20 | Rp 693,739.74 |
| 8 | Basic Wall: BATA RINGAN | 7 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.93 | Rp 425,607.20 | Rp 821,421.90 |
| 9 | Basic Wall: BATA RINGAN | 7 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 1.94 | Rp 425,607.20 | Rp 825,677.97 |
| 10 | Basic Wall: BATA RINGAN | 15 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 4.03 | Rp 425,607.20 | Rp 1,715,197.01 |
| 11 | Basic Wall: BATA RINGAN | 8 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.05 | Rp 425,607.20 | Rp 872,494.76 |
| 12 | Basic Wall: BATA RINGAN | 8 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.07 | Rp 425,607.20 | Rp 881,006.90 |
| 13 | Basic Wall: BATA RINGAN | 16 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 4.18 | Rp 425,607.20 | Rp 1,779,038.09 |
| 14 | Basic Wall: BATA RINGAN | 9 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.31 | Rp 425,607.20 | Rp 983,152.63 |
| 15 | Basic Wall: BATA RINGAN | 9 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.32 | Rp 425,607.20 | Rp 987,408.70 |
| 16 | Basic Wall: BATA RINGAN | 9 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.49 | Rp 425,607.20 | Rp 1,059,761.93 |
| 17 | Basic Wall: BATA RINGAN | 10 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.57 | Rp 425,607.20 | Rp 1,093,810.50 |
| 18 | Basic Wall: BATA RINGAN | 10 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.79 | Rp 425,607.20 | Rp 1,187,444.09 |
| 19 | Basic Wall: BATA RINGAN | 32 m ² | BATA RINGAN | 810 | 3 | 8.53 | Rp 425,607.20 | Rp 3,630,429.41 |
| 20 | Basic Wall: BATA RINGAN | 11 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.86 | Rp 425,607.20 | Rp 1,217,236.59 |
| 21 | Basic Wall: BATA RINGAN | 11 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 2.91 | Rp 425,607.20 | Rp 1,238,516.95 |
| 22 | Basic Wall: BATA RINGAN | 22 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 5.9 | Rp 425,607.20 | Rp 2,511,082.48 |
| 23 | Basic Wall: BATA RINGAN | 23 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 6.11 | Rp 425,607.20 | Rp 2,600,459.99 |
| 24 | Basic Wall: BATA RINGAN | 12 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.17 | Rp 425,607.20 | Rp 1,349,174.82 |
| 25 | Basic Wall: BATA RINGAN | 37 m ² | BATA RINGAN | 810 | 3 | 9.89 | Rp 425,607.20 | Rp 4,209,255.20 |
| 26 | Basic Wall: BATA RINGAN | 12 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.31 | Rp 425,607.20 | Rp 1,408,759.83 |
| 27 | Basic Wall: BATA RINGAN | 12 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.34 | Rp 425,607.20 | Rp 1,421,528.05 |
| 28 | Basic Wall: BATA RINGAN | 12 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.36 | Rp 425,607.20 | Rp 1,430,040.19 |
| 29 | Basic Wall: BATA RINGAN | 25 m ² | BATA RINGAN | 540 | 2 | 6.74 | Rp 425,607.20 | Rp 2,868,592.53 |
| 30 | Basic Wall: BATA RINGAN | 13 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.58 | Rp 425,607.20 | Rp 1,523,673.77 |
| 31 | Basic Wall: BATA RINGAN | 14 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 3.91 | Rp 425,607.20 | Rp 1,664,124.15 |
| 32 | Basic Wall: BATA RINGAN | 16 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.15 | Rp 425,607.20 | Rp 1,766,269.88 |
| 33 | Basic Wall: BATA RINGAN | 16 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.43 | Rp 425,607.20 | Rp 1,885,439.89 |
| 34 | Basic Wall: BATA RINGAN | 17 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.47 | Rp 425,607.20 | Rp 1,902,464.18 |
| 35 | Basic Wall: BATA RINGAN | 18 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.75 | Rp 425,607.20 | Rp 2,021,634.20 |
| 36 | Basic Wall: BATA RINGAN | 18 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.78 | Rp 425,607.20 | Rp 2,034,402.41 |
| 37 | Basic Wall: BATA RINGAN | 18 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 4.93 | Rp 425,607.20 | Rp 2,098,243.49 |
| 38 | Basic Wall: BATA RINGAN | 20 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 5.41 | Rp 425,607.20 | Rp 2,302,534.95 |
| 39 | Basic Wall: BATA RINGAN | 21 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 5.71 | Rp 425,607.20 | Rp 2,430,217.11 |
| 40 | Basic Wall: BATA RINGAN | 27 m ² | BATA RINGAN | 270 | 1 | 7.28 | Rp 425,607.20 | Rp 3,098,420.41 |
| 41 | Grand Total | 559 m ² | | 14310 | 53 | 150.60 | Rp 17,024,287.98 | Rp 64,109,212.48 |

