



Implementasi Beton Precast pada Bangunan Laboratorium Komputer dan Gambar di Jurusan Teknik Sipil Menggunakan Konsep Eko-Kompatibel dan Pendekatan Pragmatis

Christiano T. Tompodung¹, Prayse T. Kopalit², Aprilia Atmaja³,
Rilya Rumbayan⁴

Konstruksi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado ^{1,2,3,4}

E-mail: christianotompodung1@gmail.com

Abstrak

Pembangunan laboratorium komputer dan gambar di Jurusan Teknik Sipil memperkuat infrastruktur pendidikan dan penelitian di bidang teknik, menjadi tonggak penting dalam penyediaan fasilitas yang mendukung pengembangan keterampilan mahasiswa dalam penggunaan perangkat lunak teknis. Dalam konteks ini, kebutuhan akan ruang yang luas, pencahayaan optimal, dan kualitas udara yang baik menjadi hal yang sangat penting. Dengan mengadopsi penggunaan beton pracetak untuk struktur kolom dan balok, muncul kemungkinan untuk merancang sistem modular dimana pendekatan ini memberikan keuntungan dalam hal waktu, biaya, dan kualitas, sambil memungkinkan tingkat fleksibilitas yang lebih besar dalam desain dan adaptasi bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain bangunan laboratorium komputer dan gambar dengan memanfaatkan beton pracetak, mengintegrasikan prinsip-prinsip eko-kompatibel dan pendekatan pragmatis dimana pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan infrastruktur yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga efisien dari segi teknis dan ekonomi dalam jangka panjang. Metode penelitian didasari oleh kajian literatur dari segala sumber dan melibatkan penggunaan laboratorium komputer untuk pembuatan gambar desain bangunan menggunakan software Autocad, Sketchup, dan Microsoft Excel untuk perhitungan biaya. Hasil dari penelitian ini memuat Denah Perencanaan lokasi, gambar desain 3D, gambar beton pracetak kolom dan balok, dan perhitungan anggaran biaya dari Bangunan Laboratorium Komputer dan Gambar.

Kata kunci -- Beton pracetak, eko-kompatibel, pragmatis, laboratorium komputer dan gambar

1. PENDAHULUAN

Pembangunan laboratorium komputer dan gambar di departemen teknik sipil merupakan langkah penting dalam pengembangan infrastruktur pengajaran dan penelitian. Fasilitas ini membantu mahasiswa mengasah keterampilan teknis perangkat lunak dan memperkuat landasan penemuan ilmiah di berbagai disiplin ilmu teknik. Namun, proses ini seringkali menghadapi tantangan terkait kelestarian lingkungan dan efisiensi konstruksi. Di dunia teknologi yang semakin kompleks, kebutuhan akan ruang yang luas, pencahayaan yang optimal, dan kualitas udara yang baik menjadi prioritas yang penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang komputasi dan rancangan percobaan bangunan menggunakan beton pracetak dengan mempertimbangkan aspek fungsional bangunan seperti sistem konstruksi, lingkungan dan manusia, serta Menghitung biaya dan waktu konstruksi dengan menerapkan teknologi beton

pracetak untuk membangun kolom dan struktur balok yang dapat membuka peluang desain. Sistem modular yang fleksibel memungkinkan adaptasi yang mudah terhadap berbagai desain bangunan dengan menggabungkan prinsip ramah lingkungan dan pendekatan praktis, karena pendekatan ini tidak hanya ditujukan pada kelestarian lingkungan tetapi juga mengutamakan efisiensi teknis dan keberlanjutan ekonomi jangka panjang. Oleh karena itu, upaya ini bertujuan untuk menciptakan infrastruktur yang tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini namun juga mampu mendukung perkembangan teknologi dan pendidikan di masa depan.

1.1 Beton Pracetak

Pertumbuhan populasi dan urbanisasi menekan pada industri konstruksi untuk menyediakan infrastruktur dalam waktu singkat. Teknologi memainkan peran kunci dalam mempercepat proses pembangunan serta meningkatkan kualitas dan efisiensi. Teknologi seperti pracetak telah mengambil langkah besar menuju peningkatan produktivitas dan kualitas (Dedi Irwan, 2024). Salah satu inovasi yang menonjol adalah beton pracetak atau dikenal juga dengan sebutan beton pracetak. Beton pracetak merupakan beton yang sebelumnya telah dituang dan diolah menjadi elemen struktur, seperti panel dinding, balok, kolom, dan bagian lainnya. Produksi beton pracetak dilakukan di pabrik atau fasilitas khusus dan kemudian diangkut ke lokasi proyek untuk dipasang (I Ketut Sucita dkk., 2023). Beton precast adalah teknologi konstruksi struktur beton yang menggunakan komponen berbeda dari konstruksi monolit. Perencanaan precast sangat bergantung pada metode pabrikasi, penyatuan, dan pemasangannya, serta cara penyambungan antar komponen. Teknologi ini memungkinkan komponen beton diproduksi di pabrik dengan kontrol kualitas tinggi sebelum dirakit di lokasi konstruksi, meningkatkan efisiensi dan konsistensi Pembangunan (R Rumbayan dan Tenda, 2019). Dari buku Beton Pracetak produksi dari Mardewi Jamal dkk., 2024, Beberapa keunggulan beton pracetak antara lain waktu, biaya, kualitas, prediktabilitas, keandalan, produktivitas, kesehatan, keselamatan lingkungan, koordinasi dan inovasi. Selain itu, kelebihan lain dari sistem ini adalah kualitas yang terjamin, produksi yang cepat dan konstruksi yang ramah lingkungan. dan hati-hati dengan kualitas produk yang baik.

