



Perencanaan Struktur Atas Dan Rencana Anggaran Biaya Pada Pembangunan Kelurahan Cicaheum

Sara Ivanna Andrea¹, Denny Adi Prasetyo²

¹Mahasiswa Program Studi Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung

²Dosen Program Studi Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung

Email: sarandrea1904@gmail.com , mastu1991@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan di Kota Bandung menyebabkan terjadinya urbanisasi dari wilayah sekitarnya. Kecamatan Kiaracondong, khususnya Desa Cicaheum, menjadi salah satu kawasan terpadat di Bandung. Untuk menyikapi pertumbuhan tersebut, Kantor Desa Cicaheum akan dibangun kembali dari bangunan satu lantai menjadi tiga lantai. Proyek ini memerlukan perencanaan struktural yang cermat untuk memastikan kekuatan dan kapasitas menahan beban sekaligus mengoptimalkan biaya dan sumber daya melalui analisis RAB. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis struktur dan RAB pada struktur atas kantor Kelurahan Cicaheum. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode preliminary design struktur dengan pendekatan kuantitatif, yang melibatkan perhitungan numerik dan analisis struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000 dan microsoft excel 2016. Hasil penelitian ini yaitu perencanaan struktur atas sebagai berikut : a) kolom (350x350)mm dengan tulangan 4D25 dan D16-250, b) balok B1 (300x400)mm dengan tulangan 3D20 dan 2D20 dengan tulangan geser 2D16-170, c) balok B2 (200x300)mm dengan tulangan 3D14 dan 2D14 dengan tulangan geser 2D12-120, d) pelat lantai dengan tebal 120mm, tulangan pada daerah tumpuan arah x D 16 – 50 dan arah y D 19 – 75, serta pada daerah lapangan arah x D 36 – 80 dan arah y D 18 – 50. Selanjutnya estimasi biaya struktur atas kantor kelurahan cicaheum sebesar Rp. 778.746.000,00

Kata Kunci: Pembebanan, Perencanaan Struktur, RAB, Struktur Atas Bangunan.

ABSTRACT

The rapid development of Bandung in economic, social, and tourism sectors has led to urbanization from surrounding areas. Kiaracondong District, particularly Cicaheum Village, has become one of the most densely populated areas in Bandung. To address this growth, the Cicaheum Village Office will be reconstructed from a single-story to a three-story building. This project requires careful structural planning to ensure strength and load-bearing capacity while optimizing costs and resources through RAB analysis. This research aims to analyze the structure and RAB of the office's upper structure using initial structural design and a quantitative approach. Numerical calculations and structural analysis were conducted using SAP2000 and Microsoft Excel 2016. The results are as follows: a) columns of 350x350 mm with reinforcement 4D25 and D16-250, b) beam B1 of 300x400 mm with reinforcement 3D20 and 2D20 with shear reinforcement 2D16-170, c) beam B2 of 200x300 mm with reinforcement 3D14 and 2D14 with shear reinforcement 2D12-120, d) floor plate with 120 mm thickness, with varied reinforcement configurations. The RAB for the upper structure of the Cicaheum Village Office is IDR 778,746,000.

Keywords: Building Superstructure, Loading, RAB, Structural Planning



1. PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Barat dan dianggap sebagai kota metropolitan. Sebagai kota metropolitan, Kota Bandung telah mengalami kemajuan signifikan dalam sektor ekonomi, sosial, dan pariwisata yang menjadikannya sebagai daya tarik bagi penduduk dari kota sekitarnya (urbanisasi) yang ingin mencari peluang baru atau menggantungkan nasib mereka. Hal ini telah menyebabkan peningkatan jumlah penduduk di kota tersebut (Jatnika, 2020). Bandung terdiri dari 30 kecamatan, salah satu di antaranya yaitu Kecamatan Kiaracondong yang termasuk sebagai salah satu dari tiga wilayah dengan populasi terbesar di Bandung dengan jumlah penduduk 132.008 orang (Anshori, 2024). Salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Kiaracondong yaitu Kelurahan Cicaheum.

Berdasarkan data BPS (2024), dapat diketahui bahwa terjadinya peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Selama empat tahun berturut-turut, jumlah penduduk kelurahan Cicaheum terus meningkat. BPS menunjukkan bahwa peningkatan penduduk di kelurahan Cicaheum dari tahun 2018 hingga 2021 meningkat sebesar 3%. Berdasarkan tren pertumbuhan yang stabil selama empat tahun, ada kemungkinan bahwa kenaikan jumlah penduduk akan terus berlanjut di tahun-tahun berikutnya.

Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, dampaknya merambah pada infrastruktur dan layanan publik. Salah satu aspek yang terpengaruh adalah kapasitas kantor dinas kelurahan, yang merupakan fasilitas penting bagi masyarakat setempat. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, diperlukan penyesuaian agar kantor kelurahan dapat memberikan pelayanan yang optimal.

Untuk mengatasi kebutuhan tersebut, kantor kelurahan Cicaheum yang berlokasi di Jl. Sulaksana Baru II No.21, Cicaheum, akan menjalani proses pembangunan ulang (rekonstruksi) yang pada awalnya memiliki satu lantai kemudian akan memiliki tiga lantai. Langkah ini diambil untuk mengakomodasi kebutuhan lebih banyak warga yang memanfaatkan layanan di kantor kelurahan, sekaligus meningkatkan efisiensi ruang dan pelayanan yang diberikan.