Lampiran 8 Hasil Rekap QTO Bata Merah

Nama kegiatan : Hasil BOQ Bata Merah

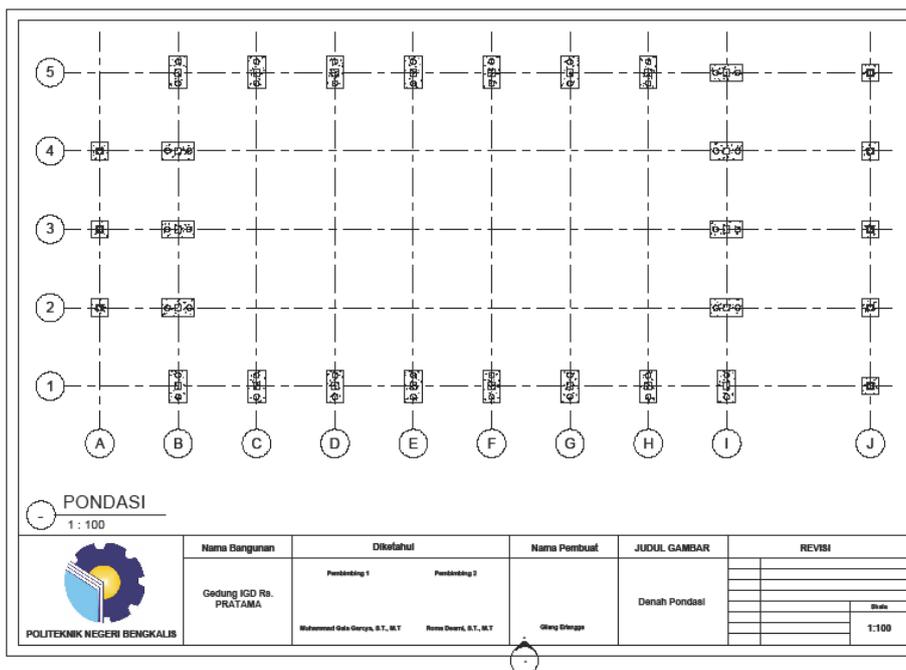
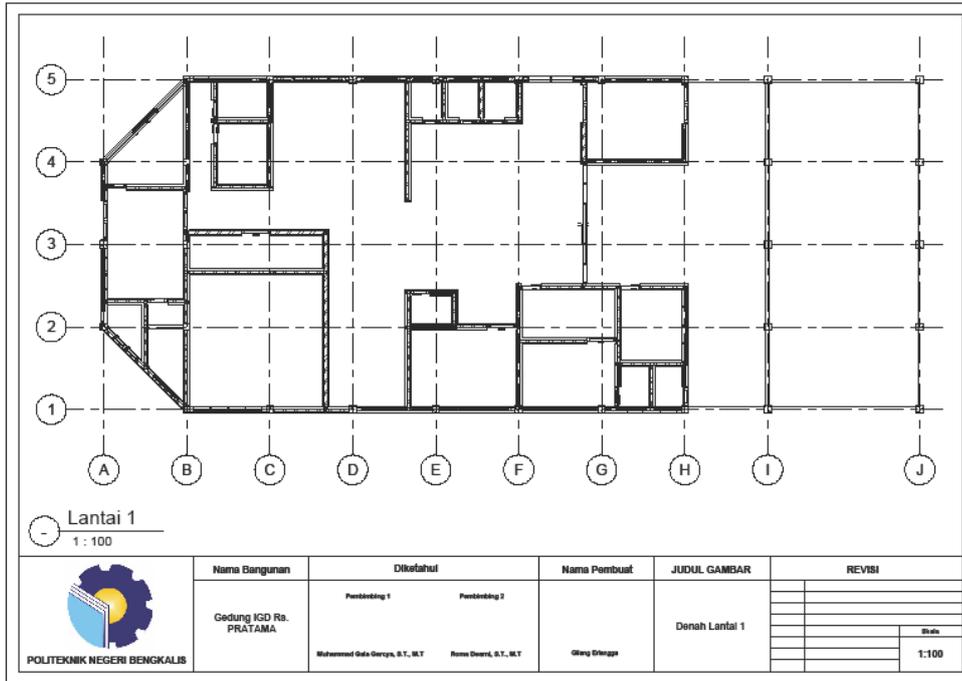
Hari/tanggal : Selasa, 23 Juli 2024