1.2 Eko-kompatibel

Bangunan ramah lingkungan pada tahap perencanaan terlihat pada beberapa desain bangunan yang mendapat penghargaan sebagai desain bangunan hemat energi, yaitu merancang sistem bangunan untuk mengurangi konsumsi energi untuk penerangan dan pendingin ruangan (Mohammad Imran, 2018). Bangunan ramah lingkungan harus memiliki beberapa elemen umum: Elemen-elemen ini mencakup fokus pada efisiensi energi dan dalam beberapa kasus energi terbarukan, efisiensi penggunaan air, Menggunakan material dan spesifikasi konstruksi yang ramah lingkungan, meminimalkan limbah dan bahan kimia beracun yang dihasilkan selama konstruksi dan pengoperasian bangunan, kualitas udara dalam ruangan yang baik, dan memperhatikan apa yang disebut pertumbuhan “cerdas” dan pembangunan berkelanjutan (Ragheb, El-Shimy, & Ragheb, 2015). Banyak kemajuan telah dicapai dalam hal ini, namun tetap penting untuk memberikan perhatian lebih pada energi dan efisiensi sumber daya dalam konstruksi dan pengoperasian bangunan.(Emmanuel Udomiaye, 2018)

1.3 Pragmatis

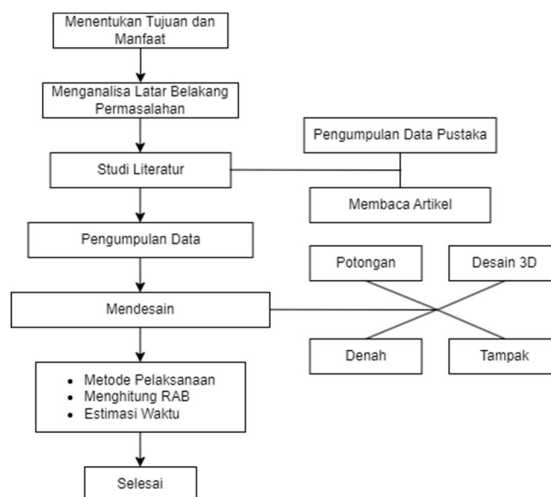
Pendekatan pragmatis secara arsitektural melibatkan kajian suatu bangunan dengan memusatkan perhatian pada ekspresi bentuk dan makna yang dipelajari dari segi fungsinya (yunianti, 2015). Pendekatan pragmatis adalah menciptakan bentuk tiga dimensi atau proses

desain pragmatis, yang mengacu pada tahap coba-coba dengan menggunakan sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan langsung (Pawitro, 2015). Dicatat dari referensi jurnal ilmiah, Konsep arsitektur utilitarian telah menjadi landasan dalam setiap desain bangunan. Pendekatan pragmatis adalah solusi terhadap satu atau lebih permasalahan praktis yang spesifik dan terukur, misalnya iklim, batas lahan, pendanaan, waktu konstruksi, aksesibilitas bangunan dan/atau proyek konstruksi tertentu. Konsep ini dapat menciptakan suatu bangunan yang fungsional bagi seluruh aktivitas pengguna ditinjau dari aspek pelayanan, kemudahan (comfort), keselamatan, keamanan dan pergerakan pengguna di dalamnya (K Sayyidani Zen dan Lutfi Prayogi, 2020).

Manfaat dari penelitian ini untuk meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan dalam pembangunan infrastruktur dan perlunya inovasi dalam teknik konstruksi. Pentingnya pengembangan laboratorium komputer di Jurusan Teknik Sipil sebagai fasilitas pendukung pendidikan dan penelitian juga disorot. Implementasi beton pracetak dengan konsep eko-kompatibel akan meningkatkan efisiensi proyek pembangunan serta memperkuat infrastruktur pendukung pendidikan dan penelitian, membantu mempersiapkan mahasiswa untuk tantangan masa depan dalam industri konstruksi sambil berkontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian terapan mencakup serangkaian langkah. Tahap pertama berfokus pada analisis mendalam terhadap penelitian-penelitian sebelumnya mengenai penggunaan beton pracetak, konsep ramah lingkungan dan pendekatan praktis dalam konstruksi. Hal ini dilakukan melalui studi kasus dan pengumpulan data dari berbagai sumber seperti artikel, laporan, blog dan referensi lainnya. Data yang dikumpulkan meliputi informasi proses konstruksi, perkiraan biaya, waktu dan dampak lingkungan terkait penerapan beton pracetak dengan pendekatan praktis. Tahap kedua kemudian berfokus pada analisis data yang dikumpulkan untuk mengevaluasi efektivitas, efisiensi dan keberlanjutan metode yang diterapkan. Selanjutnya metode penelitian ini juga melibatkan penggunaan laboratorium komputer untuk merancang gambar desain bangunan laboratorium komputer dan gambar menggunakan perangkat lunak seperti Autocad, Sketchup dan Microsoft Excel yang digunakan untuk menghitung anggaran biaya..



Gambar 1. Bagan Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mencakup konsep desain bangunan laboratorium dengan dimensi 18,15m x 12m, luas lahan 294m² dan bangunan adalah sebesar 467,6m². Selain itu, penelitian ini juga meliputi pembuatan gambar denah lokasi, denah bangunan, serta tampak depan, belakang, samping kiri, dan samping kanan bangunan, serta desain 3D dan komponen precast yang digunakan yaitu gambar detail kolom dan balok untuk melengkapi informasi terkait desain bangunan laboratorium ini.

