

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERBANDINGAN PELAKSANAAN STRUKTUR PLAT LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN METODE PRECAST FULL SLAB DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA PADA PEMBANGUNAN RUMAH 3 LANTAI, DI CITRA LAND GAMA CITY SUMATERA UTARA.**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh :**

**M. FITRAH BAGUS SUHADA**

**2007210175**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M.Fitrah Bagus Subada  
NPM : 2007210175  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Pelaksanaan Struktur Plat Lantai Dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Precast Full Slab Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Rumah 3 Lantai, Di Citra Land Game City Sumatera Utara

**DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI**

Medan, 8 April 2026  
Dosen Pembimbing



Wiwin Nurzani, ST, MT

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M.Fitrah Bagus Suhada  
NPM : 2007210175  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Pelaksanaan Struktur Plat Lantai Dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Precast Full Slab Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Rumah 3 Lantai, Di Citra Land Gama City Sumatera Utara  
Bidang Ilmu : Struktur

Medan, 8 April 2026

Mengetahui dan Menyetujui:  
Dosen Pembimbing




Wiwin Nurzanah, ST, MT

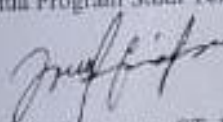
Dosen Pembimbing I

  
Dr. Fahrzal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

Dosen Pembimbing II

  
Ir Tondi Amirsyah Putera, ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Josef Hadipramana, ST, MSc, PhD

## SURAT KEANLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Fitrh Bagus Subada  
Tempat/Tanggal Lahir : Bandar Seia, 17 Januari 2001  
NPM : 2007210175  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul: "Analisis Perbandingan Pelaksanaan Struktur Plat Lantai Dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Precast Full Slab Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Rumah 3 Lantai Di Citra Land Gama City Sumatera Utara"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 8 April 2026

Saya yang menyatakan,



M. Fitrh Bagus Subada

NPM: 2007210175

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PERBANDINGAN PELAKSANAAN STRUKTUR PLAT LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN METODE PRECAST FULL SLAB DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA PADA PEMBANGUNAN RUMAH 3 LANTAI, DI CITRA LAND GAMA CITY SUMATERA UTARA.**

**M. FITRAH BAGUS SUHADA**

**2007210175**

**Wiwin Nurzanah, ST, MT**

Pelat lantai beton merupakan elemen struktural penting pada bangunan bertingkat yang berpengaruh terhadap biaya dan durasi proyek. Penelitian ini bertujuan membandingkan durasi pelaksanaan dan estimasi biaya antara metode konvensional (cast in situ) dan precast full slab. Data yang digunakan berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan gambar kerja proyek rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Kabupaten Deli Serdang. Analisis dilakukan berdasarkan perhitungan volume pekerjaan untuk menentukan durasi dan biaya, kemudian dibandingkan tingkat efisiensinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode precast full slab lebih efisien, dengan penghematan durasi sekitar 33% dan biaya sekitar 29%. Oleh karena itu, metode ini dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dan ekonomis dalam pelaksanaan pelat lantai beton.

**Kata kunci:** Pelat Lantai Beton, Metode Konvensional, Durasi Dan Biaya.

## **ABSTRACT**

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOOR SLAB CONSTRUCTION USING CONVENTIONAL AND PRECAST FULL SLAB METHODS IN TERMS OF TIME AND COST FOR A THREE-STORY RESIDENTIAL BUILDING AT CITRALAND GAMA CITY, NORTH SUMATRA**

**M. Fitrah Bagus Suhada**

**2007210175**

**Wiwin Nurzanah, S.T., M.T.**

Concrete floor slabs are essential structural elements in multi-story buildings that significantly influence project cost and duration. This study aims to compare the construction duration and cost estimation between the conventional (cast in situ) method and the precast full slab method. The data used in this study are secondary data obtained from the Bill of Quantities (BOQ) and construction drawings of a three-story residential building project located in CitraLand Gama City, Deli Serdang Regency. The analysis was conducted by calculating the work volume as the basis for determining the duration and cost of each method, followed by a comparison to evaluate their efficiency. The results indicate that the precast full slab method is more efficient, reducing construction time by approximately 33% and cost by approximately 29%. Therefore, this method can be considered a more effective and economical alternative for floor slab construction.

**Keywords:** Concrete Floor Slab, Conventional Method, Precast Full Slab, Time And Cost.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Perbandingan Pelaksanaan Struktur Plat Lantai Dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Precast Full Slab Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Pembangunan Rumah 3 Lantai, Di Citra Land Gama City Sumatera Utara” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Wiwin Nurzanah, ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Bapak Josef Hadipramana, ST, MSc, PhD selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
3. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T. Selaku Sekretaris program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera.
4. Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
5. Ir Tondi Amirsyah Putera, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis

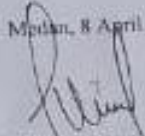
7. Terima Kasih Juga Kepada Bapak dan Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Terimakasih yang istimewa kepada Ayahanda tercinta Supriano dan Ibuanda tercinta Juliani yang telah berusaha puyah mendidik dan membiayai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya
9. Sahabat-sahabat penulis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya Aamiin

*Wassalamu Alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh*

Medan, 8 April 2026

  
M. Fitrah Bagus Suhada  
NPM: 2007210175

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>SURAT KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>iv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b>	<b>1</b>
<b>2.1 Rumusan Masalah</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Ruang Lingkup Penelitian</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Tujuan Penelitian</b>	<b>6</b>
<b>5.1 Manfaat Penelitian</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Sistematika Penulisan</b>	<b>7</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Teori Pelat Lantai dan Efisiensi Waktu–Biaya Konstruksi</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Teknologi Beton Pracetak (Precast Concrete)</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Metode Precast Full Slab</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Penelitian Terdahulu</b>	<b>20</b>
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Diagram Alir Penelitian</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Lokasi Penelitian</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Waktu Penelitian</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Sumber Data Penelitian</b>	<b>24</b>
<b>3.5 Proses Pengolahan Data</b>	<b>25</b>

<b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	<b>27</b>
4.1 Identifikasi Proyek	27
4.2 Data Teknis Pelat Lantai Berdasarkan Gambar Kerja	27
4.3 Data Volume Pekerjaan Pelat Lantai Berdasarkan RAB	27
4.4 Konversi Volume Beton menjadi Luas Pelat	28
4.5 Data Harga Satuan Material dan Upah	28
4.6 Data Produktivitas Tenaga Kerja	28
4.7 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai	29
4.8 Analisis Metode Konvensional ( <i>Cast in Situ</i> )	33
4.9 Analisis Metode Precast Full Slab	36
4.10 Rekapitulasi dan Perbandingan Hasil Analisis	39
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>43</b>
<b>Lampiran</b>	<b>46</b>
A. Analisa Harga Satuan	46
B. RENCANA ANGGARAN BIAYA	50
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Ringkasan Penelitian Terdahulu tentang Metode Precast dan Konvensional	21
Tabel 4.1	: Rekap Volume Pelat Lantai ( $t = 12$ cm)	26
Tabel 4.2	: Konversi Volume Beton Menjadi Luas Pelat ( $t = 0,12$ m)	28
Tabel 4.3	: Produktivitas Tenaga Kerja Metode Konvensional	30
Tabel 4.4	: Rekap Biaya Pelat Lantai Metode Konvensional	31
Tabel 4.5	: Ringkasan Perbandingan Metode Pelat Lantai	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : Diagram Alir Penelitian

23

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di sektor konstruksi mengalami percepatan yang sangat signifikan dalam dua dekade terakhir, ditandai oleh meningkatnya otomatisasi, penggunaan material inovatif, serta penerapan sistem manajemen berbasis digital. Kemajuan ini tidak hanya mengubah cara proyek dilaksanakan, tetapi juga memengaruhi paradigma manajemen waktu, biaya, dan mutu dalam rantai pasok konstruksi global (Saragi & Zalukhu, 2022). Persaingan yang semakin ketat di industri jasa konstruksi mendorong perusahaan untuk meningkatkan efisiensi sumber daya melalui penerapan teknologi inovatif dan pendekatan konstruksi yang lebih terstandar. Selain itu, prinsip *sustainable construction* juga menuntut proyek untuk mengoptimalkan penggunaan energi, mengurangi limbah material, dan mempercepat siklus pelaksanaan agar berdampak positif terhadap lingkungan (Supriyadi & Andika, 2023).

Secara nasional, sektor konstruksi Indonesia tengah mengalami pergeseran menuju industrialisasi konstruksi. Pemerintah melalui *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029* menargetkan peningkatan produktivitas sektor konstruksi sebesar 25% melalui penerapan teknologi digital, sistem modular, dan pracetak (Kementerian PUPR, 2024). Salah satu inovasi signifikan yang berperan dalam transformasi industri konstruksi adalah penggunaan sistem beton pracetak (*precast concrete*), karena mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek sekaligus mendukung agenda *green construction* dengan mengurangi limbah material dan emisi karbon (Paknahad et.al, 2025).

Teknologi *precast concrete* memungkinkan elemen struktural seperti balok, kolom, dan pelat lantai diproduksi secara massal di lingkungan pabrik dengan pengawasan mutu yang terukur, kemudian dirakit di lapangan sesuai urutan pemasangan struktur (Artiani & Lestari, 2023). Keuntungan utama sistem *precast* terletak pada kemampuannya mengurangi ketergantungan terhadap kondisi cuaca, menekan intensitas penggunaan bekisting, dan mempercepat progres proyek karena

sebagian besar pekerjaan dilakukan secara paralel produksi di pabrik dan pekerjaan lapangan dapat berjalan bersamaan. Dengan demikian, sistem ini menjadi solusi potensial untuk mengatasi masalah keterlambatan proyek yang sering dijumpai dalam metode konvensional (*cast in situ*), yang masih dominan digunakan di banyak proyek di Indonesia.

Dalam konteks pekerjaan pelat lantai, dikenal dua pendekatan utama, yaitu metode konvensional dan metode pracetak. Pada metode konvensional, seluruh proses mulai dari pemasangan bekisting, penulangan, pengecoran, hingga *curing* dilakukan langsung di lapangan. Hal ini menjadikan prosesnya sangat tergantung pada kondisi cuaca dan ketersediaan tenaga kerja, serta rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) yang dapat menurunkan mutu hasil (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025). Sebaliknya, metode *precast full slab* memungkinkan pelat dicetak sepenuhnya di pabrik menggunakan cetakan baja dengan toleransi presisi tinggi, lalu diangkut ke lokasi untuk dipasang menggunakan alat bantu seperti crane. Ada pula varian *half slab*, di mana hanya bagian dasar yang dicetak di pabrik dan disempurnakan dengan pengecoran lapisan atas di lapangan. Namun, dalam konteks efisiensi waktu, metode *precast full slab* lebih unggul karena menghilangkan hampir seluruh pekerjaan pengecoran di lapangan dan meminimalkan risiko keterlambatan akibat cuaca.

Meski demikian, metode *precast* belum banyak diterapkan pada proyek skala menengah ke bawah, seperti rumah bertingkat, karena keterbatasan peralatan angkat, biaya awal yang relatif tinggi, serta kurangnya adaptasi kontraktor terhadap sistem modular. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa durasi pelaksanaan pelat lantai metode konvensional membutuhkan waktu hingga 229 % lebih lama dibanding metode *precast full slab*, meskipun selisih biaya mencapai sekitar 11 % (Wijaksono et al., 2023). Penelitian lain oleh Ardiansyah (2025) juga membuktikan bahwa metode *precast* mempercepat waktu hingga 41,82% dibanding metode konvensional pada proyek bangunan bertingkat menengah, meskipun terdapat selisih biaya akibat kebutuhan alat berat dan transportasi elemen pracetak (Ardiansyah, 2025). Sementara itu, Amilia, Fahmi, dan Hariyanto (2022) menemukan bahwa *full precast* mampu menghemat waktu hingga 35% pada proyek rumah tinggal dua lantai, namun tidak selalu menghasilkan penghematan biaya

karena skala produksi kecil dan bentuk elemen yang tidak berulang (Amilia et al., 2022). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa keunggulan metode *precast* bersifat kontekstual dan sangat bergantung pada karakteristik proyek, kondisi logistik, serta kapasitas peralatan di lapangan.

Selain faktor teknis, efektivitas penerapan metode *precast* juga sangat ditentukan oleh aspek manajerial dan logistik proyek. Nurfitriani dan Fahmi (2021) menemukan bahwa performa waktu metode *precast* dipengaruhi oleh jumlah tenaga kerja dan tingkat revisi gambar kerja, masing-masing sebesar 41,3% dan 38,4% (Nurfitriani & Fahmi, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa manajemen sumber daya manusia dan koordinasi desain memiliki peran yang tidak kalah penting dibanding teknologi itu sendiri. Tantangan lain muncul pada aspek rantai pasok (*supply chain*) antara pabrik dan lokasi proyek, termasuk jarak pengiriman, ketersediaan alat angkat, dan jadwal produksi di pabrik. Ketidakefisienan dalam koordinasi rantai pasok dapat meniadakan keunggulan waktu yang seharusnya diperoleh dari penggunaan sistem pracetak. Dengan demikian, keberhasilan implementasi teknologi *precast* menuntut integrasi antara perencanaan teknis, manajemen proyek, dan sistem logistik yang matang.

Meskipun penerapan *precast* terbukti efisien pada proyek skala besar seperti apartemen, hotel, dan gedung perkantoran, adopsinya pada proyek perumahan bertingkat rendah di Indonesia masih sangat terbatas. Banyak kontraktor masih memilih metode konvensional karena faktor kebiasaan, keterbatasan modal awal untuk alat angkat, serta persepsi bahwa metode konvensional lebih fleksibel dan mudah diawasi. Akibatnya, pekerjaan pelat lantai pada proyek rumah bertingkat sering mengalami keterlambatan dan pembengkakan biaya tenaga kerja. Padahal, proyek perumahan bertingkat umumnya memiliki bentuk pelat yang seragam dan berulang—kondisi ideal untuk penerapan *precast full slab* (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025). Dengan demikian, muncul kebutuhan untuk mengkaji kembali kelayakan metode *precast* dalam konteks proyek perumahan bertingkat rendah agar diperoleh dasar empiris yang lebih akurat.

Dalam konteks pembangunan rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang, penerapan metode konvensional masih menjadi pilihan utama. Padahal, karakteristik bangunan dengan bentuk berulang dan volume pelat relatif seragam

berpotensi dioptimalkan melalui penggunaan sistem *precast full slab*. Namun, hingga kini belum terdapat data empiris yang mengukur secara langsung perbedaan efisiensi waktu dan biaya antara dua metode tersebut pada proyek rumah bertingkat rendah di Sumatera Utara.