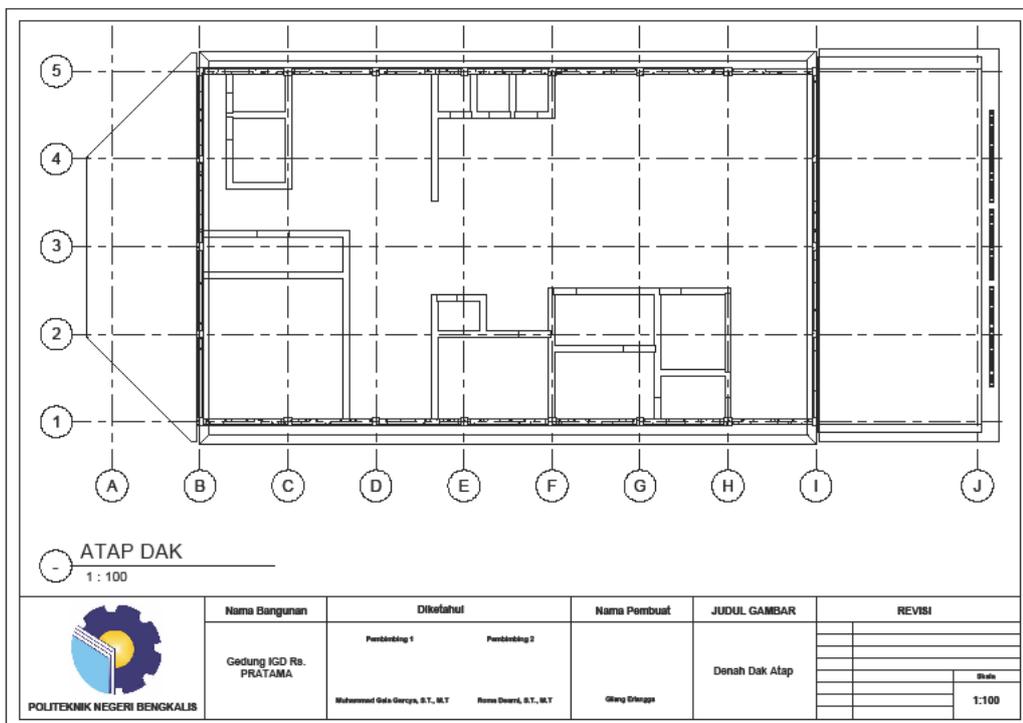
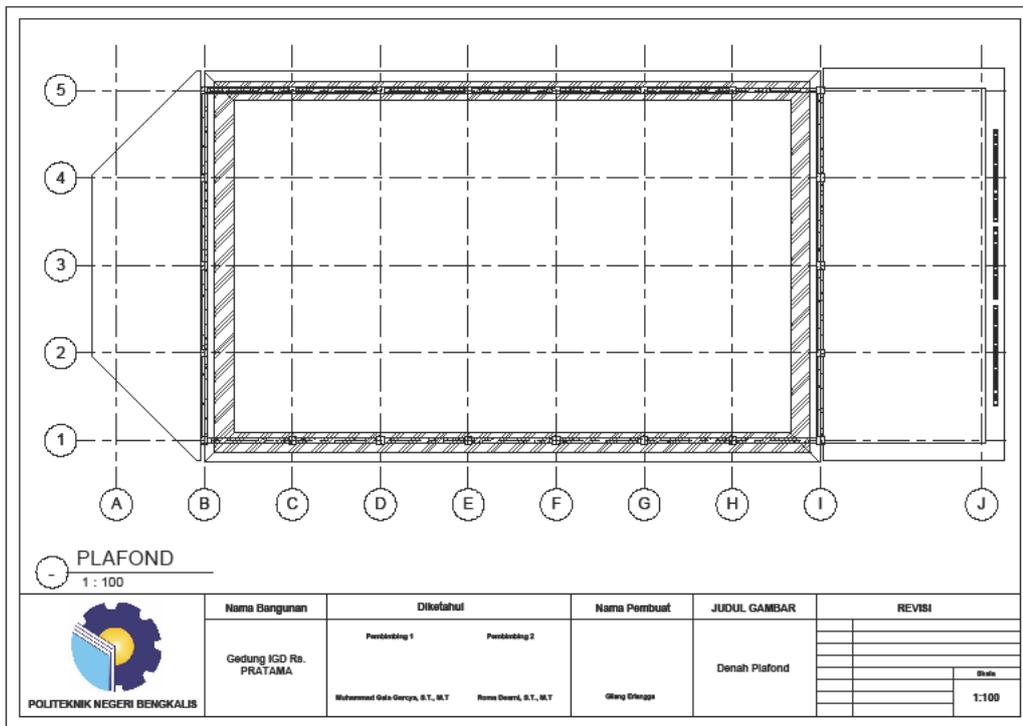
Lokasi : Kab. Bengkalis