3.1 Denah Lokasi

Memperlihatkan Lokasi yang akan direncanakan pembangunan laboratorium komputer dan gambar berada disamping Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Manado, Buha, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara. Tepatnya dibelakang Perpustakaan Politeknik Negeri Manado.

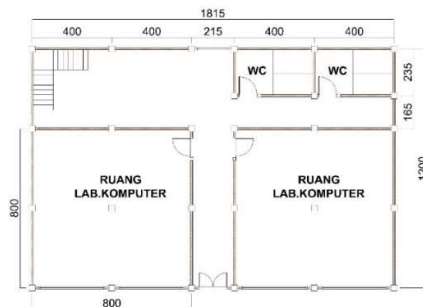


Gambar 2. Denah Lokasi

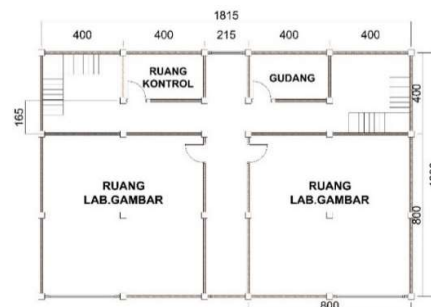
Perencanaan bangunan laboratorium mencakup pondasi telapak, plat dengan tebal 12 cm, dinding konvensional, sloof dengan dimensi 15 cm x 20 cm, atap deck beton setebal 10 cm, serta kusen pintu dan jendela dari kayu.

3.2 Denah Gambar

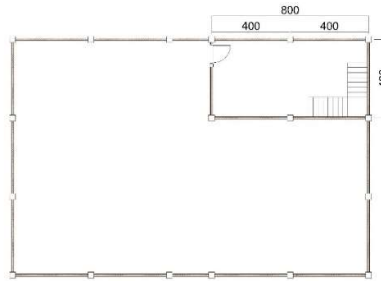
Denah gambar yang disajikan ini memberikan pandangan menyeluruh terhadap konfigurasi ruang pada tiga tingkat bangunan: lantai dasar, lantai 1, dan lantai rooftop, dengan luasan total mencapai 467,6m² yang diukur dengan dimensi 18,15m x 12m. Melalui denah ini, dapat dipahami dengan jelas penempatan dan distribusi ruang di setiap tingkat bangunan Laboratorium Komputer dan Gambar.



Gambar 3. Denah lantai dasar



Gambar 4. Denah lantai 1

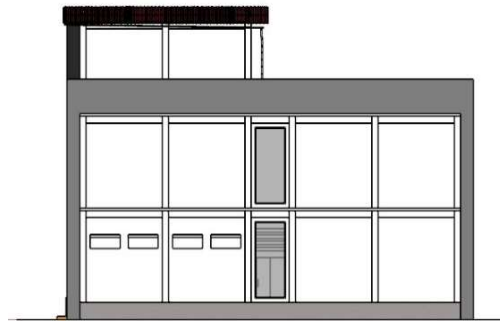


Gambar 5. Denah Rooftop

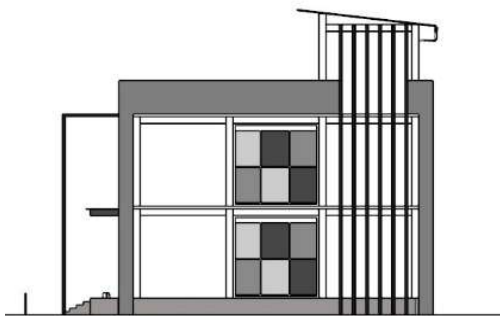
Denah di atas dilengkapi informasi dengan memperlihatkan tampak depan (gambar 6), tampak belakang (gambar 7), serta tampak samping kiri (gambar 8) dan kanan (gambar 9) dari bangunan tersebut, sehingga memungkinkan untuk memvisualisasikan secara holistik desain bangunan dari berbagai sudut pandang. Penyajian denah gambar ini merupakan langkah awal yang sangat penting dalam proses perencanaan dan pembangunan sebuah bangunan. Dengan melihat denah ini, diharapkan dapat memutuskan berbagai aspek penting seperti pengaturan ruang, penempatan fasilitas, serta kemungkinan modifikasi desain yang diperlukan. Selain itu, dengan adanya visualisasi tampak depan dan samping, proses evaluasi terhadap estetika dan keselarasan desain bangunan juga dapat dilakukan secara lebih efektif.



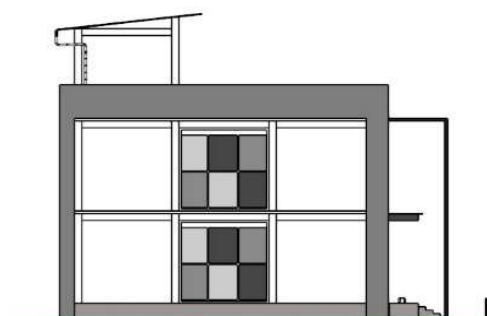
Gambar 6. Tampak Depan



Gambar 7. Tampak Belakang n



Gambar 8. Tampak Kiri

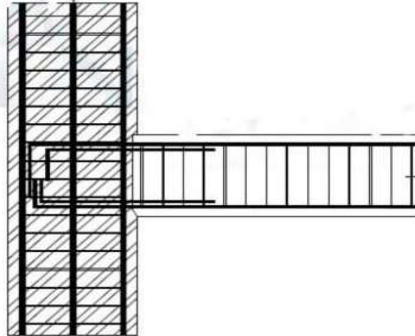


Gambar 9. Tampak Kanan

- Sambungan Basah Kolom dan Balok

Dalam penelitian ini, fokus akan diberikan pada analisis dan evaluasi sambungan antara kolom dan balok pada struktur bangunan. Sambungan basah merupakan sambungan antar beton pracetak yang ditandai dengan keluarnya tulangan dari beton pracetak. Tulangan ini disambung dengan tulangan beton pracetak yang akan disambung dengan cara dicor pada tempatnya. (R.