Selain itu, tingkat adopsi sistem pracetak di luar Pulau Jawa masih rendah akibat keterbatasan fasilitas produksi, tenaga kerja terlatih, dan infrastruktur transportasi (Arumsari & Palagian, 2024; Mitasari, 2024). Padahal, dengan meningkatnya permintaan perumahan vertikal di kawasan perkotaan dan sub-urban, teknologi ini berpotensi menjadi solusi konstruksi cepat, hemat, dan berkelanjutan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *practical gap* yang penting untuk dikaji lebih mendalam agar sistem *precast full slab* dapat diterapkan secara efektif pada proyek berskala menengah ke bawah.

Berdasarkan tinjauan pustaka, masih terdapat *research gap* yang cukup signifikan. Kajian komparatif antara metode *precast full slab* dan metode konvensional umumnya berfokus pada proyek gedung bertingkat tinggi atau komersial berskala besar, sedangkan penelitian pada konteks rumah bertingkat rendah masih sangat terbatas. Dari sisi konseptual, penelitian terdahulu masih terbatas pada proyek berskala besar dan belum mengintegrasikan analisis Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk membandingkan efisiensi biaya secara terukur. Selain itu, kondisi geografis dan logistik di Sumatera Utara yang berbeda dengan wilayah metropolitan juga berpotensi memengaruhi hasil efisiensi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi akademik dan praktis yang tinggi dalam menyediakan bukti empiris tentang perbandingan waktu dan biaya antara metode konvensional dan metode *precast full slab*.

Pemilihan topik ini didasari oleh tingginya kebutuhan efisiensi waktu dan biaya pada proyek konstruksi perumahan bertingkat di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera Utara yang sedang berkembang pesat. Penulis melihat bahwa metode *precast full slab* memiliki potensi besar untuk menggantikan metode konvensional dalam proyek-proyek skala menengah, namun masih jarang dikaji secara empiris pada konteks lokal. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi kontraktor dan pengembang perumahan dalam menentukan metode pelaksanaan yang paling efisien serta menjadi bahan referensi

akademik untuk penelitian lanjutan di bidang manajemen konstruksi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk **menganalisis dan membandingkan efisiensi waktu serta biaya pelaksanaan pekerjaan pelat lantai antara metode konvensional dan metode *precast full slab*** pada proyek rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang. Melalui hasil analisis ini, diharapkan dapat diperoleh dasar pertimbangan yang objektif dan terukur dalam pemilihan metode pelaksanaan konstruksi yang optimal dari aspek teknis, ekonomis, dan manajerial.

## **2.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi bahwa metode pelaksanaan pelat lantai memiliki perbedaan signifikan antara sistem konvensional dan sistem *precast full slab*, baik dari sisi waktu pelaksanaan maupun biaya konstruksi. Namun, belum terdapat bukti empiris yang menjelaskan seberapa besar perbedaan tersebut dalam konteks proyek rumah bertingkat rendah.

Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan durasi pelaksanaan pekerjaan pelat lantai antara metode konvensional dan metode *precast full slab* pada proyek rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang?
2. Bagaimana perbandingan anggaran biaya (RAB) pekerjaan pelat lantai antara metode konvensional dan metode *precast full slab* berdasarkan analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) yang digunakan di proyek?
3. Sejauh mana metode *precast full slab* memberikan efisiensi waktu dan biaya dibandingkan metode konvensional, serta faktor-faktor teknis dan manajerial apa yang memengaruhi hasil efisiensi tersebut?

## **3.1 Ruang Lingkup Penelitian**

Agar penelitian ini terfokus dan terukur, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada proyek rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Jl. Boulevard Raya No. Kav. 01, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
2. Objek penelitian terbatas pada pekerjaan pelat lantai struktur utama bangunan. Analisis tidak mencakup elemen lain seperti balok, kolom, atau dinding.
3. Metode yang dibandingkan meliputi metode konvensional (*cast in situ*) dan metode precast full slab, dengan asumsi mutu beton, ketebalan pelat, dan dimensi struktur sama.
4. Aspek analisis meliputi perhitungan durasi pelaksanaan dan biaya pekerjaan berdasarkan data *Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta data produktivitas tenaga kerja dan peralatan dari proyek.
5. Hasil penelitian difokuskan untuk mengetahui tingkat efisiensi waktu dan biaya kedua metode, tanpa melakukan uji kekuatan struktur atau analisis kinerja jangka panjang.

#### **4.1 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan membandingkan durasi pelaksanaan pekerjaan pelat lantai menggunakan metode konvensional dan metode *precast full slab* pada proyek rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang.
2. Menghitung dan membandingkan anggaran biaya pekerjaan pelat lantai berdasarkan metode konvensional dan metode *precast full slab* menggunakan data AHSP dan RAB proyek.
3. Menentukan tingkat efisiensi waktu dan biaya antara kedua metode tersebut dalam bentuk persentase penghematan atau selisih nilai.

#### **5.1 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik secara teoritis dan praktis, yaitu :

1. Hasil penelitian ini merupakan pengembangan dari teori-teori yang ada

dihubungkan dengan kenyataan di lapangan. Dari hasil ini dapat ditarik suatu kesimpulan baru yang pada waktu akan datang dapat dikembangkan lebih lanjut.

2. Penelitian ini dapat memberikan masukan pada kontraktor dalam perencanaan anggaran biaya, agar dapat membandingkan pemakaian beton yang efisien untuk proyek yang dikerjakan.
3. Sebagai pijakan, referensi dan penambah wawasan bagi peneliti sehingga dapat menjadi bekal pada saat terjun kedalam dunia pekerjaan nantinya.

## **6.1 Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan gambaran umum, maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab. Pembagian ini dimaksudkan untuk mempermudah pembahasan, dimana uraian yang dimuat dalam penulisan ini dapat dengan mudah dimengerti. Pembagian yang dimaksud dilakukan sebagai berikut:

### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka atau landasan teori yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai studi penelitian ini dan dasar perhitungan yang akan digunakan.

### **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi persiapan pengumpulan data, dan teknik pengumpulan data.

### **BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang penyajian data serta proses tata cara menganalisa perhitungan anggaran yang telah dipaparkan.

### **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari perhitungan yang telah dilakukan.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teori Pelat Lantai dan Efisiensi Waktu–Biaya Konstruksi

Pelat lantai merupakan elemen struktur bidang dua dimensi yang berfungsi menyalurkan beban vertikal ke elemen penopang seperti balok, kolom, atau dinding geser. Pelat menahan beban mati dan beban hidup yang terdistribusi secara merata, kemudian mentransfernya melalui mekanisme lentur dan geser sesuai arah bentangnya. Perilaku pelat bergantung pada rasio panjang terhadap lebar serta kondisi tumpuan. Pelat dengan rasio panjang terhadap lebar  $\geq 2$  bekerja satu arah, sedangkan pelat dengan rasio mendekati 1 bekerja dua arah dan menyalurkan beban ke empat sisi tumpuan (ACI 318-19; SNI 2847:2019). Selain menyalurkan beban, pelat juga berfungsi sebagai diafragma horizontal yang menjaga kekakuan lateral bangunan dengan menghubungkan elemen vertikal, sehingga kestabilan struktur secara keseluruhan dapat dipertahankan.

Kinerja pelat diukur dari dua aspek utama: kekuatan (*strength*) dan keterlayanan (*serviceability*). Aspek kekuatan berkaitan dengan kemampuan pelat menahan beban maksimum sebelum mengalami kegagalan lentur, sementara keterlayanan berhubungan dengan batas lendutan, retak, dan getaran yang masih dapat diterima agar kenyamanan pengguna bangunan tetap terjaga (Mehta & Monteiro, 2020). Jika pelat dirancang terlalu tipis, risiko deformasi meningkat, tetapi jika terlalu tebal maka efisiensi material dan biaya berkurang. Oleh karena itu, keseimbangan antara kekuatan dan keterlayanan menjadi kunci dalam perancangan pelat yang efisien secara struktural dan ekonomis.

Penelitian terbaru menunjukkan adanya inovasi material dan metode pelaksanaan yang meningkatkan kinerja pelat. Penggunaan *lightweight aggregate concrete* dan panel pracetak berisi pengisi ringan mampu mengurangi berat sendiri struktur hingga 20% tanpa menurunkan kapasitas lentur (Zhou et al., 2024). Dalam konteks sistem pracetak, sambungan antar elemen juga terus dikembangkan agar lebih presisi, mengurangi lendutan, dan mempercepat proses instalasi. Inovasi ini tidak hanya berpengaruh terhadap aspek teknis, tetapi juga secara langsung

memengaruhi efisiensi waktu dan biaya konstruksi.

Dalam manajemen proyek, pekerjaan pelat lantai termasuk aktivitas kritis (*critical activity*) karena menjadi dasar bagi pekerjaan arsitektural, mekanikal, dan elektrikal di atasnya. Keterlambatan pada pekerjaan pelat akan menimbulkan efek domino terhadap jadwal keseluruhan proyek. Menurut Mubarak (2021), setiap hari keterlambatan dalam pekerjaan struktur dapat menambah biaya tidak langsung (*overhead cost*) secara signifikan. Oleh karena itu, pemilihan metode pelaksanaan (konvensional atau pracetak) harus didasarkan pada analisis kuantitatif yang mempertimbangkan durasi dan biaya pekerjaan secara menyeluruh (Mubarak, 2021).

Durasi pelaksanaan dapat dihitung dengan membandingkan antara volume pekerjaan dan produktivitas tenaga kerja menggunakan rumus berikut (Kerzner, 2022; Mubarak, 2021; SNI 2833:2016):

$$T = \frac{V}{P} \quad (2.1)$$

Dimana T merupakan waktu pelaksanaan (hari); V merupakan volume pekerjaan ( $m^2$  atau  $m^3$ ); dan P merupakan produktivitas tenaga kerja (volume per hari). Rumus ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat produktivitas, semakin singkat durasi pelaksanaan pekerjaan. Dalam konteks metode *precast full slab*, peningkatan produktivitas dicapai melalui pengurangan pekerjaan bekisting dan pengecoran di lapangan.

Biaya pekerjaan dihitung melalui penjumlahan komponen harga satuan material, tenaga kerja, dan peralatan yang dikalikan dengan volume pekerjaan, sebagaimana dirumuskan oleh (Hwang & Ng, 2022; Mubarak, 2021; Permen PUPR, 2016; SNI 2833:2016):

$$B = (H_m + H_t + H_p) \times V \quad (2.2)$$

Dimana B merupakan total biaya pekerjaan (Rp);  $H_m$  merupakan harga satuan material;  $H_t$  merupakan harga satuan tenaga kerja;  $H_p$  merupakan harga satuan peralatan; dan V merupakan volume pekerjaan. Formulasi ini tidak hanya digunakan dalam pedoman AHSP di Indonesia, tetapi juga sejalan dengan pendekatan *life-cycle cost modelling* yang dikembangkan oleh Khalil dan Al-Ghamdi (2023) untuk mengevaluasi biaya langsung dan tidak langsung pada struktur beton (Khalil & Al-Ghamdi, 2023). Hwang dan Ng (2022) menambahkan

bahwa dalam sistem *precast* dan modular, efisiensi biaya dapat dicapai melalui penurunan jam kerja di lapangan dan optimalisasi penggunaan alat berat (Hwang & Ng, 2022). Walaupun demikian, metode pracetak sering memerlukan investasi awal yang lebih tinggi untuk alat angkat dan transportasi (Paknahad et al., 2025).

Tingkat efisiensi pelaksanaan dinilai menggunakan rasio perbandingan antara metode konvensional dan metode pracetak, dengan formula sebagai berikut (Kerzner, 2022; F. Pangemanan et al., 2025):

$$E = \frac{X_{konv} - X_{pre}}{X_{konv}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana E merupakan efisiensi (%);  $X_{konv}$  merupakan waktu atau biaya metode konvensional; dan  $X_{pre}$  merupakan waktu atau biaya metode pracetak. Jika E bernilai positif, maka metode pracetak dinilai lebih efisien. Persamaan ini banyak digunakan dalam analisis *time-cost trade-off* untuk mengukur pengaruh perubahan metode pelaksanaan terhadap efisiensi proyek (D. A. Pangemanan et al., 2025)(Pangemanan et al., 2025). Dengan demikian, teori pelat lantai tidak hanya mencakup aspek kekuatan dan kestabilan struktur, tetapi juga memiliki implikasi langsung terhadap efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan konstruksi.

Penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa metode *precast full slab* mampu mempercepat waktu pelaksanaan hingga 35–40% dibandingkan metode konvensional, meskipun biaya awal bisa sedikit lebih tinggi karena kebutuhan alat dan transportasi (Ardiansyah, 2025; Wijaksono et al., 2023). Dengan demikian, analisis efisiensi waktu dan biaya pada pekerjaan pelat lantai menjadi penting untuk menentukan metode konstruksi yang optimal pada proyek skala menengah.

Secara konseptual, pelat lantai merupakan elemen struktur yang ideal untuk dianalisis dalam konteks efisiensi waktu dan biaya karena memiliki karakter pekerjaan yang berulang, volume besar, dan keterkaitan erat antara proses fabrikasi dan pemasangan. Oleh karena itu, perbandingan antara metode konvensional dan *precast full slab* pada pekerjaan pelat lantai dapat memberikan gambaran empiris mengenai sejauh mana penerapan teknologi konstruksi modern mampu meningkatkan efisiensi proyek secara menyeluruh.

## 2.2 Teknologi Beton Pracetak (Precast Concrete)

Teknologi beton pracetak (*precast concrete technology*) merupakan salah satu inovasi penting dalam industri konstruksi modern yang bertujuan meningkatkan efisiensi pelaksanaan, mutu hasil, dan produktivitas pekerjaan. Beton pracetak didefinisikan sebagai elemen beton struktural atau non-struktural yang diproduksi di luar lokasi proyek (*off-site fabrication*) dengan kontrol mutu ketat, kemudian diangkut ke lokasi untuk dirakit atau dipasang menjadi bagian dari struktur bangunan (Artiani & Lestari, 2023).

Menurut SNI 7833:2012 tentang *Beton Pracetak untuk Bangunan Gedung*, sistem pracetak mencakup semua elemen beton yang diproduksi di tempat terpisah, baik di pabrik maupun di lokasi proyek, selama proses pencetakan dilakukan dengan sistem modular dan dapat dipindahkan untuk perakitan. Prinsip utama sistem pracetak adalah industrialisasi proses konstruksi, di mana kegiatan yang sebelumnya dilakukan secara manual di lapangan diubah menjadi proses manufaktur yang terstandar di lingkungan pabrik. Dengan demikian, waktu pelaksanaan di lapangan dapat dipersingkat secara signifikan karena sebagian besar kegiatan telah diselesaikan sebelumnya di tempat produksi (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025).