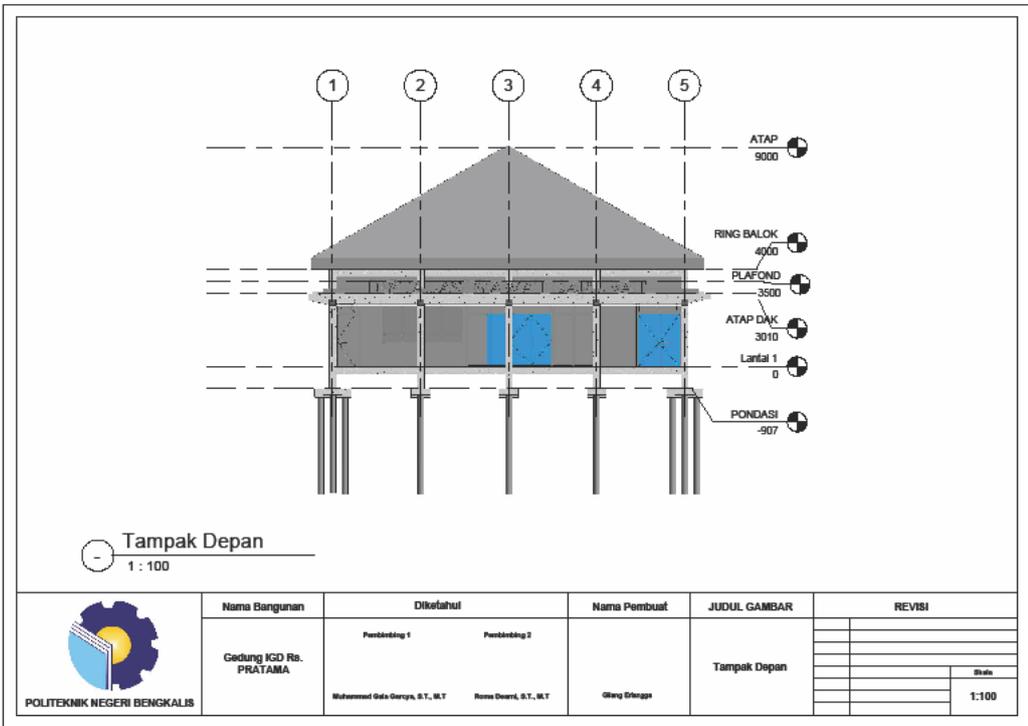
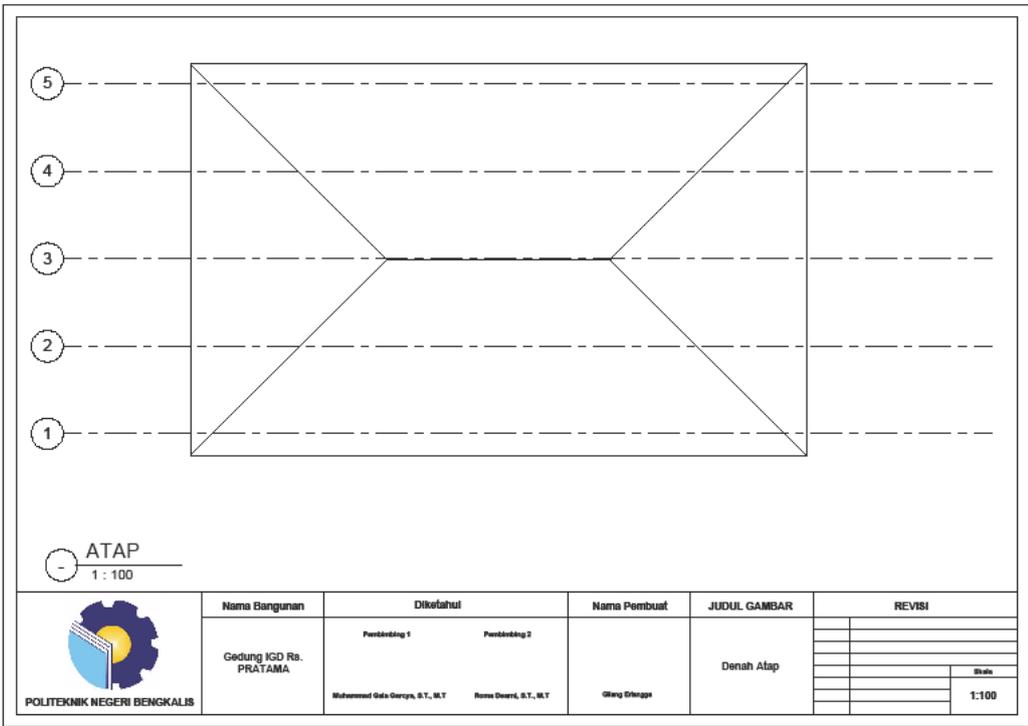
| Wall Schedule Bata Merah | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-------|-------|--------|------------------|-------------------|
| No. | Family and Type | Area | Structural Material | Width | Count | Volume | Cost | JUMLAH HARGA (Rp) |
| 1 | Basic Wall: Bata Merah | 9 m ² | Bata Merah | 1440 | 4 | 3.28 | Rp 370,883.70 | Rp 1,216,498.54 |
| 2 | Basic Wall: Bata Merah | 4 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 1.44 | Rp 370,883.70 | Rp 534,072.53 |
| 3 | Basic Wall: Bata Merah | 5 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 1.78 | Rp 370,883.70 | Rp 660,172.99 |
| 4 | Basic Wall: Bata Merah | 5 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 1.79 | Rp 370,883.70 | Rp 663,881.82 |
| 5 | Basic Wall: Bata Merah | 15 m ² | Bata Merah | 1080 | 3 | 5.44 | Rp 370,883.70 | Rp 2,017,607.33 |
| 6 | Basic Wall: Bata Merah | 6 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.05 | Rp 370,883.70 | Rp 760,311.59 |
| 7 | Basic Wall: Bata Merah | 7 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.56 | Rp 370,883.70 | Rp 949,462.27 |
| 8 | Basic Wall: Bata Merah | 14 m ² | Bata Merah | 720 | 2 | 5.14 | Rp 370,883.70 | Rp 1,906,342.22 |
| 9 | Basic Wall: Bata Merah | 7 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.64 | Rp 370,883.70 | Rp 979,132.97 |
| 10 | Basic Wall: Bata Merah | 8 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.67 | Rp 370,883.70 | Rp 990,259.48 |
| 11 | Basic Wall: Bata Merah | 8 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.73 | Rp 370,883.70 | Rp 1,012,512.50 |
| 12 | Basic Wall: Bata Merah | 8 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.83 | Rp 370,883.70 | Rp 1,049,600.87 |
| 13 | Basic Wall: Bata Merah | 8 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 2.98 | Rp 370,883.70 | Rp 1,105,233.43 |
| 14 | Basic Wall: Bata Merah | 8 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.04 | Rp 370,883.70 | Rp 1,127,486.45 |
| 15 | Basic Wall: Bata Merah | 9 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.08 | Rp 370,883.70 | Rp 1,142,321.80 |
| 16 | Basic Wall: Bata Merah | 9 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.20 | Rp 370,883.70 | Rp 1,186,827.84 |
| 17 | Basic Wall: Bata Merah | 10 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.42 | Rp 370,883.70 | Rp 1,268,422.25 |
| 18 | Basic Wall: Bata Merah | 10 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.69 | Rp 370,883.70 | Rp 1,368,560.85 |
| 19 | Basic Wall: Bata Merah | 10 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.75 | Rp 370,883.70 | Rp 1,390,813.88 |
| 20 | Basic Wall: Bata Merah | 31 m ² | Bata Merah | 1080 | 3 | 11.29 | Rp 370,883.70 | Rp 4,187,276.97 |
| 21 | Basic Wall: Bata Merah | 11 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 3.81 | Rp 370,883.70 | Rp 1,413,066.90 |
| 22 | Basic Wall: Bata Merah | 22 m ² | Bata Merah | 720 | 2 | 7.86 | Rp 370,883.70 | Rp 2,915,145.88 |
| 23 | Basic Wall: Bata Merah | 12 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.22 | Rp 370,883.70 | Rp 1,565,129.21 |
| 24 | Basic Wall: Bata Merah | 12 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.35 | Rp 370,883.70 | Rp 1,613,344.10 |
| 25 | Basic Wall: Bata Merah | 24 m ² | Bata Merah | 720 | 2 | 8.71 | Rp 370,883.70 | Rp 3,230,397.03 |
| 26 | Basic Wall: Bata Merah | 12 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.38 | Rp 370,883.70 | Rp 1,624,470.61 |
| 27 | Basic Wall: Bata Merah | 24 m ² | Bata Merah | 720 | 2 | 8.79 | Rp 370,883.70 | Rp 3,260,067.72 |
| 28 | Basic Wall: Bata Merah | 25 m ² | Bata Merah | 720 | 2 | 8.84 | Rp 370,883.70 | Rp 3,278,611.91 |
| 29 | Basic Wall: Bata Merah | 12 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.49 | Rp 370,883.70 | Rp 1,665,267.81 |
| 30 | Basic Wall: Bata Merah | 13 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.51 | Rp 370,883.70 | Rp 1,672,685.49 |
| 31 | Basic Wall: Bata Merah | 13 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 4.84 | Rp 370,883.70 | Rp 1,795,077.11 |
| 32 | Basic Wall: Bata Merah | 14 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 5.21 | Rp 370,883.70 | Rp 1,932,304.08 |
| 33 | Basic Wall: Bata Merah | 15 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 5.14 | Rp 370,883.70 | Rp 1,906,342.22 |
| 34 | Basic Wall: Bata Merah | 16 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 5.84 | Rp 370,883.70 | Rp 2,165,960.81 |
| 35 | Basic Wall: Bata Merah | 18 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 6.33 | Rp 370,883.70 | Rp 2,347,693.82 |
| 36 | Basic Wall: Bata Merah | 18 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 6.38 | Rp 370,883.70 | Rp 2,366,238.01 |
| 37 | Basic Wall: Bata Merah | 18 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 6.51 | Rp 370,883.70 | Rp 2,414,452.89 |
| 38 | Basic Wall: Bata Merah | 19 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 6.64 | Rp 370,883.70 | Rp 2,462,667.77 |
| 39 | Basic Wall: Bata Merah | 20 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 7.11 | Rp 370,883.70 | Rp 2,636,983.11 |
| 40 | Basic Wall: Bata Merah | 21 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 7.66 | Rp 370,883.70 | Rp 2,840,969.14 |
| 41 | Basic Wall: Bata Merah | 27 m ² | Bata Merah | 360 | 1 | 9.70 | Rp 370,883.70 | Rp 3,597,571.89 |
| 42 | Grand Total | 558 m ² | Bata Merah | 19080 | 53 | 200.39 | Rp 15,206,231.70 | Rp 74,221,246.04 |