Yuniarto Adi dkk., 2015). Sambungan ditempatkan pada balok penghubung dengan kolom. Hubungan antar balok penghubung dan balok precast melalui tulangan jenis sambungan lewatan yang diperkuat dengan takikan beton (Simbolon dan Ruminsar, 2021).



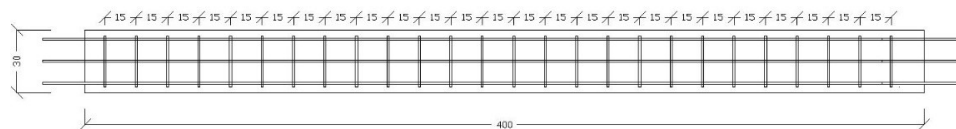
Gambar 10. Sambungan Basah Kolom dan Balok

Proses sambungan basah melibatkan pemasangan bekisting di sekitar area sambungan, penempatan tulangan baja yang menghubungkan kolom dan balok, dan pengecoran beton untuk mengisi ruang di antaranya. Keunggulan utamanya adalah kemampuannya menciptakan sambungan kuat dan monolitik, meningkatkan integritas struktural bangunan.

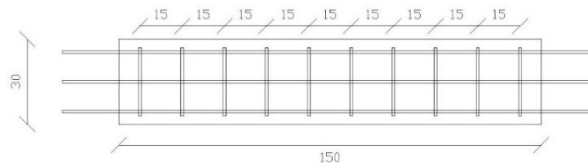
• Detail Kolom

Detail kolom dan balok dalam proyek konstruksi melibatkan spesifikasi penting untuk memastikan kekuatan dan stabilitas struktur. Pada pembangunan Laboratorium ini, komponen pracetak yang akan digunakan terbatas hanya pada kolom dan balok.

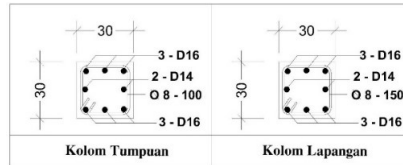
- Ukuran kolom I 30cm x 30cm x 400cm (61 buah) **(a)**
- Ukuran kolom II 30cm x 30cm x 150cm (12 buah) **(b)**
- Kolom Tumpuan dan Lapangan **(c)**
- Ukuran balok I 30cm x 30cm x 400cm (71 buah) **(d)**
- Ukuran balok II 30cm x 30cm x 215cm (8 buah) **(e)**
- Balok Tumpuan dan Lapangan **(f)**



(a) Kolom I : 30cm x 30cm x 400cm (61 buah)



(b) Kolom II : 30cm x 30cm x 150cm (12 buah)

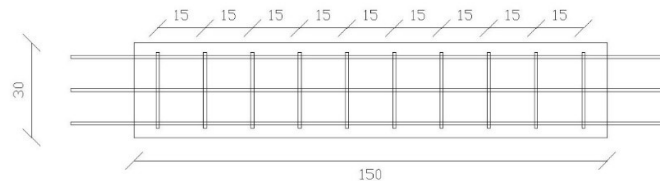


(c) Kolom Tumpuan dan Lapangan

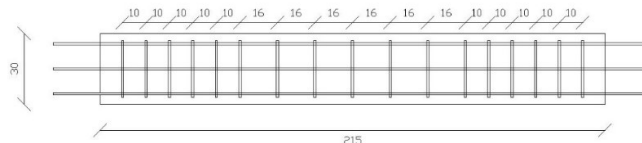
Gambar 11. Detail Kolom, (a) Kolom I : 30cm x 30cm x 400cm (61 buah), (b) Kolom II : 30cm x 30cm x 150cm (12 buah), dan (c) Kolom Tumpuan dan Lapangan

• Detail Balok

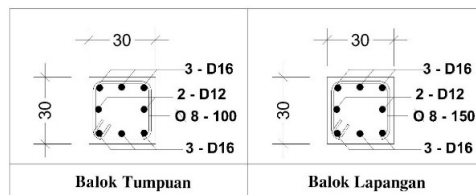
Detail balok dalam proyek konstruksi mencakup spesifikasi penting untuk memastikan kekuatan dan stabilitas struktur. Gambar 12 menunjukkan balok I (d) berukuran 30cm x 30cm x 400cm dengan jumlah 71 buah, digunakan untuk mendukung beban utama dan memberikan stabilitas pada bentang yang lebih panjang. Balok II (e) berukuran 30cm x 30cm x 215cm dengan jumlah 8 buah, berfungsi sebagai elemen pendukung tambahan untuk mendistribusikan beban di area yang membutuhkan penyangga lebih pendek. Balok tumpuan (f) ditempatkan pada titik-titik strategis untuk menahan beban utama dan menyalurkannya ke kolom di bawahnya, sementara balok lapangan (f) ditempatkan di antara balok tumpuan untuk mendistribusikan beban secara lebih merata.