### 2.4.1 Prinsip Dasar Sistem Pracetak

Prinsip kerja sistem pracetak melibatkan tiga tahap utama, yaitu:

1. Produksi di pabrik, mencakup pembuatan cetakan, penulangan, pengecoran, dan *curing* dengan standar mutu tertentu.
2. Transportasi, yaitu proses pengangkutan elemen beton dari pabrik ke lokasi proyek menggunakan kendaraan khusus yang disesuaikan dengan ukuran dan berat elemen.
3. Pemasangan (*erection*), yaitu proses penempatan elemen pracetak di lokasi proyek dengan bantuan alat angkat (*crane*) serta pengisian sambungan menggunakan *grout* atau beton topping agar menyatu dengan elemen lain.

Menurut Ardiansyah (2025), efektivitas sistem pracetak sangat bergantung pada koordinasi ketiga tahap tersebut. Keterlambatan dalam satu tahapan, terutama

pada logistik pengangkutan dan penjadwalan alat angkat, dapat mengurangi potensi efisiensi waktu yang diharapkan (Ardiansyah, 2025).

#### **2.4.2 Jenis dan Sistem Pelaksanaan Beton Pracetak**

Berdasarkan tingkat fabrikasi dan penyelesaiannya, sistem beton pracetak dapat dibedakan menjadi tiga jenis utama (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025):

1. *Full Precast System*, yaitu sistem di mana seluruh elemen struktur dicetak di pabrik dan dipasang di lokasi tanpa pekerjaan pengecoran tambahan.
2. *Half Precast System*, yaitu sistem kombinasi antara elemen pracetak yang diproduksi di pabrik dengan lapisan tambahan beton cor di tempat (*in-situ topping*) untuk menyatukan elemen.
3. *Hybrid Precast System*, yaitu kombinasi elemen pracetak dengan struktur baja atau beton konvensional untuk menyeimbangkan kekuatan, fleksibilitas, dan efisiensi pelaksanaan.

Sistem *precast full slab* termasuk dalam kategori *full precast system*, di mana pelat lantai dicetak sepenuhnya di pabrik, kemudian dipasang langsung di lapangan dengan sambungan mekanis atau *grouted joint*. Sistem ini digunakan secara luas pada proyek bangunan bertingkat, jembatan, dan infrastruktur publik karena memberikan percepatan durasi kerja hingga lebih dari 30% dibanding metode konvensional (Wijaksono et al., 2023).

#### **2.4.3 Kelebihan dan Kelemahan Pracetak**

Berdasarkan hasil kajian Hwang dan Ng (2022), serta Ardiansyah (2025), teknologi pracetak memiliki beberapa keunggulan utama:

1. Efisiensi waktu: durasi pekerjaan dapat dipangkas 30–50% karena pekerjaan struktur dilakukan secara paralel antara pabrik dan lapangan.
2. Mutu tinggi: beton diproduksi dengan mutu  $\geq f'c$  35 MPa dan pengawasan terstandar.
3. Kualitas presisi: dimensi panel seragam, sambungan presisi, dan hasil permukaan lebih halus.
4. Ramah lingkungan: limbah konstruksi berkurang hingga 25% dibanding metode

cast in situ (Paknahad et al., 2025).

5. Ketergantungan terhadap cuaca rendah, karena sebagian besar pekerjaan dilakukan di pabrik.

Meskipun memiliki banyak keunggulan, sistem pracetak juga menghadapi beberapa keterbatasan. Menurut Nurfitriani dan Fahmi (2021), kendala utama penerapan sistem pracetak di Indonesia meliputi (Nurfitriani & Fahmi, 2021):

1. Biaya awal tinggi, terutama untuk investasi cetakan baja dan peralatan angkat seperti crane.
2. Keterbatasan infrastruktur transportasi, yang dapat menimbulkan risiko kerusakan elemen selama pengiriman.
3. Keterampilan tenaga kerja, baik dalam proses fabrikasi maupun pemasangan di lapangan, yang masih terbatas di beberapa daerah.
4. Koordinasi logistik kompleks, antara jadwal produksi di pabrik, pengiriman, dan waktu pemasangan.

Oleh karena itu, meskipun sistem pracetak memiliki potensi efisiensi tinggi, keberhasilannya sangat tergantung pada integrasi manajemen proyek, kesiapan teknologi, dan kondisi lapangan. Jika koordinasi tidak optimal, efisiensi yang diharapkan justru bisa menurun akibat keterlambatan logistik atau biaya tambahan pada tahap pemasangan

#### **2.4.4 Perkembangan Penelitian dan Implementasi**

Dalam lima tahun terakhir, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa sistem pracetak berperan penting dalam mewujudkan konstruksi cepat, efisien, dan berkelanjutan. Mitasari (2024) menemukan bahwa penggunaan sistem *half slab precast* pada proyek rumah sakit di Surakarta menurunkan durasi pekerjaan sebesar 25–30%, meskipun memerlukan tambahan biaya alat berat (Mitasari, 2024). Sementara itu, Arumsari dan Palagian (2024) menunjukkan bahwa metode pracetak meningkatkan keandalan mutu dan produktivitas proyek perkantoran di Jakarta, dengan perbandingan efisiensi waktu mencapai 35% dibanding metode konvensional (Arumsari & Palagian, 2024).

Di tingkat global, Hwang dan Ng (2022) menegaskan bahwa integrasi sistem pracetak dengan *digital project management tools* dapat meningkatkan efisiensi

logistik hingga 20%. Penelitian oleh Paknahad et al. (2025) dalam jurnal *Sustainability* juga menyoroti manfaat sistem pracetak terhadap pengurangan jejak karbon dan konsumsi energi selama siklus hidup proyek (A. Paknahad, 2025). Temuan-temuan tersebut memperkuat pandangan bahwa teknologi pracetak, khususnya sistem *precast full slab*, menjadi solusi strategis dalam era konstruksi modern yang menuntut percepatan dan efisiensi berkelanjutan.

## 2.3 Metode Precast Full Slab

### 2.4.5 Pengertian dan Karakteristik

Metode *precast full slab* merupakan sistem pelaksanaan pekerjaan pelat lantai di mana seluruh elemen pelat dicetak sepenuhnya di luar lokasi proyek (*off-site fabrication*) dan dipasang langsung di lapangan tanpa pengecoran tambahan (*cast in place*). Dalam sistem ini, seluruh bagian pelat sudah terbentuk sempurna di pabrik, baik dari segi dimensi, ketebalan, maupun kekuatan beton, sehingga pekerjaan di lokasi proyek hanya meliputi pemasangan dan penyambungan antar elemen (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025).

Metode *precast full slab* termasuk dalam kategori *full precast system*, yakni sistem konstruksi yang seluruh elemen strukturnya berupa kolom, balok, dan pelat dibuat secara *factory-made* di pabrik. Hal ini membedakannya dari *half precast system*, di mana sebagian pelat dibuat di pabrik dan sebagian lainnya diselesaikan di lokasi proyek menggunakan topping beton (Artiani & Lestari, 2023).

Pelat *full precast* umumnya berbentuk panel beton bertulang dengan dimensi modular, seperti  $1,2 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} \times 12 \text{ cm}$  atau disesuaikan dengan bentang struktur. Tiap panel dilengkapi dengan pengait pengangkat (*lifting hook*) dari baja tulangan untuk memudahkan proses pemindahan dan pemasangan di lapangan. Mutu beton yang digunakan biasanya tinggi ( $\geq f'c \text{ 35 MPa}$ ) agar elemen pelat mampu menahan beban sendiri dan beban sementara selama proses transportasi serta erection (Ardiansyah, 2025).

Secara struktural, pelat *full precast* dirancang agar mampu bekerja secara monolitik dengan elemen pendukungnya (balok atau kolom). Untuk itu, sistem

sambungan menjadi bagian penting, yang umumnya menggunakan *joint grouting* berbahan *non-shrink grout* atau *epoxy grout* untuk memastikan transfer gaya dan mencegah retak pada sambungan.

Selain digunakan pada proyek gedung bertingkat seperti hotel, apartemen, dan perkantoran, sistem ini kini mulai diterapkan pada proyek perumahan bertingkat menengah, seperti pada penelitian ini yang mengambil lokasi di CitraLand Gama City, Deli Serdang. Penerapan di proyek berskala menengah ini menarik, karena menjadi indikator efektivitas teknologi industri pracetak dalam konteks non-komersial yang skalanya lebih terbatas.

#### **2.4.6 Tahapan Pelaksanaan Metode Precast Full Slab**

Menurut Artiani dan Lestari (2023), pelaksanaan metode precast full slab terdiri atas empat tahap utama, yakni fabrikasi, transportasi, pemasangan (*erection*), dan *finishing*. Setiap tahap memiliki karakteristik teknis dan kebutuhan manajerial tersendiri, sebagaimana diuraikan berikut (Artiani & Lestari, 2023):

##### **1. Fabrikasi**

Tahap fabrikasi merupakan langkah awal dalam metode precast full slab yang dilakukan di pabrik dengan standar mutu tinggi dan sistem kerja terkontrol. Proses ini dimulai dari persiapan cetakan baja (*formwork*) sesuai dengan dimensi pelat yang telah direncanakan, diikuti dengan pemasangan tulangan menggunakan jig template agar posisi dan jarak antar tulangan presisi.

Setelah itu, dilakukan pengecoran beton dengan mutu tinggi ( $\geq f'c$  35 MPa) menggunakan metode vibration table untuk memastikan kepadatan beton optimal dan meminimalkan rongga udara.

Setelah beton mencapai kekuatan awal, dilakukan proses curing dengan air atau uap panas untuk mempercepat pengikatan dan meningkatkan kekuatan beton, kemudian elemen pelat dilepas dari cetakan (*demoulding*) dan disimpan dalam posisi datar sebelum dikirim ke lokasi proyek.

Seluruh tahapan fabrikasi ini memungkinkan kontrol kualitas yang lebih baik dibanding metode konvensional karena dilakukan di lingkungan yang bebas pengaruh cuaca dan diawasi dengan alat uji mutu terstandar. Menurut Paknahadet al. (2025), sistem fabrikasi seperti ini mampu menghasilkan kualitas beton yang

lebih seragam dan meningkatkan efisiensi produksi hingga 25% (A. Paknahad & others, 2025).

## 2. Transportasi

Tahap transportasi merupakan proses pemindahan elemen pelat precast full slab dari pabrik ke lokasi proyek. Pada tahap ini, panel pelat yang telah melalui proses fabrikasi diangkut menggunakan *flatbed truck* atau *trailer* dengan sistem pengangkatan *lifting hook* yang telah disiapkan saat pencetakan. Proses transportasi memerlukan perencanaan logistik yang matang untuk menyesuaikan waktu pengiriman dengan jadwal pemasangan di lapangan agar tidak terjadi penumpukan atau keterlambatan material.

Selama proses pengangkutan, pelat disusun secara hati-hati di atas bantalan kayu untuk mencegah retak atau deformasi akibat getaran jalan. Pengawasan mutu juga dilakukan untuk memastikan kondisi fisik pelat tetap baik hingga tiba di lokasi. Menurut Nurfitriani dan Fahmi (2021), efisiensi transportasi sangat dipengaruhi oleh jarak antara pabrik dan lokasi proyek, kondisi jalan, serta kapasitas alat angkut. Oleh karena itu, perencanaan jarak tempuh, urutan pengiriman, dan penanganan di lapangan menjadi faktor penting dalam menjaga mutu serta efisiensi waktu pada metode precast full slab (Nurfitriani & Fahmi, 2021).

## 3. Pemasangan (Erection)

Tahap pemasangan (*erection*) merupakan proses utama dalam metode *precast full slab*, di mana elemen pelat yang telah dikirim dari pabrik dipasang langsung di lokasi proyek menggunakan alat angkat seperti *mobile crane* atau *tower crane*. Sebelum pemasangan dimulai, dilakukan persiapan area kerja dengan memastikan posisi balok penopang telah sesuai dengan elevasi dan koordinat rencana. Proses pengangkatan dilakukan secara hati-hati menggunakan *sling belt* atau rantai pengikat yang ditempatkan pada titik keseimbangan (*center of gravity*) pelat untuk mencegah goyangan atau keretakan selama pengangkatan.

Setelah panel diangkat, pelat ditempatkan di atas balok tumpuan dengan bantuan alat ukur seperti *waterpass* untuk memastikan posisi dan kemiringan sesuai standar toleransi. Antar panel pelat kemudian disambungkan dengan material *non-*

*shrink grout* atau *epoxy grout* guna menciptakan sambungan struktural yang rapat dan kuat. Pada beberapa kasus, digunakan pula lapisan beton topping tipis di atas sambungan untuk menghasilkan permukaan lantai yang rata dan menyatu secara monolit dengan elemen struktur lainnya.

Proses *erection* membutuhkan koordinasi yang baik antara operator *crane*, *rigger*, dan tim teknis lapangan agar pemasangan berjalan aman, cepat, dan presisi. Kesalahan kecil dalam pengaturan urutan pemasangan dapat mengakibatkan ketidakraturan permukaan atau kesalahan elevasi yang berpengaruh pada pekerjaan struktur di atasnya. Menurut WIKA Beton (2025), perencanaan urutan pemasangan (*erection sequence*) yang efektif dapat mempercepat waktu kerja hingga 20% serta meminimalkan risiko kesalahan sambungan. Dengan demikian, tahap pemasangan menjadi penentu utama keberhasilan implementasi metode *precast full slab* dari sisi efisiensi waktu dan mutu hasil konstruksi (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025).

#### 4. Finishing

Tahap *finishing* merupakan langkah akhir dalam proses pelaksanaan metode *precast full slab* yang bertujuan memastikan hasil pekerjaan pelat lantai memiliki kualitas permukaan dan ketepatan dimensi sesuai standar. Setelah semua panel pelat terpasang dan sambungan antar elemen selesai di-*grouting*, dilakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap elevasi, kerataan, dan kesikuan pelat menggunakan *waterpass* atau laser level. Pemeriksaan ini penting untuk menjamin bahwa setiap sambungan berada pada satu bidang yang seragam sehingga tidak menimbulkan perbedaan tinggi antar panel yang dapat mengganggu pekerjaan lanjutan, seperti pemasangan dinding atau penutup lantai.

Apabila ditemukan ketidakraturan, dilakukan perbaikan dengan pengisian ulang grout atau penghalusan menggunakan bahan perata berbasis semen (*skim coat*). Tahap ini juga mencakup pembersihan sisa material dan penutupan sambungan dengan grout finishing untuk menghasilkan permukaan yang rapi dan siap digunakan. Menurut WIKA Beton (2025), pelaksanaan finishing yang baik mampu meningkatkan kualitas tampilan sekaligus ketahanan sambungan pelat terhadap beban berulang (PT Wijaya Karya Beton Tbk., 2025).