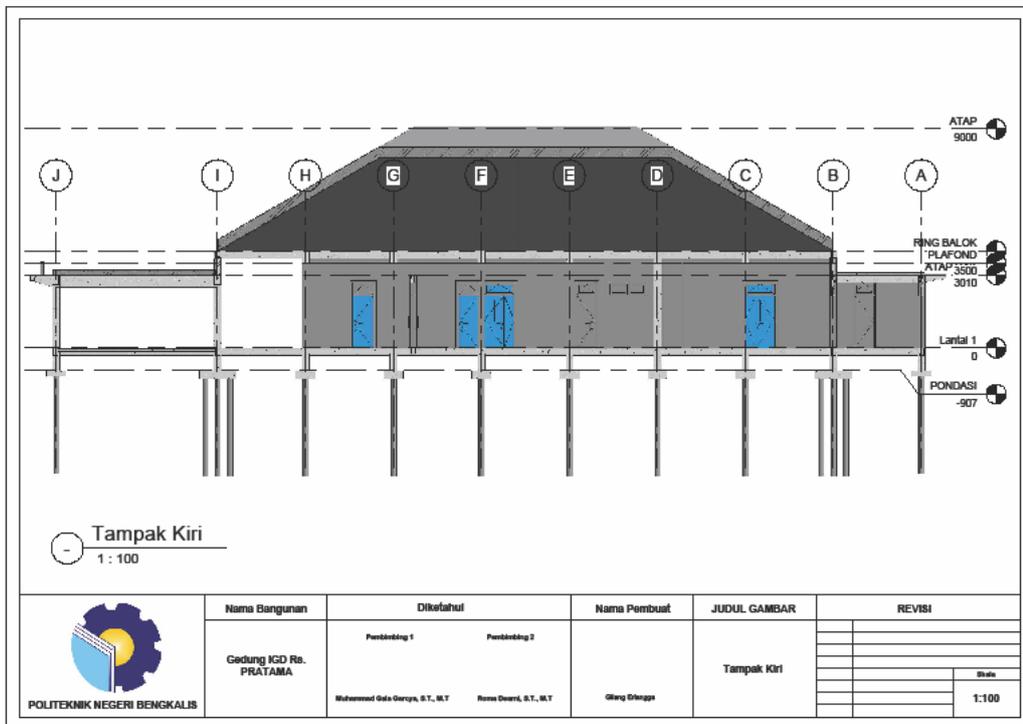
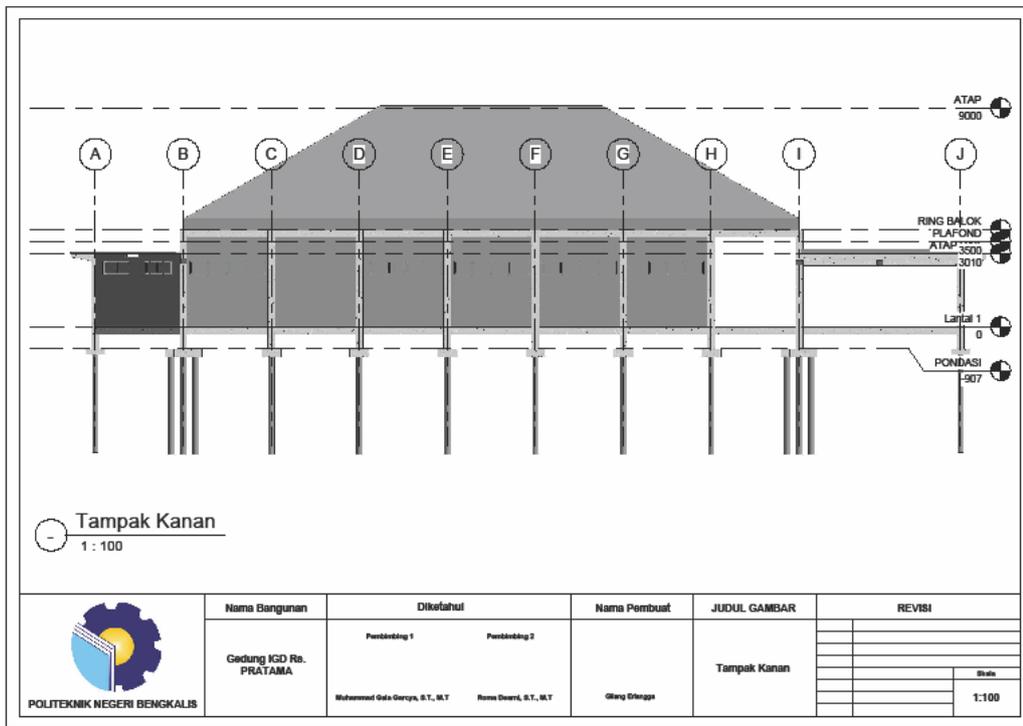
Lampiran 9 Gambar