(d) Balok I : 30cm x 30cm x 400cm (71 buah)



(e) Balok II : 30cm x 30cm x 215cm (8 buah)



(f) Balok Tumpuan dan Lapangan

Gambar 12. Detail Balok, (d) Balok I : 30cm x 30cm x 400cm (71 buah), (e) Balok II : 30cm x 30cm x 215cm (8 buah), (f) Balok Tumpuan dan Lapangan

3.3 Desain 3D

Gambar desain 3D yang terlihat pada Gambar 14, dibuat menggunakan perangkat lunak SketchUp, memberikan representasi yang detail dan memikat tentang rancangan bangunan Laboratorium Komputer dan Gambar. Melalui teknologi visualisasi ini, elemen-elemen bangunan

seperti dinding, atap, jendela, dan pintu dipresentasikan dalam dimensi tiga, memberikan gambaran yang nyata tentang penataan dan interaksi antar komponen bangunan.



Gambar 13. Desain Laboratorium Komputer dan Gambar

3.5 Perhitungan RAB

Perhitungan biaya menurut metode pracetak khususnya untuk struktur kolom dan balok disajikan pada Tabel 1. Rencana pembuatan panel pracetak dipesan untuk pabrik beton pracetak dengan dimensi ; Tipe 1 kolom 30 x 30 cm x 400 cm, tipe 2 kolom 30 x 30 cm x 150 cm, tipe 1 balok 30 x 30 cm x 400 cm, dan tipe 2 balok 30 x 30 cm x 215 cm.

Tabel 1. Harga pemesanan 1 buah kolom pracetak dan balok pracetak

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Kolom Tipe 1 (30x30x400)	0,36	M3	Rp 2.765.000,00	Rp 995.400,00
2	Kolom Tipe 2 (30x30x150)	0,135	M3	Rp 2.765.000,00	Rp 373.275,00
3	Balok Tipe 1 (30x30x400)	0,36	M3	Rp 2.825.000,00	Rp 1.017.000,00
4	Balok Tipe 2 (30x30x215)	0,193	M3	Rp 2.825.000,00	Rp 545.225,00

Dari hasil perhitungan pada tabel 2. didapatkan bahwa untuk pemesanan dan transportasi kolom dan balok pracetak adalah Rp 167.462.500,00

Tabel 2. Anggaran biaya pemesanan panel kolom pracetak dan balok pracetak

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Kolom Tipe 1 (30x30x400)	61	Bh	Rp 995.400,00	Rp 60.719.400,00
2	Kolom Tipe 2 (30x30x150)	12	Bh	Rp 373.275,00	Rp 4.479.300,00
3	Balok Tipe 1 (30x30x400)	71	Bh	Rp 1.017.000,00	Rp 72.207.000,00
4	Balok Tipe 2 (30x30x215)	8	Bh	Rp 545.225,00	Rp 4.361.800,00
5	Transportasi	1	Ls	Rp 25.695.000,00	Rp 25.695.000,00
TOTAL					Rp 167.462.500,00

Untuk perhitungan anggaran biaya untuk pemasangan 1 panel pracetak dapat dilihat pada tabel 3 untuk kolom pracetak dan tabel 4 untuk balok pracetak. Perhitungan ini sudah termasuk dengan tenaga kerja dan biaya sewa mobil crane untuk membantu dalam pengangkatan panel

pracetak yang akan dipasang. Berdasarkan perhitungan anggaran biaya, didapatkan untuk pemasangan 1 kolom pracetak adalah Rp. 970.715,00 dan untuk pemasangan 1 balok pracetak adalah Rp. 897.345,00

Tabel 3. Biaya pemasangan 1 buah kolom *precast*

\	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Mandor Erection	OH	0,0700	Rp 500.000,00	Rp 35.000,00
	Tukang Erection	OH	0,2000	Rp 300.000,00	Rp 60.000,00
	Rengger Precast	OH	0,0900	Rp 250.000,00	Rp 22.500,00
	Operator Crane	OH	0,1200	Rp 1.500.000,00	Rp 180.000,00
	Pembantu Operator Crane	OH	0,0500	Rp 300.000,00	Rp 15.000,00
	Helper	OH	0,0700	Rp 120.000,00	Rp 8.400,00
	JUMLAH TENAGA KERJA				Rp 320.900,00
B	BAHAN				
	Solar	L	9,000	Rp 6.800,00	Rp 61.200,00
	JUMLAH HARGA BAHAN				Rp 61.200,00
C	PERALATAN				
	Sewa Mobil Crane	UH	0,100	Rp 4.500.000,00	Rp 450.000,00
	Sewa Pipe Support	BH	2,000	Rp 6.000,00	Rp 12.000,00
	JUMLAH HARGA PERALATAN				Rp 462.000,00
	Jumlah (A+B+C)				Rp 844.100,00
D	Overhead & Profit (15%)			15% x C	Rp 126.615,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				Rp 970.715,00

Tabel 4. Biaya pemasangan 1 buah balok *precast*

\	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA				
	Mandor Erection	OH	0,0600	Rp 500.000,00	Rp 30.000,00
	Tukang Erection	OH	0,1800	Rp 300.000,00	Rp 54.000,00
	Rengger Precast	OH	0,0700	Rp 250.000,00	Rp 17.500,00
	Operator Crane	OH	0,1000	Rp 1.500.000,00	Rp 150.000,00
	Pembantu Operator Crane	OH	0,0400	Rp 300.000,00	Rp 12.000,00
	Helper	OH	0,0600	Rp 120.000,00	Rp 7.200,00
	JUMLAH TENAGA KERJA				Rp 270.700,00
B	BAHAN				
	Solar	L	7,000	Rp 6.800,00	Rp 47.600,00
	JUMLAH HARGA BAHAN				Rp 47.600,00
C	PERALATAN				
	Sewa Mobil Crane	UH	0,100	Rp 4.500.000,00	Rp 450.000,00
	Sewa Scaffolding	BH	1,500	Rp 8.000,00	Rp 12.000,00
	JUMLAH HARGA PERALATAN				Rp 462.000,00
	Jumlah (A+B+C)				Rp 780.300,00
D	Overhead & Profit (15%)			15% x C	Rp 117.045,00
E	Harga Satuan Pekerjaan (C+D)				Rp 897.345,00

Setelah biaya pemasangan kolom dan balok pracetak telah diketahui, didapatkan total biaya pemasangan seluruh kolom dan balok pracetak adalah Rp. 141.752.450,00 dapat dilihat pada tabel 5.