Selain pemeriksaan visual, dilakukan pula pengujian kelurusan dan kerataan permukaan (flatness test), yang umumnya mengacu pada standar toleransi deviasi maksimum 5 mm. Tahapan akhir ini menjadi penting karena memastikan integrasi antara pelat precast full slab dengan struktur bangunan secara menyeluruh. Dengan penyelesaian yang presisi dan kontrol mutu yang ketat, metode precast full slab dapat memberikan hasil akhir yang lebih cepat, bersih, dan efisien dibandingkan metode konvensional yang memerlukan pekerjaan pengecoran dan perataan di tempat.

#### **2.4.7 Kelebihan dan Kekurangan**

Metode *precast full slab* memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya alternatif pelaksanaan konstruksi yang semakin diminati, terutama pada proyek-proyek dengan kebutuhan kecepatan tinggi dan repetisi elemen struktur. Keunggulan utamanya terletak pada efisiensi waktu pelaksanaan, karena sebagian besar proses pekerjaan dilakukan di pabrik, sementara pekerjaan di lapangan hanya berfokus pada pemasangan dan penyambungan elemen. Kondisi ini memungkinkan pelaksanaan beberapa kegiatan secara paralel, seperti pekerjaan dinding dan utilitas, sehingga waktu keseluruhan proyek dapat dipangkas secara signifikan. Artiani dan Lestari (2023) mencatat bahwa metode *precast full slab* mampu mempercepat waktu pelaksanaan hingga 30–40% dibandingkan metode konvensional (Artiani & Lestari, 2023).

Selain efisiensi waktu, sistem pracetak juga menawarkan kualitas hasil yang lebih terjamin. Proses produksi di pabrik memungkinkan pengendalian mutu secara ketat terhadap komposisi beton, kepadatan, serta dimensi elemen, karena seluruh proses dilakukan dengan peralatan mekanis dan kondisi lingkungan yang stabil. Hal ini menghasilkan pelat dengan permukaan yang halus, ketebalan seragam, dan toleransi dimensi yang lebih presisi dibandingkan hasil pengecoran di lapangan. Menurut Paknahad et al. (2025), sistem pracetak dapat meningkatkan konsistensi mutu dan mengurangi variasi hasil hingga 25% dibanding metode tradisional (A. Paknahad & others, 2025).

Kelebihan lainnya adalah pengurangan penggunaan bekisting dan perancah di lapangan, yang secara langsung menurunkan volume pekerjaan persiapan serta

risiko kecelakaan kerja. Karena proses pengecoran beton dilakukan di pabrik, ketergantungan terhadap kondisi cuaca juga menjadi jauh lebih rendah. Proyek dapat tetap berjalan dengan stabil bahkan dalam kondisi hujan atau suhu ekstrem, yang biasanya menjadi penyebab utama keterlambatan dalam metode konvensional. Selain itu, metode *precast full slab* juga menghemat kebutuhan tenaga kerja lapangan, karena sebagian besar pekerjaan manual digantikan oleh proses mekanis di pabrik. Efisiensi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keselamatan kerja.

Namun demikian, penerapan metode *precast full slab* tidak terlepas dari sejumlah keterbatasan. Salah satu kendala utama adalah biaya awal yang relatif tinggi, disebabkan oleh kebutuhan investasi untuk peralatan berat seperti crane, cetakan baja, serta kendaraan pengangkut khusus. Selain itu, proyek dengan bentuk bangunan yang tidak berulang atau memiliki konfigurasi struktur yang kompleks akan kurang efisien apabila menggunakan sistem ini, karena proses fabrikasi modular membutuhkan bentuk dan dimensi elemen yang seragam agar ekonomis (Ardiansyah, 2025).

Tantangan berikutnya adalah koordinasi logistik dan penjadwalan yang harus direncanakan secara matang. Setiap tahapan — mulai dari produksi, transportasi, hingga pemasangan — harus disinkronkan dengan jadwal proyek agar tidak terjadi penundaan. Keterlambatan dalam pengiriman atau kendala teknis di lapangan dapat menimbulkan dampak domino terhadap jadwal keseluruhan. Selain itu, risiko kerusakan elemen selama pengangkutan juga perlu diantisipasi, terutama bila jarak antara pabrik dan lokasi proyek cukup jauh atau kondisi jalan kurang mendukung. Nurfitriani dan Fahmi (2021) menyebutkan bahwa retak rambut dan deformasi ringan sering terjadi apabila sistem pengangkutan tidak dilengkapi dengan bantalan dan pengamanan yang memadai (Nurfitriani & Fahmi, 2021).

Secara keseluruhan, meskipun metode *precast full slab* memiliki sejumlah tantangan dalam hal biaya awal dan koordinasi teknis, sistem ini tetap memberikan keuntungan signifikan dari sisi efisiensi waktu, konsistensi mutu, serta pengurangan risiko kerja. Ardiansyah (2025) menegaskan bahwa keberhasilan implementasi metode ini sangat bergantung pada integrasi antara perencanaan logistik, dan manajemen proyek yang adaptif terhadap teknologi pracetak (Ardiansyah, 2025).

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dan referensi penulis untuk membahas terkait penelitian ini:

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu tentang Metode Precast dan Konvensional

No	Judul Penelitian (Author, Tahun)	Hasil Penelitian / Temuan Utama
1	Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pelat Lantai Metode Precast Half Slab, Full Slab, dan Konvensional (Artiani & Lestari, 2023)	Penelitian menunjukkan bahwa metode <i>precast full slab</i> lebih efisien dalam waktu pelaksanaan hingga 35% dibanding metode konvensional, dengan selisih biaya sekitar 11%. Disimpulkan bahwa metode <i>full slab</i> cocok untuk proyek dengan volume pekerjaan berulang dan dimensi seragam.
2	Analisis Biaya dan Waktu Metode Pelaksanaan Precast pada Bangunan Bertingkat Menengah (Ardiansyah, 2025)	Hasil analisis menunjukkan percepatan waktu hingga 41,82% dibanding metode konvensional. Namun, biaya awal metode <i>precast</i> lebih tinggi 11,7% akibat kebutuhan transportasi dan alat angkat. Disarankan penggunaan <i>precast</i> untuk proyek dengan durasi ketat dan siklus kerja berulang.

No	Judul Penelitian (Author, Tahun)	Hasil Penelitian / Temuan Utama
3	Analisis Perbandingan Metode Precast dan Konvensional pada Pekerjaan Pelat Lantai Proyek Hotel Bertingkat di Surabaya (Wijaksono et al., 2023)	Studi menemukan bahwa durasi pelaksanaan metode konvensional 229% lebih lama dibanding metode <i>precast full slab</i> , dengan perbedaan biaya sekitar 10–12%. Efisiensi waktu menjadi faktor penentu utama keunggulan sistem pracetak.
4	Analisis Faktor Dominan yang Mempengaruhi Performa Waktu Metode Precast (Nurfitriani & Fahmi, 2021)	Faktor tenaga kerja dan revisi gambar kerja menjadi penyebab keterlambatan terbesar dalam proyek pracetak, masing-masing berkontribusi 41,3% dan 38,4%. Faktor logistik dan jarak pabrik–lokasi juga mempengaruhi ketepatan waktu pemasangan.
5	Comparative Analysis of Cost and Carbon Efficiency of Precast Concrete Systems (A. Paknahad & others, 2025)	Sistem pracetak mampu menghemat energi dan material hingga 15% dibanding metode konvensional. Selain efisiensi biaya, precast juga mengurangi emisi karbon proyek secara signifikan.
6	Optimization of Project Duration and Cost through Time–Cost Trade-Off in Office Building Construction (D. A. Pangemanan et al., 2025)	Penerapan metode <i>precast</i> dalam model <i>Time–Cost Trade-Off (TCTO)</i> menghasilkan penghematan biaya total 12% dan percepatan durasi 18%. Menunjukkan hubungan positif antara industrialisasi konstruksi dan efisiensi manajemen waktu–biaya.

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu tentang Metode Precast dan Konvensional

No	Judul Penelitian (Author, Tahun)	Hasil Penelitian / Temuan Utama
15	An empirical study on productivity gains in modular precast construction (Li & Wang, 2023)	Menemukan peningkatan produktivitas rata-rata 18 % pada sistem modular precast dibanding konvensional karena pengendalian mutu pabrik.
16	Risk and cost management in industrialised building systems: A comparative study of precast and traditional cast in situ methods (Saleh & Ahmed, 2024)	Menyoroti faktor risiko logistik dan biaya awal sebagai penghambat utama implementasi precast di proyek kecil dan menengah.
17	Benchmarking time–cost performance in high-rise precast concrete towers: Evidence from Southeast Asia (Tan & Ho, 2025)	Studi lintas negara Asia Tenggara menunjukkan efisiensi waktu hingga 30 % dan penghematan biaya 8 % pada proyek <i>high-rise</i> precast dibanding metode konvensional.
18	Comparative Analysis of Construction Costs for Conventional and Precast Concrete Construction (Formosa Research Group, 2025)	Penelitian empiris menunjukkan sistem pracetak menurunkan variabilitas biaya dan waktu antar tahap konstruksi hingga 20 %.

Secara keseluruhan, hasil berbagai penelitian terdahulu menunjukkan pola yang konsisten bahwa penerapan metode \*precast full slab\* mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan secara signifikan, dengan tingkat percepatan berkisar antara 25% hingga 40% dibandingkan dengan metode konvensional. Peningkatan efisiensi ini umumnya disebabkan oleh proses fabrikasi elemen struktur yang

dilakukan secara terkontrol di pabrik, sehingga pekerjaan di lapangan dapat diminimalkan dan lebih terfokus pada proses instalasi.

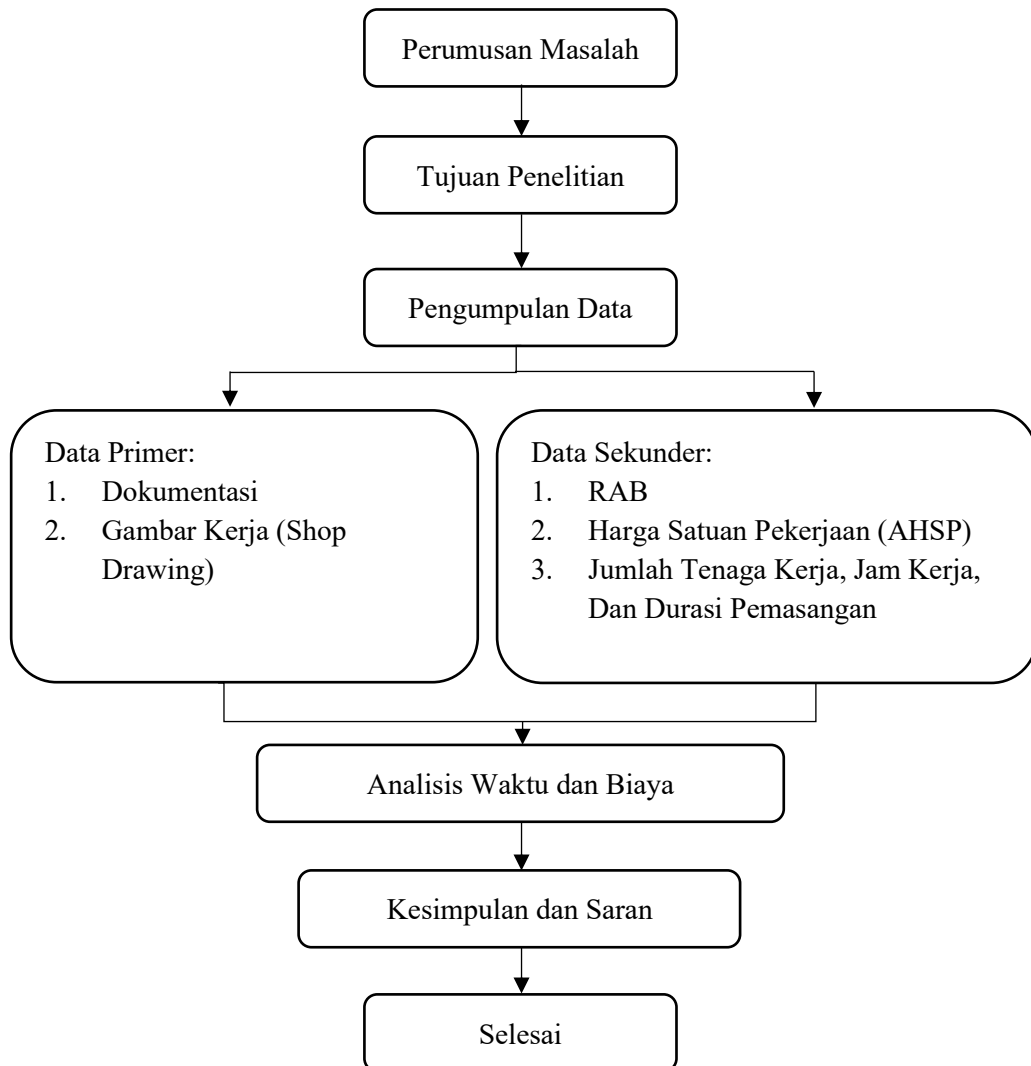
Namun demikian, dari sisi biaya, tingkat efisiensi metode precast sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain skala proyek, jarak antara lokasi pabrik dan proyek, serta tingkat modularitas dan repetisi desain bangunan. Pada proyek dengan skala kecil, penggunaan metode pracetak cenderung memerlukan biaya awal yang lebih tinggi, terutama akibat biaya produksi, transportasi, serta mobilisasi peralatan berat seperti crane. Sebaliknya, pada proyek berskala menengah hingga besar dengan tingkat repetisi elemen yang tinggi, metode precast mampu memberikan efisiensi yang lebih optimal, baik dari segi biaya maupun waktu pelaksanaan.

Dengan demikian, pemilihan metode pelaksanaan pelat lantai tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga harus mempertimbangkan kondisi proyek secara menyeluruh agar diperoleh hasil yang paling efektif dan ekonomis

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan mengacu pada bagan alir dibawah ini. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, yang berlokasi di Jl. Boulevard Raya No. Kav. 01, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena proyek tersebut memiliki karakteristik bangunan berulang dan menggunakan metode pelaksanaan konvensional, sehingga memungkinkan untuk dilakukan simulasi dan perbandingan dengan metode *precast full slab*.

Selain itu, proyek ini mewakili konteks perumahan bertingkat menengah, yang secara teknis berbeda dengan proyek skala besar seperti hotel atau gedung perkantoran, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data empiris yang lebih relevan terhadap kondisi lapangan pada sektor perumahan urban di Indonesia.