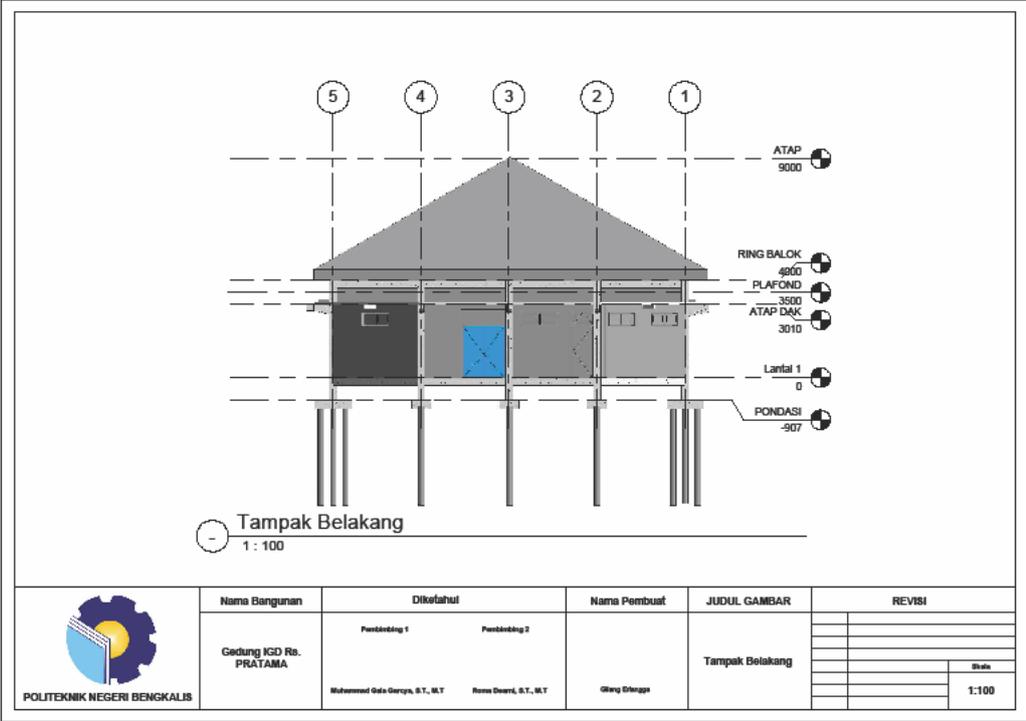
Nama kegiatan : Gambar
 Hari/tanggal : Kamis, 4 Agustus 2024
 Lokasi : Kab. Bengkalis