Dari Hasil Perhitungan di dapat biaya untuk pemasangan ;

kolom tipe 1 = Rp. 59.213.615,00

kolom tipe 2 = Rp. 11.648.580,00

balok tipe 1 = Rp. 63.711.495,00

balok tipe 2 = Rp. 7.178.760,00

Tabel 5. Anggaran biaya pemasangan panel kolom dan balok precast

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
2	Kolom Tipe 1 (30x30x400)	61	Bh	Rp 970.715,00	Rp 59.213.615,00
3	Kolom Tipe 2 (30x30x150)	12	Bh	Rp 970.715,00	Rp 11.648.580,00
4	Balok Tipe 1 (30x30x400)	71	Bh	Rp 897.345,00	Rp 63.711.495,00
5	Balok Tipe 2 (30x30x215)	8	Ls	Rp 897.345,00	Rp 7.178.760,00
TOTAL					Rp 141.752.450,00

Rangkuman perkiraan anggaran pembangunan laboratorium komputer dan gambar dapat dilihat dengan menggunakan metode pracetak dan konvensional mulai dari persiapan hingga penyelesaian dapat dilihat pada 6. Dari ringkasan anggaran, perkiraan biayanya adalah Rp4.429.227.616,41, sedangkan anggaran untuk beton pracetak sendiri adalah Rp311.129.295,00.

Tabel 6. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

RANCANGAN ANGGARAN BIAYA						
Kegiatan :Pembangun Laboratorium Komputer dan gambar						
Lokasi/Wilayah :Kota Manado, Politeknik Negeri Manado						
Tahun Pengerjaan : 2024						
No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)		Jumlah Harga (Rp)
A	Pekerjaan Pendahuluan					
1	Pekerjaan Pembersihan	739,15	M2	Rp	20.700,00	Rp 15.300.405,00
2	Pagar Sementara	124,18	M2	Rp	256.335,19	Rp 31.831.703,51
3	Pekerjaan Bowplank	60,3	M2	Rp	98.780,77	Rp 5.956.480,66
Jumlah					Rp	53.088.589,16

B Pekerjaan Pemesanan Panel Precast							
1	Kolom Tipe 1	61	Bh	Rp	995.400,00	Rp	60.719.400,00
2	Kolom Tipe 2	12	Bh	Rp	373.275,00	Rp	4.479.300,00
3	Balok Tipe 1	72	Bh	Rp	1.017.000,00	Rp	73.224.000,00
4	Balok Tipe 2	8	Bh	Rp	545.225,00	Rp	4.361.800,00
5	Transportasi	1	Ls	Rp	25.695.000,00	Rp	25.695.000,00
Jumlah						Rp	168.479.500,00
C Pekerjaan Pemasangan Panel Precast							
1	Kolom Tipe 1	61	Bh	Rp	970.715,00	Rp	59.213.615,00
2	Kolom Tipe 2	12	Bh	Rp	970.715,00	Rp	11.648.580,00
3	Balok Tipe 1	72	Bh	Rp	897.345,00	Rp	64.608.840,00
4	Balok Tipe 2	8	Bh	Rp	897.345,00	Rp	7.178.760,00
Jumlah						Rp	142.649.795,00
D Pekerjaan Galian dan Urugan kembali							
1	Pondasi Tapak						
a	Galian	27,6	M3	Rp	78.142,50	Rp	2.156.733,00
b	Urugan kembali	18,5	M3	Rp	31.050,00	Rp	574.425,00
Jumlah						Rp	2.731.158,00
E Pekerjaan Pondasi							
1	Pondasi Tapak						
a	Bekisting	144	M2	Rp	305.262,67	Rp	43.957.824,48
b	Pembesian	435,7	Kg	Rp	19.422,79	Rp	8.462.508,30
c	Beton	9,1	M3	Rp	434.607,42	Rp	3.954.927,53
Jumlah						Rp	56.375.260,30
F Pekerjaan Struktur Beton Konvensional							
3	Sloof 15/20						
a	Bekisting	87,22	M2	Rp	544.053,27	Rp	47.452.326,21
b	Pembesian	311,5	Kg	Rp	19.422,79	Rp	6.050.198,15
c	Beton	3,738	M3	Rp	434.607,42	Rp	1.624.562,54
2	Plat Lantai						
a	Bekisting	225	M2	Rp	544.053,27	Rp	122.411.985,75
b	Pembesian	450	Kg	Rp	19.422,79	Rp	8.740.254,15
c	Beton	52,2	M3	Rp	434.607,42	Rp	22.686.507,34
Jumlah						Rp	208.965.834,14
G Pekerjaan Dinding							
1	Dinding Beton 1 : 2	884,07	M2	Rp	372.171,91	Rp	329.026.022,68
2	Plesteran	1768,14	M2	Rp	88.127,72	Rp	155.822.146,84
3	Acian	1768,14	M2	Rp	47.128,44	Rp	83.329.675,48
Jumlah						Rp	568.177.845,01
H Pekerjaan Lantai							
1	Timbunan Pasir Bawah Lantai	217,8	M2	Rp	213.000,00	Rp	46.391.400,00
2	Cor Lantai Kerja	217,8	M2	Rp	314.000,00	Rp	68.389.200,00
3	Pek. Pemasangan Keramik 30x30	412	M2	Rp	264.224,00	Rp	108.860.288,00
Jumlah						Rp	114.780.600,00
I Pekerjaan Plafon							
1	Rangka Plafond	435,6	M2	Rp	148.482,25	Rp	64.678.868,10
2	Penutup Plafond	435,6	M2	Rp	50.874,85	Rp	22.161.084,66
3	List Profil	332,8	M2	Rp	13.932,25	Rp	4.636.652,80
Jumlah						Rp	91.476.605,56
J Pekerjaan Pintu & Jendela							
1	Pintu						
a	P1	17,01	M2	Rp	850.079,31	Rp	14.459.849,06
b	P2	4,52	M2	Rp	850.079,31	Rp	3.842.358,48
2	Jendela						
a	J1	3,14	M2	Rp	758.539,08	Rp	2.381.812,71
b	J2	3,57	M2	Rp	758.539,08	Rp	2.707.984,52
c	J3	2,29	M2	Rp	758.539,08	Rp	1.737.054,49
Jumlah						Rp	25.129.059,26
K Pekerjaan Aksesoris							
1	Engsel						
a	P1	10	Buah	Rp	97.599,35	Rp	975.993,50
b	P2	2	Buah	Rp	97.599,35	Rp	195.198,70
c	J1	12	Buah	Rp	78.257,50	Rp	939.090,00
d	J2	2	Buah	Rp	78.257,50	Rp	156.515,00
e	J3	1	Buah	Rp	78.257,50	Rp	78.257,50