### **3.3 Waktu Penelitian**

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung di lapangan pada proyek pembangunan rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang. Data tersebut mencakup waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai dan dokumentasi kegiatan proyek. Selain itu, dilakukan wawancara dengan pemilik panglong bahan bangunan untuk memperoleh data harga satuan lapangan yang digunakan dalam perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

### **3.4 Sumber Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data utama, yaitu data primer dan data sekunder, dengan penjelasan sebagai berikut:

#### **1. Data Primer**

Data primer diperoleh langsung dari hasil observasi dan wawancara di lapangan. Data ini mencakup:

- a. Waktu pelaksanaan setiap tahapan pekerjaan pelat lantai metode konvensional.
- b. Dokumentasi lapangan terkait proses fabrikasi, transportasi, dan pemasangan *precast full slab*.

- c. Spesifikasi teknis proyek, gambar kerja (*shop drawing*), dan dokumen kontrak
- d. Pengukuran produktivitas tenaga kerja dan peralatan.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek dan referensi pendukung, meliputi:

- a. Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek rumah tiga lantai.
- b. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sesuai standar SNI 2833:2016 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016.
- c. Jumlah tenaga kerja, jam kerja efektif, serta durasi pemasangan
- d. Literatur pendukung seperti jurnal ilmiah, buku teknik konstruksi, dan laporan penelitian sebelumnya (Artiani & Lestari, 2023; Ardiansyah, 2025; WIKA Beton, 2025).

Kedua jenis data tersebut saling melengkapi untuk menghasilkan analisis perbandingan yang akurat dan kontekstual terhadap efisiensi waktu dan biaya antar metode.

### 3.5 Proses Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data dilakukan secara sistematis agar menghasilkan perbandingan yang valid dan objektif. Proses ini mencakup beberapa langkah utama berikut:

#### 1. Identifikasi Pekerjaan Pelat Lantai

Menentukan batasan pekerjaan yang dibandingkan antara metode konvensional dan metode *precast full slab*, mencakup tahap persiapan, pelaksanaan, serta finishing.

#### 2. Analisis Waktu Pelaksanaan

Data waktu pelaksanaan dari lapangan atau estimasi AHSP dibandingkan untuk mengetahui durasi kerja tiap metode. Perhitungan dilakukan berdasarkan jam kerja efektif per hari dan jumlah tenaga kerja pada tiap kegiatan. Hasilnya dinyatakan dalam satuan hari kerja atau *man-hour*.

#### 3. Analisis Biaya Pelaksanaan

Menghitung biaya masing-masing metode berdasarkan RAB dan AHSP, yang terdiri atas biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Perbandingan dilakukan untuk menentukan metode yang lebih ekonomis dari sisi total biaya dan unit cost per m<sup>2</sup> pelat lantai.

#### 4. Perbandingan Efisiensi Waktu dan Biaya

Hasil analisis waktu dan biaya dibandingkan untuk memperoleh rasio efisiensi antara metode konvensional dan metode *precast full slab*. Rasio ini digunakan untuk menilai tingkat efektivitas penerapan sistem pracetak dalam konteks proyek perumahan bertingkat menengah.

#### 5. Interpretasi dan Validasi Data

Hasil perbandingan kemudian dianalisis secara deskriptif dan disesuaikan dengan kondisi lapangan, termasuk faktor pendukung seperti produktivitas tenaga kerja, jarak transportasi, dan koordinasi logistik. Proses pengolahan data ini bertujuan untuk memperoleh dasar empiris dalam penentuan metode pelaksanaan pelat lantai yang paling efisien dari sisi waktu dan biaya, serta dapat dijadikan acuan bagi pengambilan keputusan di proyek sejenis di masa mendatang.

## **BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Identifikasi Proyek**

Subbab ini menjelaskan secara rinci karakteristik proyek yang dijadikan objek penelitian serta data–data yang digunakan sebagai dasar analisis pada Bab IV. Identifikasi proyek merupakan tahapan awal yang penting karena seluruh proses perhitungan volume, waktu pelaksanaan, dan estimasi biaya bergantung pada keakuratan data proyek yang diperoleh.

Objek penelitian merupakan proyek pembangunan rumah tinggal tiga lantai yang berlokasi di kawasan CitraLand Gama City, Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Bangunan ini menggunakan sistem struktur beton bertulang, dengan elemen pelat lantai beton bertulang tebal 12 cm sebagai fokus utama analisis. Pemilihan proyek ini didasarkan pada karakteristik bentuk denah pelat yang relatif berulang pada setiap lantai sehingga memungkinkan dilakukan analisis perbandingan metode pelaksanaan secara kuantitatif dan objektif.

Metode pelaksanaan aktual pada proyek ini menggunakan metode konvensional (*cast in situ*), sementara metode *precast full slab* digunakan sebagai metode pembanding dalam penelitian. Data proyek aktual berfungsi sebagai dasar perhitungan metode konvensional, sedangkan metode precast disusun sebagai simulasi alternatif berbasis harga satuan vendor.

### **4.2 Data Teknis Pelat Lantai Berdasarkan Gambar Kerja**

Data teknis diperoleh dari gambar kerja struktur yang memuat informasi mengenai dimensi dan ketebalan pelat lantai. Berdasarkan gambar struktur, pelat lantai menggunakan ketebalan 12 cm (0,12 m) dengan pola tulangan Ø10–150 mm dua lapis. Bentuk pelat pada tiap lantai relatif seragam.

### **4.3 Data Volume Pekerjaan Pelat Lantai Berdasarkan RAB**

Data volume pekerjaan diambil langsung dari dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB Sentosa Cove) pada item pekerjaan *Pelat Lantai Beton Bertulang*  $t = 12$  cm. Data ini menjadi dasar utama perhitungan biaya metode konvensional.

#### 4.4 Konversi Volume Beton menjadi Luas Pelat

Pada penelitian ini, data volume beton pelat lantai yang diperoleh dari dokumen RAB dinyatakan dalam satuan meter kubik ( $m^3$ ). Namun, dalam analisis metode *precast full slab*, perhitungan biaya umumnya menggunakan satuan luas ( $m^2$ ). Oleh karena itu, diperlukan proses konversi volume beton menjadi luas pelat agar kedua metode dapat dibandingkan dalam satu basis yang sama. Konversi dilakukan dengan menggunakan hubungan geometris antara volume, luas, dan ketebalan pelat, yaitu:

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume}}{\text{Tebal}}$$

di mana:

A = luas pelat ( $m^2$ )

V = volume beton ( $m^3$ )

t = tebal pelat (m)

Dalam penelitian ini, ketebalan pelat diasumsikan konstan sebesar 0,12 m (12 cm) untuk seluruh lantai.

#### 4.5 Data Harga Satuan Material dan Upah

Data harga satuan untuk metode konvensional diperoleh dari RAB proyek, sedangkan untuk metode *precast full slab* digunakan harga satuan vendor per  $m^2$ . Data harga satuan ini digunakan pada perhitungan biaya di subbab berikutnya.

#### 4.6 Data Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja digunakan untuk menghitung durasi pekerjaan pelat lantai pada masing-masing metode. Nilai produktivitas mengacu pada standar AHSP dan referensi proyek sejenis.

#### 4.7 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Lantai

Perhitungan volume pekerjaan pelat lantai merupakan tahap awal yang sangat penting dalam analisis biaya dan waktu pelaksanaan konstruksi. Seluruh estimasi kebutuhan material, tenaga kerja, dan durasi pekerjaan sangat bergantung pada ketepatan volume yang dihitung. Oleh karena itu, proses perhitungan volume dilakukan dengan mengacu langsung pada gambar kerja struktur dan dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek agar hasilnya merepresentasikan kondisi aktual perencanaan.

Pada penelitian ini, elemen yang dianalisis adalah pelat lantai beton bertulang dengan ketebalan 12 cm (0,12 m) pada lantai 2 dan lantai 3. Pelat lantai dipilih karena memiliki volume pekerjaan yang besar, berulang pada setiap tingkat bangunan, serta menjadi elemen struktur yang memengaruhi langsung biaya material dan durasi pelaksanaan. Selain itu, keseragaman ketebalan pelat memudahkan proses konversi antara satuan volume ( $m^3$ ) dan luas ( $m^2$ ) pada tahap perbandingan metode.

Data volume diperoleh dari dua sumber utama, yaitu:

1. Gambar Kerja Struktur

Digunakan untuk mengetahui dimensi geometris pelat seperti panjang, lebar, dan ketebalan. Dari gambar ini dapat dihitung luas pelat tiap lantai serta hubungan antar elemen struktur (balok–kolom–pelat).

2. Dokumen RAB Proyek

Digunakan untuk memperoleh volume pekerjaan yang telah dihitung oleh perencana proyek, khususnya pada item pembesian, bekisting, dan beton cor. Data ini bersifat kuantitatif dan menjadi dasar utama analisis biaya metode konvensional.

Ketiga jenis volume tersebut memiliki fungsi yang berbeda namun saling melengkapi:

- Volume Beton ( $m^3$ ) → menentukan kebutuhan beton ready-mix dan durasi pengecoran.
- Volume Bekisting ( $m^2$ ) → menentukan luas cetakan yang harus dipasang dan dibongkar.

- Berat Tulangan (kg) → menentukan kebutuhan baja dan waktu perakitan tulangan.

Berdasarkan dokumen RAB, volume pekerjaan pelat lantai untuk lantai 2 dan lantai 3 dapat dirangkum sebagai berikut.

Tabel 4.1 Rekap Volume Pelat Lantai ( $t = 12$  cm)

Lantai	Item	Volume	Satuan
Lantai 2	Pembesian Ø10–150 2 lapis	9.295,9993	kg
	Bekisting	471,2084	m <sup>2</sup>
	Beton Ready Mix K-250	59,3723	m <sup>3</sup>
Lantai 3	Pembesian Ø10–150 2 lapis	7.444,8935	kg
	Bekisting	377,3770	m <sup>2</sup>
	Beton Ready Mix K-250	47,5495	m <sup>3</sup>

Dari tabel tersebut terlihat bahwa volume lantai 2 lebih besar dibanding lantai 3. Perbedaan ini umumnya dipengaruhi oleh variasi luas denah ruang dan kebutuhan fungsi bangunan pada masing-masing lantai. Meskipun demikian, ketebalan pelat tetap konstan, sehingga perbedaan volume beton terutama ditentukan oleh luas bidang pelat.

Tabel diatas menyajikan rekapitulasi volume pekerjaan pelat lantai pada penelitian berdasarkan dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek pembangunan rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang. Data tersebut merupakan hasil perhitungan *quantity take-off* yang disusun oleh pihak perencana proyek berdasarkan gambar kerja struktur (*shop drawing*). Penggunaan data dari RAB dalam penelitian ini bertujuan untuk menjaga konsistensi antara perhitungan volume dan estimasi biaya yang digunakan pada proyek aktual. Dengan demikian, data yang digunakan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga merepresentasikan kondisi riil di lapangan.

Dalam praktik perencanaan konstruksi, RAB disusun dengan mengacu pada dimensi geometris elemen struktur yang terdapat dalam gambar kerja. Setiap item pekerjaan, seperti pembesian, bekisting, dan pengecoran beton, dihitung volumenya

menggunakan metode perhitungan standar sesuai ketentuan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan standar nasional (SNI).

Secara umum, proses perolehan data volume pada Tabel 4.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Perhitungan Volume Beton

Volume beton pelat lantai dihitung berdasarkan luas pelat dikalikan dengan ketebalan pelat, dengan persamaan:

$$V=A \times t$$

dimana:

V = volume beton ( $m^3$ )

A = luas pelat ( $m^2$ )

T = tebal pelat (m)

Pada penelitian ini, volume beton telah tersedia pada RAB sehingga digunakan langsung sebagai data primer. Pendekatan ini dipilih untuk menjaga konsistensi dengan perencanaan biaya aktual proyek.

Nilai volume beton yang tercantum pada RAB ( $59,3723 m^3$  untuk lantai 2 dan  $47,5495 m^3$  untuk lantai 3) merupakan hasil perhitungan tersebut yang telah disesuaikan dengan kondisi aktual denah bangunan sehingga total volume beton pelat lantai yang dianalisis adalah:

$$Volume\ Beton = 59,3723 + 47,5495 = 106,9218\ m^3$$

Nilai volume total ini menjadi dasar perhitungan kebutuhan beton ready-mix, estimasi waktu pengecoran, serta biaya material pada metode konvensional.

### 2. Perhitungan Volume Bekisting

Volume bekisting dihitung berdasarkan luas permukaan pelat yang memerlukan cetakan, dengan satuan  $m^2$ . Luas bekisting pada dasarnya sama dengan luas pelat lantai yang akan dicor, sehingga diperoleh nilai:

- Lantai 2:  $471,2084 m^2$
- Lantai 3:  $377,3770 m^2$

Perhitungan ini mempertimbangkan seluruh area pelat yang membutuhkan penopang sementara selama proses pengecoran.

### 3. Perhitungan Volume Tulangan

Volume tulangan dinyatakan dalam satuan berat (kg), yang dihitung berdasarkan jumlah batang tulangan, diameter, dan panjang penulangan sesuai detail gambar struktur. Perhitungan berat tulangan secara umum menggunakan persamaan:

$$W = \rho \times L$$

atau mengacu pada tabel berat standar baja tulangan per meter panjang.

Data pada RAB menunjukkan:

- Lantai 2: 9.295,9993 kg
- Lantai 3: 7.444,8935 kg

Nilai ini mencerminkan kebutuhan tulangan dua lapis dengan konfigurasi Ø10–150 mm sesuai spesifikasi desain.

Untuk keperluan perbandingan dengan metode *precast full slab*, diperlukan parameter yang setara. Pada praktiknya, vendor precast dan penyusunan RAB alternatif pracetak umumnya dinyatakan dalam satuan luas (Rp/m<sup>2</sup>), bukan volume beton. Oleh karena itu, volume beton pada RAB dikonversi menjadi luas pelat ekuivalen dengan pendekatan ketebalan pelat.

Rumus konversi yang digunakan adalah:

$$Luas \approx \frac{Volume}{Tebal}$$

Dengan tebal pelat = 0,12 m, maka diperoleh luas pelat sebagai berikut.

Tabel 4.2 Konversi Volume Beton Menjadi Luas Pelat (t = 0,12 m)

Lantai	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tebal (m)	Luas Pelat (m <sup>2</sup> )
Lantai 2	59,3723	0,12	494,7688
Lantai 3	47,5495	0,12	396,2459
Total	106,9218		891,0147

Hasil konversi menunjukkan bahwa luas total pelat lantai ≈ 891 m<sup>2</sup> untuk dua lantai yang dianalisis. Nilai luas ini digunakan sebagai basis perbandingan biaya metode precast full slab (Rp/m<sup>2</sup>), sedangkan volume beton total 106,9218 m<sup>3</sup> tetap digunakan untuk analisis biaya metode konvensional (Rp/m<sup>3</sup> dan komponen terkait).