| Name Bangunan | Dikelahuti | | Nama Pembuat | JUDUL GAMBAR | REVISI | |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------|-----------------|--------|-------|
| | Pembimbing 1 | Pembimbing 2 | | | | |
| Gedung IGD Re. PRATAMA | Muhammad Gata Geraga, S.T., M.T | Rosa Desari, S.T., M.T | Giang Eranga | Tampak Belakang | | Skala |
| | | | | | | 1:100 |

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

TA 2023/2024

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Erlangga
NIM : 4103211362
Judul Tugas Akhir : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus : Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara).
Nama Pembimbing / Penguji: Muhammad Gala Gareya, S.T., MT

Materi perbaikan dari Pembimbing:

- o) pake Juli
- Dasar wawancara berubah formt foto.
- Perhitungan luasan dengan batas logis. atau sesuai lapangan.
- Gambar sketsa. spasi 1

| pembimbing | | | |
|-------------------|--|------------------------------|--|
| Sebelum perbaikan | | Pengesahan setelah perbaikan | |
| Tanggal | | Tanggal | |
| Tanda Tangan | | Tanda Tangan | |

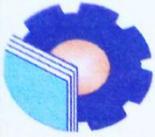
Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

TA 2023/2024

Nama : Gilang Erlangga
NIM : 4103211362
Judul Tugas Akhir : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus : Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupert Utara).