2	Kunci Tanam						
a	P1	10	Buah	Rp	392.656,00	Rp	3.926.560,00
b	P2	1	Buah	Rp	392.656,00	Rp	392.656,00
c	PJ1	1	Buah	Rp	392.656,00	Rp	392.656,00
d	PJ2	1	Buah	Rp	392.656,00	Rp	392.656,00
e	PJ3	1	Buah	Rp	392.656,00	Rp	392.656,00
	Jumlah					Rp	7.842.238,70
L	Pekerjaan Pengecatan						
1	Pengecatan Tembok	1768,14	M2	Rp	25.038,38	Rp	44.271.352,37
2	Pengecatan Plafond	435,6	M2	Rp	28.690,70	Rp	12.497.668,92
	Jumlah					Rp	56.769.021,29
M	Pekerjaan Sanitair						
1	Pipa PVC 1/2"	70	M	Rp	26.668,00	Rp	1.866.760,00
2	Wastafel	2	buah	Rp	986.332,00	Rp	1.972.664,00
3	klomet duduk	4	buah	Rp	2.254.287,50	Rp	9.017.150,00
4	Floor drain	4	buah	Rp	100.107,50	Rp	400.430,00
5	Bak Kontrol	1	buah	Rp	190.235,90	Rp	190.235,90
6	Septictank	3	buah	Rp	8.670.158,36	Rp	26.010.475,08
7	Kran Air	4	buah	Rp	215.251,25	Rp	861.005,00
8	Sistem Penyaringan Air Hujan	1	buah	Rp	15.000.000,00	Rp	15.000.000,00
	Jumlah					Rp	55.318.719,98
N	Pekerjaan Listrik						
1	Dawn Light 3"	58	buah	Rp	251.102,50	Rp	14.563.945,00
2	Saklar Tunggal	10	buah	Rp	55.315,00	Rp	553.150,00
3	Saklar Ganda	6	buah	Rp	62.215,00	Rp	373.290,00
4	MCB	30	buah	Rp	722.200,00	Rp	21.666.000,00
5	AC Sharp 1/2 PK	2	buah	Rp	6.320.000,00	Rp	12.640.000,00
6	AC Central	12	buah	Rp	22.000.000,00	Rp	264.000.000,00
7	Stop Kontak	67	buah	Rp	81.765,00	Rp	5.478.255,00
8	Panel Surya	10	buah	Rp	168.750.000,00	Rp	1.687.500.000,00
	Jumlah					Rp	2.006.774.640,00
O	Biaya Peralatan dan Perlengkapan						
1	Komputer	50	buah	Rp	11.500.000,00	Rp	575.000.000,00
2	Meja Gambar	50	buah	Rp	2.600.000,00	Rp	130.000.000,00
3	Meja Komputer	50	buah	Rp	600.000,00	Rp	30.000.000,00
4	Kursi Putar	100	buah	Rp	325.000,00	Rp	32.500.000,00
	Jumlah					Rp	767.500.000,00
P	Pekerjaan Eksterior						
1	Material ACP	242,75	M2	Rp	125.000,00	Rp	30.343.750,00
2	Pemasangan Aluminium Composite Panel (ACP)	242,75	M2	Rp	300.000,00	Rp	72.825.000,00
	Jumlah					Rp	103.168.750,00
	TOTAL SELURUH					Rp	4.429.227.616,41

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa desain bangunan laboratorium komputer dan gambar dengan mengadopsi teknologi beton pracetak untuk membangun struktur kolom dan balok dapat membuka peluang untuk merancang sistem modular yang fleksibel dan menguntungkan dari segi waktu, biaya, dan kualitas memungkinkan adaptasi mudah terhadap berbagai desain bangunan juga dengan menggabungkan prinsip-prinsip eko-kompatibel dan pendekatan yang pragmatis dapat menghemat penggunaan listrik dan pengadaan sistem penyaringan yang membantu mengurangi pengeluaran biaya PDAM dan mengurangi limpasan air hujan ke sistem drainase.