Berdasarkan hasil rekapitulasi dan perhitungan volume pekerjaan pelat lantai,

dapat disimpulkan bahwa total volume beton yang dianalisis pada lantai 2 dan lantai 3 adalah sebesar 106,9218 m<sup>3</sup>, dengan luas pelat ekuivalen sekitar 891 m<sup>2</sup> pada ketebalan 12 cm. Data tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan pelat lantai memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kebutuhan material, khususnya beton, bekisting, dan tulangan, sehingga menjadi elemen yang strategis dalam analisis biaya dan waktu pelaksanaan.

Penggunaan data volume yang bersumber dari dokumen RAB proyek memastikan bahwa analisis yang dilakukan mengacu pada kondisi perencanaan aktual, sehingga hasil yang diperoleh lebih representatif terhadap pelaksanaan di lapangan. Selain itu, proses konversi dari satuan volume ke luas memungkinkan dilakukannya perbandingan yang setara antara metode konvensional dan metode precast *full slab*, yang memiliki basis perhitungan berbeda.

Dengan demikian, data volume pekerjaan pelat lantai yang telah diperoleh dan diolah dalam subbab ini menjadi dasar kuantitatif utama dalam analisis selanjutnya, baik dalam perhitungan durasi pekerjaan maupun estimasi biaya. Ketepatan dan konsistensi data ini sangat menentukan validitas hasil perbandingan efisiensi antara kedua metode yang akan dibahas pada subbab berikutnya.

#### **4.8 Analisis Metode Konvensional (*Cast in Situ*)**

Metode konvensional atau *cast in situ*, yaitu metode pengecoran beton yang seluruh prosesnya dilakukan langsung di lokasi proyek. Metode ini merupakan metode aktual yang digunakan pada proyek penelitian sehingga data yang diperoleh bersifat nyata dan menjadi dasar pembandingan terhadap metode precast full slab. Analisis difokuskan pada tahapan pelaksanaan pekerjaan, estimasi durasi pelaksanaan, serta komponen biaya yang timbul berdasarkan volume pekerjaan yang telah dihitung sebelumnya.

Metode konvensional dipilih oleh banyak kontraktor perumahan karena relatif mudah diterapkan, tidak memerlukan alat angkat khusus, serta tenaga kerja yang dibutuhkan umumnya tersedia di lapangan. Namun demikian, metode ini memiliki ketergantungan tinggi terhadap kondisi cuaca dan membutuhkan waktu tunggu pengerasan beton yang cukup lama sebelum pekerjaan pada lantai berikutnya dapat dilanjutkan.

Pelaksanaan pelat lantai metode konvensional terdiri atas beberapa tahapan pekerjaan yang saling berurutan. Tahapan ini tidak hanya memengaruhi kebutuhan tenaga kerja, tetapi juga menentukan durasi total pekerjaan. Secara umum, tahapan pekerjaan pelat lantai konvensional meliputi:

1. Pemasangan Bekisting dan Perancah

Tahap awal adalah pemasangan bekisting sebagai cetakan beton serta perancah sebagai penyangga sementara. Luas bekisting mengikuti luas pelat yang akan dicor.

2. Perakitan Tulangan Baja

Setelah bekisting terpasang, dilakukan pemasangan tulangan baja sesuai gambar detail struktur. Tahap ini menentukan kekuatan struktural pelat.

3. Pengecoran Beton

Beton *ready-mix* dituangkan ke dalam bekisting menggunakan alat bantu seperti concrete pump dan vibrator untuk memastikan kepadatan beton.

4. Perawatan Beton (*Curing*)

Setelah pengecoran, beton memerlukan waktu perawatan agar mencapai kekuatan awal. Tahap ini umumnya memerlukan waktu 3–7 hari tergantung kondisi cuaca.

5. Pembongkaran Bekisting

Bekisting dilepas setelah beton mencapai kekuatan yang cukup untuk menahan beban sendiri.

Tahapan tersebut menunjukkan bahwa metode konvensional memiliki siklus kerja yang panjang dan berurutan, sehingga durasi total pekerjaan cenderung lebih lama dibanding metode pracetak.

Analisis waktu dilakukan dengan memperhitungkan volume pekerjaan pelat lantai dan produktivitas tenaga kerja berdasarkan standar Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) serta referensi proyek sejenis. Durasi dihitung untuk setiap tahapan utama kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total waktu pelaksanaan.

Sebagai pendekatan perhitungan, digunakan produktivitas rata-rata sebagai berikut:

Tabel 4.3 Produktivitas Tenaga Kerja Metode Konvensional

Jenis Pekerjaan	Produktivitas Rata-rata
Pemasangan Bekisting	± 25 m <sup>2</sup> /hari
Perakitan Tulangan	± 150 kg/hari
Pengecoran Beton	± 3 m <sup>3</sup> /hari

Dengan total volume beton sebesar 106,9218 m<sup>3</sup>, maka estimasi durasi pengecoran beton dapat dihitung dengan rumus:

$$Durasi\ Pengecoran = \frac{Volume\ Beton}{Produktivitas} = \frac{106,9218}{3} = 35,64 \approx 36\ hari$$

Durasi ini merupakan waktu pengecoran kumulatif untuk dua lantai. Selanjutnya ditambahkan waktu pemasangan bekisting, perakitan tulangan, dan *curing* beton yang umumnya berkisar 5–7 hari per lantai. Dengan mempertimbangkan siklus pekerjaan bertahap, total estimasi durasi metode konvensional untuk pekerjaan pelat lantai lantai 2 dan lantai 3 berada pada kisaran 40–45 hari kerja.

Analisis biaya metode konvensional disusun berdasarkan data RAB proyek yang memuat volume dan harga satuan material. Komponen biaya utama terdiri dari:

- Biaya Pembesian (material baja dan upah pemasangan)
- Biaya Bekisting (material kayu/besi dan upah tukang)
- Biaya Beton Ready-Mix (material dan alat pengecoran)

Rekapitulasi biaya langsung pekerjaan pelat lantai metode konvensional adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rekap Biaya Pelat Lantai Metode Konvensional

Lantai	Total Biaya (Rp)
Lantai 2	351.204.814,36
Lantai 3	281.269.644,66
Total	632.474.459,01

Biaya tersebut mencerminkan biaya langsung pekerjaan pelat lantai tanpa memasukkan biaya tidak langsung seperti manajemen proyek atau overhead. Dari komposisi biaya, terlihat bahwa pembesian dan bekisting merupakan komponen dominan yang berkontribusi besar terhadap total biaya.

Berdasarkan hasil analisis waktu dan biaya, metode konvensional menunjukkan keunggulan pada fleksibilitas pelaksanaan dan ketersediaan tenaga kerja, namun memiliki kelemahan pada durasi pekerjaan yang panjang serta ketergantungan terhadap kondisi cuaca. Biaya material terutama pada komponen baja tulangan dan bekisting menjadi faktor utama pembentuk total biaya.

Dengan demikian, metode konvensional masih relevan diterapkan pada proyek dengan skala kecil dan akses alat terbatas, namun untuk proyek bertingkat dengan target waktu ketat, metode ini berpotensi menimbulkan keterlambatan dan peningkatan biaya tidak langsung. Hasil analisis ini menjadi dasar pembandingan pada subbab berikutnya yang membahas metode *precast full slab*.

#### **4.9 Analisis Metode Precast Full Slab**

Metode *precast full slab* merupakan metode konstruksi di mana elemen pelat lantai dicetak sepenuhnya di pabrik (*off-site production*) kemudian dipasang langsung di lokasi proyek menggunakan alat angkat. Metode ini tidak digunakan secara aktual pada proyek penelitian, melainkan disusun sebagai metode alternatif pembandingan terhadap metode konvensional. Oleh karena itu, seluruh perhitungan biaya dan waktu pada subbab ini bersifat simulasi berbasis data volume proyek aktual serta harga satuan vendor.

Penerapan metode precast full slab bertujuan untuk melihat potensi efisiensi yang dapat dicapai apabila pekerjaan pelat lantai dilakukan dengan pendekatan industrialisasi konstruksi. Secara konseptual, metode ini mengurangi pekerjaan basah di lapangan, meminimalkan penggunaan bekisting, serta mempercepat siklus pekerjaan antar lantai. Namun demikian, metode precast memerlukan perencanaan logistik dan ketersediaan alat angkat yang memadai.

Pelaksanaan pelat lantai metode precast full slab terdiri dari tahapan yang berbeda dengan metode konvensional. Pekerjaan utama dilakukan di pabrik sehingga pekerjaan di lapangan lebih terfokus pada pemasangan dan

penyambungan panel. Secara umum tahapan pelaksanaan meliputi:

1. Fabrikasi Panel di Pabrik

Panel pelat dicetak menggunakan cetakan baja dengan mutu beton terkontrol. Pada tahap ini juga dilakukan pemasangan tulangan dan proses *curing* hingga mencapai kekuatan rencana.

2. Transportasi Panel ke Lokasi Proyek

Panel yang telah selesai diproduksi diangkut menggunakan kendaraan khusus. Tahap ini memerlukan pengaturan jadwal agar tidak terjadi penumpukan material di lokasi proyek.

3. Pemasangan (*Erection*) Panel

Panel diangkat menggunakan crane dan diletakkan di atas balok penyangga sesuai posisi denah. Ketelitian pemasangan sangat menentukan kualitas sambungan antar panel.

4. *Joint Grouting* dan *Finishing*

Setelah panel terpasang, celah antar panel diisi dengan grout atau mortar untuk memastikan kontinuitas struktur dan kerataan permukaan.

Tahapan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerjaan berat dilakukan di pabrik, sehingga pekerjaan di lapangan lebih singkat dan tidak memerlukan waktu *curing* tambahan.

Analisis waktu metode precast dilakukan dengan pendekatan luas pelat per hari pemasangan, karena pekerjaan utama di lapangan adalah ereksi panel. Berdasarkan referensi produktivitas proyek sejenis dan standar AHSP, produktivitas pemasangan panel precast berada pada kisaran 25–35 m<sup>2</sup> per hari tergantung kapasitas crane dan jumlah tenaga kerja.

Dengan total luas pelat ekuivalen sekitar 891 m<sup>2</sup>, maka estimasi durasi pemasangan dapat dihitung dengan rumus:

$$Durasi Pemasangan = \frac{Total Luas}{Produktivitas}$$

Sebagai pendekatan konservatif digunakan produktivitas 30 m<sup>2</sup>/hari, sehingga:

$$Durasi = \frac{891}{30} = 29,7 \approx 30 \text{ hari}$$

Durasi ini merupakan waktu kumulatif pemasangan dua lantai tanpa tambahan waktu *curing*. Dibandingkan metode konvensional yang membutuhkan waktu tambahan untuk pengecoran dan perawatan beton, metode precast menunjukkan potensi pengurangan durasi sekitar 25–35%.

Biaya metode precast full slab dihitung berdasarkan harga satuan vendor per meter persegi (Rp/m<sup>2</sup>). Karena vendor umumnya menawarkan harga paket material dan produksi panel dalam satuan luas, maka perhitungan biaya difokuskan pada luas total pelat ekuivalen. Misalnya, apabila harga satuan vendor berada pada kisaran Rp500.000/m<sup>2</sup>, maka estimasi biaya dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Precast} &= \text{Luas Pelat} \times \text{Harga Vendor} \\ &= 891 \times 500.000 = \text{Rp. 445.500.000} \end{aligned}$$

Dalam analisis biaya metode precast *full slab*, selain komponen biaya material utama berupa panel precast, terdapat pula biaya tambahan yang berasal dari penggunaan peralatan pendukung selama proses pelaksanaan. Biaya tersebut umumnya berupa biaya sewa alat, terutama crane yang digunakan dalam proses pengangkatan dan pemasangan (*erection*) panel di lokasi proyek. Selain itu, biaya transportasi untuk pengiriman elemen precast dari pabrik ke lokasi proyek serta penggunaan alat bantu pemasangan juga menjadi bagian dari komponen biaya yang perlu diperhitungkan. Keberadaan biaya sewa ini menunjukkan bahwa metode precast memiliki ketergantungan yang lebih tinggi terhadap peralatan mekanis dibandingkan metode konvensional. Namun demikian, tambahan biaya tersebut dapat dikompensasi oleh efisiensi yang diperoleh, seperti pengurangan penggunaan bekisting, berkurangnya kebutuhan tenaga kerja, serta percepatan waktu pelaksanaan. Oleh karena itu, meskipun terdapat komponen biaya sewa, secara keseluruhan metode precast *full slab* tetap mampu memberikan efisiensi biaya yang signifikan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis komponen biaya, metode precast *full slab* menunjukkan efisiensi yang cukup signifikan dibandingkan metode konvensional. Meskipun terdapat tambahan biaya sewa peralatan, keseluruhan biaya tetap lebih rendah karena adanya pengurangan penggunaan bekisting, efisiensi tenaga kerja, serta percepatan waktu pelaksanaan. Dengan demikian, metode precast dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dalam pelaksanaan

pekerjaan pelat lantai pada proyek konstruksi.

#### 4.10 Rekapitulasi dan Perbandingan Hasil Analisis

Dari hasil analisis waktu pelaksanaan, metode konvensional menunjukkan durasi pekerjaan yang lebih panjang karena tahapan pelaksanaan dilakukan secara bertahap dan memerlukan waktu perawatan beton sebelum pekerjaan selanjutnya dapat dimulai. Sebaliknya, metode precast full slab memperlihatkan durasi yang lebih singkat karena sebagian besar proses produksi dilakukan di pabrik sehingga pekerjaan di lapangan hanya berfokus pada pemasangan panel dan penyambungan antar elemen. Perbedaan pola kerja ini menghasilkan potensi percepatan waktu pelaksanaan yang cukup signifikan pada metode precast dibanding metode konvensional.

Dari sisi biaya, metode konvensional memperlihatkan besaran biaya langsung yang relatif lebih tinggi akibat kebutuhan bekisting dan tenaga kerja yang berulang pada setiap lantai. Sementara itu, metode precast full slab menunjukkan potensi penghematan biaya karena tidak memerlukan bekisting konvensional serta sebagian besar pekerjaan dilakukan melalui sistem produksi massal di pabrik. Walaupun metode precast memiliki tambahan biaya transportasi dan alat angkat, total biaya yang dihasilkan tetap kompetitif apabila harga satuan vendor berada pada kisaran yang wajar dan kondisi logistik proyek mendukung.