Nama Pembimbing / Penguji: Roma Dearn, S.T., MT

Materi perbaikan dari Pembimbing:

- 5 Agustus 2024.
1. Pak Hendra
- ↳ Perhitungan Volume
- cara menghitung Volume
- ↳ Pak Izar
- Sesuaikan jenis batu merah sesuai lokasi
 - Perhitungan sesuaikan dengan kondisi lapangan.
 - Spasi jangsan 1 cm
 - pembatasan pada perhitungan.

| pembimbing | | | |
|-------------------|-----------|------------------------------|------------|
| Sebelum perbaikan | | Pengesahan setelah perbaikan | |
| Tanggal | 5 Agustus | Tanggal | 21 Agustus |
| Tanda Tangan | | Tanda Tangan | |

Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
 Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

TA 2023/2024

Nama : Gilang Erlangga
 NIM : 4103211362
 Judul Tugas Akhir : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus : Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupert Utara).
 Nama Pembimbing / Penguji : Hendra Saputra, S.T., M.Sc

Materi perbaikan dari Pembimbing:

Latar Belakang di per Singkat ✓
 Kesimpulan harus menjawab tujuan
 Bab 2 lengkapi Analisa Harga Satuan pekerjaan
 Pelajari perhitungan 1 m² batu bata ✓

| pembimbing | | | |
|-------------------|------------|------------------------------|------------|
| Sebelum perbaikan | | Pengesahan setelah perbaikan | |
| Tanggal | 05/06/2024 | Tanggal | 16/08/2024 |
| Tanda Tangan | | Tanda Tangan | |

Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

TA 2023/2024

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Erlangga
NIM : 4103211362
Judul Tugas Akhir : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus : Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara).

Nama Pembimbing / Penguji : ~~Lizar, MT~~ *Henda Saputra*

Materi perbaikan dari Pembimbing:

*telah low rasionalitas perhitungan volume
jar Revisi*

Revisi Pembaca / staf-himp

As

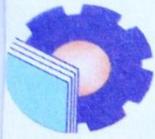
Penguji
~~pembimbing~~

| Sebelum perbaikan | Pengesahan setelah perbaikan |
|-------------------|------------------------------|
| Tanggal | Tanggal |
| Tanda Tangan | Tanda Tangan |

Dicopy 4 Rangkap



- CATATAN :
1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
 2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai, kecuali nama Pembimbing dan Penguji juga materi perbaikan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

TA 2023/2024

LEMBARAN SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Erlangga
NIM : 4103211362
Judul Tugas Akhir : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah dan Bata Ringan Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus : Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupa Utara).
Nama Pembimbing / Penguji : Lizar, MT

Materi perbaikan dari Pembimbing:

1. Tata tulis sesuai Panduan T.A.
2. Tambahkan Nim
3. KAJIR diganti Kaprodi
4. Rencana / Jadwal diganti dibuat huruf kecil.

| Sebelum perbaikan | | Pembimbing | | Pengesahan setelah perbaikan | |
|-------------------|--|--------------|--|------------------------------|--|
| Tanggal | | Tanggal | | Tanggal | |
| Tanda Tangan | | Tanda Tangan | | | |

Dicopy 4 Rangkap



CATATAN :

1. Sebelum Form Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Asli) dikembalikan ke Koordinator, Mohon Mahasiswa Mengcopy Form ini untuk REVISI ke Pembimbing dan Penguji
2. Semua data diatas wajib diisi dengan lengkap oleh Mahasiswa (Menggunakan Tulisan Komputer) sebelum sidang dimulai kecuali nama Pembimbing dan Penguji



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

Telepon. (+62766), FAX (+62766) 8001000

Laman: <http://www.polbeng.ac.id/>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Erlangga

NIM : 4103211362

Program Studi : D-III Teknik Sipil

Judul : Analisa Produktivitas Waktu Pekerjaan Dan Rab Pekerjaan Dinding Bata Merah

Dengan Bata Ringan Berbasis Bim (Studi kasus: Gedung Rs. Pratama, Pulau Rupat Utara)

Dosen Pembimbing : Muhammad Gala Garcya, S.T., M.

Roma Dearn, ST, MT

| NO | TANGGAL | URAIAN | PARAF |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 18 Juli 2024. | Hilangkan kata <u>kan</u> Perencanaan Gambar dahulu baru AHSP diagram alir |  R.D |
| 2 | 23 Juli 2024. | Coba cari kualitatif apa? Coba cari kuantitatif apa? Penulisan Rumus Tabel |  R.D |
| 3 | 25 Juli 2024. | Penulisan daftar pustaka | R.D |
| 4 | 27 Juli 2024. | Perbaiki Tujuan Tambah dasar teori Lampiran |  R.D |
| 5 | 30 Juli 2024. | Perbaiki Abstrak Jelaskan Hasilnya |  R.D |
| 6 | 31 Juli 2024 | Penulisan daftar pustaka Tambahkan metode penelitian |  |
| 7 | 2 Agustus 2024 | Rapikan lagi tata tulis | R.D |
| 8 | 3 Agustus 2024. | Lihat panduan T.A. | R.D |