Berdasarkan hasil penelitian, anggaran biaya dari bangunan laboratorium komputer dan gambar dengan luas lahan 294m² dan bangunan adalah sebesar 467,6m². secara keseluruhan adalah Rp. 4.429.227.616,41. Anggaran ini mencerminkan keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk merancang dan membangun proyek ini, mencakup segala aspek dari interior hingga eksterior bangunan. Dari penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa proyek ini dirancang sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditentukan, termasuk kualitas material, struktur yang aman, dan penerapan teknologi yang sesuai untuk fungsi laboratorium komputer, bangunan sudah memenuhi kebutuhan fungsional yang direncanakan, seperti ruang kerja yang memadai, instalasi

listrik dan komputer yang aman dan efisien, serta fasilitas pendukung lainnya yang diperlukan untuk operasional laboratorium, juga dengan memperhatikan aspek bangunan, seperti sistem bangunan, lingkungan, dan manusia. Dengan memperhatikan keterkaitan antara waktu, anggaran, dan efektivitas penggunaan pracetak serta mengintegrasikan pendekatan eko-kompatibel dan pragmatis, perencanaan konstruksi dapat menjadi lebih efisien, berkelanjutan, dan responsif terhadap tantangan lingkungan dan ekonomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan dana pada Program Penelitian Inovatif Mahasiswa Tahun 2024. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut serta dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dedi Irwan., (2024). *Kemajuan Teknologi dalam Konstruksi Pracetak: Meningkatkan Kecepatan dan Kualitas Bangunan*. Vol. 1 No. 3: Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia.
- Sukarman, S. Sucita., I. K Pramusandi., S. Akmal Almatii., H, & Gufron, M (2023). *Teknologi Beton Precast Ramah Lingkungan Untuk Mendukung PBL D4 Teknik Konstruksi Gedung (TKG)*. Seminar Nasional Inovasi Vokasi, 2, hal 406–413, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
- M Jamal., SN Ahmad., BA Ampangallo., R Serang., Trisnawathy., RM Rachman., (2024). *Beton Pracetak (Teknologi, Produksi, dan Aplikasi)*. CV. Tohar Media, Makassar.
- Rumbayan, R., & Tenda, J. E. (2019). *Struktur Beton Gedung Lanjutan*. POLIMDO PRESS, Manado.
- Mohammad Imran., (2018). *Material Konstruksi Ramah Lingkungan dengan penerapan Teknologi Tepat Guna*. Vol 6 No 2, Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi 6 (2), 146-157, 2018, Gorontalo.
- Ragheb, A., El-Shimy, H., & Ragheb, G. (2015). *Green Architecture : A Concept of Sustainability*. UPADSD-Researchgate: <http://www.researchgate.net/pub/291419457>.
- Emmanuel Udomiaye, Ibok U. Okon, Odom Christopher Uzodimma, Ntaji Patrick. (2018). *ECO-FRIENDLY BUILDINGS: THE ARCHITECT'S PERSPECTIVES*. Vol.6, No.2, pp.14-26, International Journal of Civil Engineering, Construction and Estate Management.
- Yunianti, E. (2015). *Estetika Unsur-Unsur Arsitektur Bangunan Masjid Agung Surakarta*. Journal Unnes, 3-4, Catharsis: Journal of Arts Education, Prodi Pendidikan Seni, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang.
- Pawitro, U. (2015). *Pendekatan-Pendekatan Dalam Desain Arsitektur dan Strategi Mendapatkan Pengalaman Berarsitektur*. FTSP Institut Teknologi Nasional, 2.

- Kahfi Sayyidani Zen., Lutfi Prayogi., (2020). *Penerapan Konsep Arsitektur Pragmatik Pada Bangunan Bandar Udara Kertajati*. Vol. 1 No. 2 hal 98, Journal of Architectural Design and Development (JAD) Surabaya.
- R. Yuniarto Adi., I. Nurhuda, S. Sukamta., I. Fitriani., (2015). *Perilaku dan Kekuatan Sambungan Kolom pada Sistem Beton Pracetak*. MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL, vol. 20, no. 1, pp. 1-8, Semarang.
- Simbolon., Ruminsar., (2021). *Perilaku Sambungan Model Takikan Lurus Rangkap Pada Hubungan Balok-Kolom Beton Pracetak Akibat Beban Lateral Siklik*. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 10, No. 2, hal. 189.
- Antonio Vincentio Rafael Pantouw, Kalsum Rifana Suhani, Diva Verlita Kamuh, Angel Vania Warouw, Stefani Peginusa. “*Re-Desain Gedung Perpustakaan POLIMDO Modern yang Ramah Lingkungan dengan Menggunakan Beton Pracetak*”, 2023, Jurnal Teknik Sipil Terapan 5 (3), 170-181, 2023, Politeknik Negeri Manado.
- Kevin D Landeng, Jesia Magdalena Mewo, Gabriella C Exan, Gusnirania Paramata, Rilya Rumbayan, Stefani Switly Peginusa, “*Implementation of Precast Concrete in Hotel Building Design as a Manado State Polytechnic Housekeeping Laboratory*”, 2023, Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi 2 (1), 1-11, 2023, Politeknik Negeri Manado.
- Putri Marza Nabila Anuna, Novia Tamasiro, Victor Mundui, Stefani Peginusa, “*Implementasi Beton Precast dengan Konsep Green Building pada Pembangunan Rumah Literasi untuk Masyarakat*”, 2023, Jurnal Teknik Sipil Terapan 5 (3), 159-169, 2023, Politeknik Negeri Manado.