Untuk memperjelas perbandingan kedua metode, ringkasan hasil analisis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Ringkasan Perbandingan Metode Pelat Lantai

Parameter	Metode Konvensional	Metode Precast Full Slab
Total Luas Pelat	± 891 m <sup>2</sup>	± 891 m <sup>2</sup>
Total Volume Beton	106,92 m <sup>3</sup>	106,92 m <sup>3</sup>
Estimasi Durasi Pelaksanaan	± 40–45 hari	± 30 hari
Total Biaya Pekerjaan	Rp 632.474.459	± Rp 445.000.000
Kebutuhan Bekisting	Ada	Tidak Ada

Parameter	Metode Konvensional	Metode Precast Full Slab
Ketertgantungan Cuaca	Tinggi	Rendah
Kebutuhan Alat Berat	Tidak Wajib	Wajib (Crane)

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa metode precast full slab memberikan keunggulan utama pada aspek percepatan waktu pelaksanaan serta potensi efisiensi biaya apabila diterapkan pada proyek dengan volume pekerjaan yang besar dan bentuk pelat yang berulang. Namun demikian, metode konvensional tetap memiliki keunggulan pada fleksibilitas pelaksanaan dan tidak memerlukan peralatan khusus. Dengan demikian, pemilihan metode pelaksanaan tidak hanya ditentukan oleh satu parameter, melainkan merupakan keseimbangan antara efisiensi waktu, efisiensi biaya, serta kesiapan teknis dan logistik proyek secara keseluruhan.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perbandingan metode pelaksanaan pekerjaan pelat lantai antara metode konvensional dan metode *precast full slab* pada proyek pembangunan rumah tiga lantai di CitraLand Gama City, Deli Serdang, maka diperoleh kesimpulan yang selaras dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total biaya pekerjaan pelat lantai menggunakan metode konvensional sebesar Rp 632.474.459, sedangkan metode *precast full slab* menghasilkan estimasi biaya sekitar Rp 445.000.000. Selisih biaya antara kedua metode menunjukkan bahwa metode *precast full slab* memiliki potensi efisiensi biaya sekitar  $\pm 29\text{--}30\%$  dibanding metode konvensional. Perbedaan ini terutama dipengaruhi oleh pengurangan kebutuhan bekisting, efisiensi tenaga kerja lapangan, serta minimnya pekerjaan basah.
2. Berdasarkan hasil perhitungan biaya langsung pekerjaan, metode *precast full slab* dapat dinyatakan sebagai metode yang lebih ekonomis dibanding metode konvensional pada proyek rumah tiga lantai yang dianalisis. Efisiensi ini diperoleh karena sistem pracetak memanfaatkan produksi panel secara massal di pabrik sehingga mampu menekan biaya material bekisting dan mempercepat waktu pekerjaan di lapangan.
3. Dari segi durasi pelaksanaan, metode konvensional membutuhkan waktu sekitar 40–45 hari, sedangkan metode *precast full slab* hanya memerlukan waktu sekitar  $\pm 30$  hari. Dengan demikian, metode *precast* menunjukkan potensi percepatan waktu pelaksanaan sekitar 25–35% dibanding metode konvensional. Percepatan ini disebabkan oleh tidak adanya waktu tunggu pengerasan beton dan berkurangnya tahapan pekerjaan di lapangan.

## 5.2 Saran

1. Disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan metode precast full slab pada proyek bangunan bertingkat dengan karakteristik pelat berulang guna memperoleh efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan.
2. Dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya dan penjadwalan proyek, sebaiknya dilakukan studi perbandingan metode sejak tahap perencanaan agar keputusan pelaksanaan lebih objektif dan berbasis data.
3. Penelitian berikutnya dapat menambahkan analisis mutu struktural jangka panjang, risiko pelaksanaan, serta evaluasi biaya tidak langsung (*overhead cost*) untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.
4. Penelitian ini dapat dijadikan referensi awal dalam pengembangan kajian metode konstruksi pracetak pada proyek perumahan bertingkat rendah di Indonesia yang masih relatif terbatas kajiannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amilia, E. A. E., Fahmi, M., & Hariyanto, B. (2022). Analisis perbandingan efisiensi waktu dan biaya pada pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional dan precast full slab. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 11(2), 45–53.
- Ardiansyah, M. (2025). Analisis biaya dan waktu metode pelaksanaan precast pada bangunan bertingkat menengah. *Jurnal Ilmiah Konstruksi*, 15(1), 33–42.
- Artiani, G. P., & Lestari, D. (2023). Perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai metode precast half slab, full slab, dan konvensional. *Jurnal Sipil Krisna*, 9(2), 9–17.
- Arumsari, N., & Palagian, M. (2024). Comparative Study of Half Slab Precast and Conventional Methods in Office Building Projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1332, 012056.
- Formosa Research Group. (2025). Comparative Analysis of Construction Costs for Conventional and Precast Concrete Construction. *International Journal of Applied Research*, 10(1), 77–89.  
<https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijar/article/view/15084>
- Hwang, B. G., & Ng, W. J. (2022). Project Cost Control Strategies in Modular and Precast Construction. *Automation in Construction*, 142, 104525.  
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104525>
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (13th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Khalil, R., & Al-Ghamdi, S. (2023). Life-Cycle Cost Modelling for Concrete Structures: Comparative Assessment. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(4), 04023028.
- Kumar, P., & Kumar, A. (2022). Cost–time–quality comparison of precast vs cast-in-situ concrete for residential buildings. *Asian Journal of Civil Engineering*, 23(5), 3359–3370. <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00572-2>
- Li, X., & Wang, J. (2023). An empirical study on productivity gains in modular precast construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(1), 4023001. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002458](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002458)
- Mitasari, F. (2024). Time and Cost Performance Analysis of Half Slab Precast System

- in Hospital Construction Projects. *Journal of Civil Engineering Forum*, 10(1), 55–67.
- Mubarak, S. A. (2021). *Construction Project Scheduling and Control (4th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Nurfitriani, R., & Fahmi, M. (2021). Analisis faktor dominan yang mempengaruhi performa waktu metode precast. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 8(1), 21–29.
- Paknahad, A. (2025). Sustainability and Cost Efficiency in Reinforced Concrete Systems. *Sustainability*, 17(3), 2114.
- Paknahad, A., & others. (2025). Comparative analysis of cost and carbon efficiency of precast concrete systems. *Sustainability*, 17(1), 224–238. <https://doi.org/10.3390/su17010224>
- Paknahad, Tohidi, M., Bahadori-Jahromi, A., & Room, S. (2025). A Comparative Study of Optimised Embodied Carbon and Cost in RC Slab Structures. *Sustainability*, 17(19), 8662. <https://doi.org/10.3390/su17198662>
- Pangemanan, D. A., Tulung, R. E., & Najoan, M. E. (2025). Optimization of project duration and cost through time–cost trade-off in office building construction. *Jurnal Teknologi Konstruksi*, 17(1), 14–23.
- Pangemanan, F., Tulung, O., & Najoan, X. (2025). Optimization of Time-Cost Trade-Off in Construction Projects Using CPM Method. *Journal of Civil Engineering Research and Practice*.
- Permen PUPR. (2016). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016)*. <https://pu.go.id/>
- PT Wijaya Karya Beton Tbk. (2025). *Pedoman teknis sistem precast full slab*.
- Saleh, Y., & Ahmed, S. (2024). Risk and cost management in industrialised building systems: A comparative study of precast and traditional cast in situ methods. *International Journal of Construction Management*, 24(8), 645–657. <https://doi.org/10.1080/15623599.2023.2193920>
- Saragi, T. E., & Zalukhu, N. K. (2022). Analisa perbandingan pelaksanaan struktur pelat lantai metode konvensional dan precast full slab ditinjau dari segi waktu dan biaya pada proyek pembangunan Gedung GBKP Tanah Merah Binjai. *Jurnal Construct*, 1(2), 38–52.
- Supriyadi, A., & Andika, P. (2023). Analisis produktivitas dan kualitas sistem precast

pada proyek hunian vertikal di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sipil Nasional*, 12(3), 55–63.

Tan, T., & Ho, C. (2025). Benchmarking time–cost performance in high-rise precast concrete towers: Evidence from Southeast Asia. *Construction Management and Economics*, 43(2), 123–140. <https://doi.org/10.1080/01446193.2024.2389914>

Wijaksono, A., Tistogondo, B., & Bagio, R. (2023). Analisis perbandingan metode precast dan konvensional pada pekerjaan pelat lantai proyek hotel bertingkat di Surabaya. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 10(2), 87–96.

Zhou, Y., Liu, S., & He, L. (2024). Performance of Lightweight Precast Concrete Slabs with Composite Connections. *Journal of Building Engineering*, 89, 108–119.

## Lampiran

### A. Analisa Harga Satuan

Tiap 1 M' Pasangan Bouwlpank butuh:								
Bahan								
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga		
0,8571	Lnjr	0,0120	M3	Kayu Meranti Balok 5/7	@Rp 10.900,00	Rp	9.343	
0,2917	Lnjr	0,0070	M3	Kayu Meranti Papan 3/20	@Rp 18.700,00	Rp	5.454	
0,0200	Kg			Paku Biasa 2"-5"	@Rp 9.800,00	Rp	196	
							<b>Rp</b>	<b>14.993</b>
Tenaga Kerja								
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga		
0,1000	Org			Pekerja	@Rp 100.000,00	Rp	10.000	
0,1000	Org			Tukang Kayu	@Rp 120.000,00	Rp	12.000	
0,0100	Org			Kepala Tukang	@Rp 120.000,00	Rp	1.200	
0,0050	Org			Mandor	@Rp 120.000,00	Rp	600	
							<b>Rp</b>	<b>23.800</b>
Total							<b>Rp</b>	<b>38.793</b>
Pembulatan							<b>Rp</b>	<b>50.000</b>

Tiap 1 M3 Galian Tanah Cadas Sedalam 1 Meter butuh:							Rp	
Tenaga Kerja								
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga		
0,6250	Org			Pekerja	@Rp 100.000,00	Rp	62.500	
0,0620	Org			Mandor	@Rp 120.000,00	Rp	7.440	
							<b>Rp</b>	<b>69.940</b>
Total A							<b>Rp</b>	<b>69.940</b>
Total RAB							<b>Rp</b>	<b>120.000</b>

Tiap 1 KG Besi 6 mm Pembesian butuh:							Rp	
Bahan								
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga		
1,0000	kg			Besi D 10 mm U-24	@Rp 12.000,00	Rp	12.000	
Tenaga Kerja								
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga		
0,0250	Org			Pekerja	@Rp 100.000,00	Rp	2.500	
0,0025	Org			Mandor	@Rp 120.000,00	Rp	300	
							<b>Rp</b>	<b>2.800</b>

Tiap 1 KG Besi 8 mm Pembesian butuh:							Rp
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
1,0000	kg			Besi D 10 mm U-24	@Rp	11.000,00	Rp 11.000
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,0250	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 2.500
0,0025	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 300
							<b>Rp 2.800</b>
Total A							<b>Rp 13.800</b>
Total RAB							<b>Rp 18.700</b>

Tiap 1 KG Besi 10 mm Pembesian butuh:							Rp
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
1,0000	kg			Besi D 10 mm U-24	@Rp	10.500,00	Rp 10.500
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,0250	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 2.500
0,0025	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 300
							<b>Rp 2.800</b>
Total A							<b>Rp 13.300</b>
Total RAB							<b>Rp 18.700</b>

Tiap 1 KG Besi 13 mm Pembesian butuh:							Rp
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
1,0000	kg			Besi D 13 mm U-40	@Rp	12.000,00	Rp 12.000
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,0270	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 2.700
0,0025	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 300
							<b>Rp 3.000</b>
Total A							<b>Rp 15.000</b>
Total RAB							<b>Rp 19.500</b>

Tiap 1 KG Besi 16 mm Pembesian butuh:							Rp
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
1,0000	kg			Besi D 16 mm U-40	@Rp	12.000,00	Rp 12.000
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,0270	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 2.700
0,0025	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 300
							<b>Rp 3.000</b>
Total A							<b>Rp 15.000</b>
Total RAB							<b>Rp 19.500</b>

Tiap 1 KG Besi 19 mm Pembesian butuh:							Rp
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
1,0000	kg			Besi D 19 mm U-40	@Rp	12.000,00	Rp 12.000
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,0270	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 2.700
0,0025	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 300
							<b>Rp 3.000</b>
Total A							<b>Rp 15.000</b>
Total RAB							<b>Rp 19.500</b>

Tiap 1 M2 Bekisting Pondasi, Sloof, B latei							
<b>Bahan</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,3472	lbr			Multipleks 9mm	@Rp	150.000,00	Rp 52.083,33
0,6000	Btg			Balok Meranti 5/7 Kelas I	@Rp	10.900,00	Rp 6.540,00
0,3000	Kg			Paku	@Rp	18.000,00	Rp 5.400,00
0,2000	Lt			Minyak Bekisting	@Rp	10.000,00	Rp 2.000,00
							<b>Rp 66.023,33</b>
<b>Tenaga Kerja</b>							
Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar		Total Harga
0,3200	Org			Pekerja	@Rp	100.000,00	Rp 32.000,00
0,3200	Org			Tukang Kayu	@Rp	120.000,00	Rp 38.400,00
0,0300	Org			Kepala Tukang	@Rp	120.000,00	Rp 3.600,00
0,0060	Org			Mandor	@Rp	120.000,00	Rp 720,00
							<b>Rp 74.720,00</b>
Total A							<b>Rp 140.743</b>
Total RAB							<b>Rp 166.000</b>

**Tiap 1 M2 Bekisting Kolom, Balok, Plat Lantai****Bahan**

Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga
0,3500	Lbr			Playwood 9mm	@Rp 150.000,00	Rp 52.500,00
3,2857	Btg	0,0180	M3	Balok Meranti 5/7 Kelas I	@Rp 10.900,00	Rp 35.814,29
0,4000	kg			Paku	@Rp 18.000,00	Rp 7.200,00
0,2000	Lt			Minyak Bekisting	@Rp 10.000,00	Rp 2.000,00
						<b>Rp 97.514,29</b>

**Tenaga Kerja**

Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga
0,3200	Org			Pekerja	@Rp 100.000,00	Rp 32.000,00
0,3300	Org			Tukang Kayu	@Rp 120.000,00	Rp 39.600,00
0,0330	Org			Kepala Tukang	@Rp 120.000,00	Rp 3.960,00
0,0060	Org			Mandor	@Rp 120.000,00	Rp 720,00
						<b>Rp 76.280,00</b>
Total A						<b>Rp 173.794</b>
Total RAB						<b>Rp 195.000</b>

**Tiap 1 M3 Beton 1Pc : 2 Ps : 3Kr butuh:****Bahan**

Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga
9,0000	Zak	380,0000	Kg	Tonasa Semen portland 50	@Rp 62.000,00	Rp 558.000,00
0,4940	M3			Pasir Beton	@Rp 110.000,00	Rp 54.340,00
0,7700	M3			Kerikil Beton	@Rp 350.000,00	Rp 269.500,00
						<b>Rp 881.840,00</b>

**Tenaga Kerja**

Koefisien	Sat	Jumlah	Sat	Nama	Harga Dasar	Total Harga
1,6000	Org			Pekerja	@Rp 100.000,00	Rp 160.000,00
0,2000	Org			Tukang Batu	@Rp 120.000,00	Rp 24.000,00
0,2000	Org			Kepala Tukang	@Rp 120.000,00	Rp 24.000,00
						<b>Rp 208.000,00</b>
Total A						<b>Rp 1.089.840</b>
Total RAB						<b>Rp 1.350.000</b>

## B. RENCANA ANGGARAN BIAYA

C PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2							
C.1 PEKERJAAN STRUKTUR							
No	Nama Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan	Total Harga Satuan		
1	<b>Pelat Lantai (t= 12 cm)</b>						
a	Pembesian						
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)-2 lapis	9.296,00	7.746,67	kg	Rp 18.500	Rp	143.313.323
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	471,21	392,67	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	75.884.186
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	59,37	49,48	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	73.473.170
2	<b>Balok B1 (35 cm x 65 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-40 SNI (12D19 mm)	2.167,15	1.805,96	kg	Rp 19.250	Rp	34.764.672
	-Besi U-40 SNI (2D16 mm)	255,64	213,04	kg	Rp 19.250	Rp	4.100.945
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	701,72	584,76	kg	Rp 18.500	Rp	10.818.146
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	132,26	110,22	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	21.299.484
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	19,15	15,96	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	23.695.331
3	<b>Balok B2 (30 cm x 60 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-40 SNI (9D19 mm)	860,85	717,38	kg	Rp 19.250	Rp	13.809.517
	-Besi U-40 SNI (2D13 mm)	88,91	74,09	kg	Rp 19.250	Rp	1.426.203
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	333,92	278,26	kg	Rp 18.500	Rp	5.147.874
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	62,99	52,49	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	10.143.209
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	7,94	6,61	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	9.820.936
4	<b>Balok B3 (25 cm x 50 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-40 SNI (9D16 mm)	1.257,86	1.048,22	kg	Rp 19.250	Rp	20.178.228
	-Besi U-40 SNI (2D13 mm)	184,21	153,50	kg	Rp 19.250	Rp	2.954.960
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	585,56	487,96	kg	Rp 18.500	Rp	9.027.312
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	109,66	91,38	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	17.659.024
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	11,51	9,59	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	14.248.297
5	<b>Balok B4 (20 cm x 40 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-40 SNI (9D13 mm)	1.260,33	1.050,27	kg	Rp 19.250	Rp	20.217.789
	-Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	465,14	387,62	kg	Rp 18.500	Rp	7.170.964
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	133,73	111,44	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	21.536.263
c	Beton Cor (Ready Mix)	11,23	9,36	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	13.901.337
6	<b>Balok B5 (15 cm x 40 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-40 SNI (6D13 mm)	135,47	112,89	kg	Rp 19.250	Rp	2.173.199
	-Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	68,21	56,84	kg	Rp 18.500	Rp	1.051.558
b	Bekesting (kayu kls III + Multipleks)	19,95	16,62	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	3.212.016
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	1,32	1,10	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	1.636.823
7	<b>Balok B6 ( 15 cm x 20 cm)</b>		0,00			Rp	-
a	Pembesian		0,00			Rp	-
	-Besi U-24 SNI (4Ø10 mm)	102,33	85,27	kg	Rp 18.500	Rp	1.577.574

No	Nama Pekerjaan	Volume		Sat	Harga Satuan		Total Harga Satuan
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	22,54	18,78	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 3.629.364
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	1,29	1,08	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 1.597.296
<b>8</b>	<b>Balok Janggutan (BJ 1) (25 cm x 80 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (11D16 mm)	550,52	458,76	kg	Rp	19.250	Rp 8.831.184
	- Besi U-40 SNI (2D13 mm)	55,59	46,32	kg	Rp	19.250	Rp 891.702
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	155,11	129,26	kg	Rp	18.500	Rp 2.391.270
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	50,70	42,25	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 8.164.813
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	4,23	3,53	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 5.236.481
<b>9</b>	<b>Kolom K1 (35 cm x 65 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (14D19 mm)	1.606,44	1.338,70	kg	Rp	19.250	Rp 25.769.967
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	316,03	263,36	kg	Rp	18.500	Rp 4.872.095
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	68,95	57,46	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 11.104.145
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	7,84	6,54	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 8.823.701
<b>10</b>	<b>Kolom K2 (30 cm x 50 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (12D16 mm)	616,50	513,75	kg	Rp	19.250	Rp 9.889.662
	- Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	170,93	142,44	kg	Rp	18.500	Rp 2.635.221
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	36,77	30,65	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 5.922.211
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	3,45	2,87	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 3.878.550
<b>11</b>	<b>Kolom K3 (20 cm x 40 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (8D13 mm)	444,48	370,40	kg	Rp	19.250	Rp 7.130.143
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	146,92	122,44	kg	Rp	18.500	Rp 2.265.064
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	48,27	40,22	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 7.772.902
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	3,22	2,68	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 3.619.980
<b>12</b>	<b>Kolom K4 (15 cm x 40 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (8D13 mm)	566,59	472,16	kg	Rp	19.250	Rp 9.089.108
	- Besi U-24 SNI (Ø8-200 mm)	135,17	112,64	kg	Rp	18.500	Rp 2.083.821
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	56,89	47,40	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 9.160.920
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	3,10	2,59	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 3.490.695
<b>13</b>	<b>Kolom Praktis (15 cm x 15 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-24 SNI (4Ø10 mm)	141,31	117,76	kg	Rp	18.500	Rp 2.178.555
	- Besi U-24 SNI (Ø6-200 mm)	39,89	33,24	kg	Rp	18.500	Rp 614.898
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	27,58	22,98	m <sup>2</sup>	Rp	165.100	Rp 3.794.658
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:3:5)	1,03	0,86	m <sup>3</sup>	Rp	1.175.000	Rp 1.012.733
<b>14</b>	<b>Balok Latei (Elv. +6.34)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-24 SNI (4Ø10 mm)	83,86	69,89	kg	Rp	18.500	Rp 1.292.899
	- Besi U-24 SNI (Ø8-200 mm)	54,68	45,57	kg	Rp	18.500	Rp 842.954
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	18,42	15,35	m <sup>2</sup>	Rp	165.100	Rp 2.534.065
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	1,00	0,84	m <sup>3</sup>	Rp	1.175.000	Rp 983.710
<b>C.2 PEKERJAAN STRUKTUR TANGGA LANTAI 2</b>			0,00				Rp -

No	Nama Pekerjaan	Volume		Sat	Harga Satuan		Total Harga Satuan
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150)	64,37	53,64	kg	Rp 18.500	Rp	992.409
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	4,17	3,48	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	672.027
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	0,47	0,39	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	577.702
<b>2</b>	<b>Plat Tangga t=15 cm</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150)	229,37	191,15	kg	Rp 18.500	Rp	3.536.198
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	15,80	13,16	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	2.543.653
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	1,93	1,61	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	2.389.862
<b>3</b>	<b>Anak Tangga (Aantrade =28 cm, Optrade=17 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-24 SNI (3Ø10)	100,02	83,35	kg	Rp 18.500	Rp	1.541.990
	-Besi U-24 SNI (Ø8-150)	123,23	102,69	kg	Rp 18.500	Rp	1.899.731
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	25,15	20,96	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	4.049.747
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	2,03	1,69	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	2.508.646
<b>C.3</b>	<b>PEKERJAAAN DINDING</b>		0,00				Rp -
<b>1</b>	<b>Pekerjaan Dinding Bata Bangunan</b>		0,00				Rp -
a	Pek. Pasangan Dinding 1/2 Batu	765,73	638,11	m <sup>2</sup>	Rp 145.000	Rp	92.525.351
b	Pek. Plesteran + Acian Dinding 1/2 Batu	1.531,45	1.276,21	m <sup>2</sup>	Rp 85.000	Rp	108.477.997
							<b>Sub Total C (Pek. Konstruksi Lantai 2)</b>
							<b>Rp 948.493.419</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAAN STRUKTUR LANTAI 3</b>						
<b>D.1</b>	<b>PEKERJAAAN STRUKTUR</b>						
<b>1</b>	<b>Pelat Lantai (t= 12 cm)</b>						
a	Pembesian						
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)-2 lapis	7.444,89	6.204,08	kg	Rp 18.500	Rp	114.775.441
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	377,38	314,48	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	60.773.421
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	47,55	39,62	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	58.842.509
<b>2</b>	<b>Balok B1 (35 cm x 65 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-40 SNI (12D19 mm)	2.167,15	1.805,96	kg	Rp 19.250	Rp	34.764.672
	-Besi U-40 SNI (2D16 mm)	255,64	213,04	kg	Rp 19.250	Rp	4.100.945
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	701,72	584,76	kg	Rp 18.500	Rp	10.818.146
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	132,26	110,22	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	21.299.484
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	19,15	15,96	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	23.695.331
<b>3</b>	<b>Balok B2 (30 cm x 60 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-40 SNI (9D19 mm)	860,85	717,38	kg	Rp 19.250	Rp	13.809.517
	-Besi U-40 SNI (2D13 mm)	88,91	74,09	kg	Rp 19.250	Rp	1.426.203
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	333,92	278,26	kg	Rp 18.500	Rp	5.147.874
b	Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	62,99	52,49	m <sup>2</sup>	Rp 193.250	Rp	10.143.209
c	Beton Cor (Ready Mix K-250)	7,94	6,61	m <sup>3</sup>	Rp 1.485.000	Rp	9.820.936
<b>4</b>	<b>Balok B3 (25 cm x 50 cm)</b>		0,00				Rp -
a	Pembesian		0,00				Rp -
	-Besi U-40 SNI (9D16 mm)	573,72	478,10	kg	Rp 19.250	Rp	9.203.429
	-Besi U-40 SNI (2D13 mm)	83,84	69,87	kg	Rp 19.250	Rp	1.344.941
	-Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	264,86	220,72	kg	Rp 18.500	Rp	4.083.308

No	Nama Pekerjaan	Volume		Sat	Harga Satuan		Total Harga Satuan
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	5,19	4,33	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 6.425.247
<b>5</b>	<b>Balok B4 (20 cm x 40 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (9D13 mm)	1.452,20	1.210,17	kg	Rp	19.250	Rp 23.295.727
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	536,24	446,86	kg	Rp	18.500	Rp 8.266.963
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	154,19	128,49	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 24.831.498
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	12,95	10,79	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 16.028.362
<b>6</b>	<b>Balok B5 (15 cm x 40 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (6D13 mm)	74,68	62,24	kg	Rp	19.250	Rp 1.198.062
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	36,92	30,77	kg	Rp	18.500	Rp 569.192
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	10,71	8,92	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 1.724.346
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	0,71	0,59	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 878.715
<b>7</b>	<b>Balok B6 (15 cm x 20 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-24 SNI (4Ø10 mm)	32,80	27,33	kg	Rp	18.500	Rp 505.595
	- Besi U-24 SNI (Ø8-200 mm)	21,45	17,88	kg	Rp	18.500	Rp 330.698
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	7,03	5,86	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 1.131.873
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	0,40	0,34	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 498.141
<b>8</b>	<b>Balok Janggutan (BJ 1) (25 cm x 80 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (11D16 mm)	793,23	661,03	kg	Rp	19.250	Rp 12.724.778
	- Besi U-40 SNI (2D13 mm)	80,24	66,86	kg	Rp	19.250	Rp 1.287.146
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	224,05	186,71	kg	Rp	18.500	Rp 3.454.057
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	73,77	61,47	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 11.879.802
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	6,16	5,13	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 7.619.080
<b>9</b>	<b>Balok Janggutan (BJ 2) (25 cm x 50 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (4D16 mm)	158,06	131,72	kg	Rp	19.250	Rp 2.535.608
	- Besi U-24 SNI (Ø8-150 mm)	67,69	56,41	kg	Rp	18.500	Rp 1.043.571
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	20,62	17,18	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 3.320.357
	c Beton Cor (Ready Mix K-250)	1,25	1,04	m <sup>3</sup>	Rp	1.485.000	Rp 1.545.607
<b>10</b>	<b>Kolom K1 (35 cm x 65 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (14D19 mm)	525,76	438,13	kg	Rp	19.250	Rp 8.434.044
	- Besi U-24 SNI (Ø10-150 mm)	101,94	84,95	kg	Rp	18.500	Rp 1.571.643
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	22,36	18,63	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 3.600.892
	c Beton Cor (Site Mix, ad. 1:2:3)	2,54	2,12	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 2.861.381
<b>11</b>	<b>Kolom K4 (15 cm x 40 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -
	- Besi U-40 SNI (8D13 mm)	801,51	667,92	kg	Rp	19.250	Rp 12.857.550
	- Besi U-24 SNI (Ø8-200 mm)	187,11	155,92	kg	Rp	18.500	Rp 2.884.549
	b Bekisting (kayu kls III + Multipleks)	79,94	66,61	m <sup>2</sup>	Rp	193.250	Rp 12.873.188
	c Beton Cor (Site Mix, ad. 1:2:3)	4,36	3,63	m <sup>3</sup>	Rp	1.350.000	Rp 4.905.225
<b>12</b>	<b>Kolom Praktis (15 cm x 15 cm)</b>		0,00				Rp -
	a Pembesian		0,00				Rp -

No	Nama Pekerjaan	Volume		Sat	Harga Satuan	Total Harga Satuan
	- Besi U-24 SNI (Ø8-200 mm)	32,81	27,34	kg	Rp 18.500	Rp 505.773
b	Bekisting (kayu kis III + Multipleks)	10,90	9,08	m <sup>2</sup>	Rp 165.100	Rp 1.499.191
c	Beton Cor (SiteMix, ad. 1:2:3)	0,59	0,50	m <sup>3</sup>	Rp 1.175.000	Rp 581.978

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI

Nama : M. Fitrah Bagus Suhada  
Tempat, Tanggal Lahir : Bandar Setia, 17 Januari 2001  
Jenis Kelamin : Laki Laki  
Alamat : Jl. Terusan Dusun II Bandar Setia  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Basri  
Ibu : Sufiah  
No. Hp : 081263345936  
E-Mail : muhammadfitrah710@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2007210175  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri 101766	2013
2	SMP	Mts Amin Darussalam	2016
3	SMA	SMK Negeri 1 Percut Sei tuan	2019
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2020 sampai selesai.		