Oleh karena itu, untuk merealisasikan pembangunan gedung ini diperlukan perencanaan struktur yang baik. Dalam merencanakan struktur gedung, terutama untuk gedung pelayanan masyarakat seperti kantor kelurahan, penting untuk memperhatikan dan merencanakan fungsi-fungsi khusus sesuai kebutuhan masyarakat. Proses ini melibatkan pertimbangan mendalam terhadap aspek kekuatan dan aspek ekonomis (Syahland & Silova, 2022).

Dalam segi kekuatan dibutuhkan perencanaan yang matang untuk memastikan bahwa struktur atas gedung dapat menopang beban yang lebih besar dengan penambahan lantai. Beberapa faktor antara lain beban mati, beban hidup, dan beban gempa, perlu diperhitungkan karena faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi kekuatan konstruksi suatu gedung. Dengan memahami dan memperhitungkan faktor-faktor ini, dapat dihasilkan gedung yang kokoh, aman, dan memberikan tingkat kenyamanan yang diinginkan oleh pengguna (Syahland & Silova, 2022).

Selain itu, dalam aspek ekonomis suatu perencanaan gedung, RAB (Rencana Anggaran Biaya) juga memiliki peran penting dalam perencanaan ini. RAB membantu dalam menghitung dan mengelola anggaran yang diperlukan untuk pembangunan suatu proyek. Dengan adanya RAB yang akurat, pemerintah setempat dapat mengalokasikan dana dengan efisien, menghindari potensi over budget, dan memastikan bahwa sumber daya keuangan digunakan secara optimal dalam menjalankan proyek pembangunan ini (Syaputri, 2019).

Adapun tujuan penelitian ini yaitu menganalisis ukuran dimensi kolom, balok, tebal plat lantai, dan desain penulangan yang mampu menanggung beban struktur menggunakan struktur beton bertulang dan menghitung estimasi biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan struktur atas pada pembangunan gedung kantor Kelurahan Cicaheum.



2. KAJIAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum

Menurut SNI 1726:2019, struktur bangunan gedung dapat dibagi menjadi struktur atas (upper) dan struktur bawah (lower). Struktur atas merupakan bagian-bagian dari bangunan yang berada di atas permukaan tanah, seperti kolom, balok, dan plat lantai. Sementara itu, struktur bawah merupakan komponen bangunan yang berada di bawah permukaan tanah, seperti pondasi dan struktur besmen. Dalam penelitian ini menggunakan struktur beton bertulang yang hanya akan berfokus pada struktur atas yang terdiri atas kolom, balok dan pelat lantai.

2.2 Struktur Atas

Kolom adalah elemen struktural vertikal yang dirancang khusus untuk menahan beban tekan aksial, dengan atau tanpa beban momen lentur. Kolom memiliki perbandingan tinggi terhadap dimensi terkecilnya yang setidaknya sebesar 3 atau lebih (Adhar et al., 2023). Dalam struktur bangunan gedung, kolom berfungsi sebagai penopang bagi beban-beban yang ditransfer dari balok dan pelat lantai, sehingga beban tersebut dapat disalurkan ke dalam tanah melalui pondasi. Kolom memainkan peran penting dalam menjaga kestabilan dan kekuatan keseluruhan struktur bangunan dengan menyalurkan beban secara efisien ke bawah dan mencegah kemungkinan keruntuhan (Purba, 2020).

Balok adalah bagian dari struktur yang bertugas untuk menopang beban lateral. Beban yang bekerja pada balok akan menghasilkan gaya reaksi pada titik tumpu. Balok dapat dijelaskan sebagai elemen struktural portal dengan bentang yang berarah horizontal. Beban yang diterima oleh balok umumnya termasuk beban lentur, beban geser, dan momen putar (torsional), sehingga membutuhkan tulangan besi untuk menopang beban-beban tersebut. Tulangan tersebut terdiri dari tulangan memanjang atau longitudinal (yang menahan beban lentur) dan tulangan geser atau diagonal (yang menahan beban geser dan momen putar) (Daeli, 2022).

Menurut Asroni dalam Utomo (2019) pelat lantai merupakan struktur tipis yang terbuat dari beton bertulang, dengan bidangnya sejajar horizontal dan beban yang diterima tegak lurus terhadap bidang struktur tersebut. Ketebalan struktur pelat relatif tipis jika dibandingkan dengan panjang dan lebar bidangnya. Pelat beton bertulang ini memiliki kekakuan yang tinggi, sehingga berperan sebagai diafragma atau unsur pengaku horizontal yang sangat berguna dalam mendukung kekuatan balok portal. pelat lantai juga berkontribusi dalam meningkatkan kekakuan bangunan secara horizontal, membantu menahan gaya-gaya lateral seperti angin atau gempa (Saragi & Zalukhu, 2022).

2.3 Material

Berdasarkan SNI 2847:2019, beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Beton tidak mampu menahan gaya tarik melebihi ambang tertentu tanpa mengalami retakan. Oleh karena itu, untuk memastikan kinerja yang optimal dalam sistem struktur, beton memerlukan penguatan penulangan yang terutama berperan dalam menahan gaya tarik yang mungkin muncul dalam sistem tersebut (Langi et al., 2018).

Menurut SNI 2052-2017, baja tulangan adalah jenis baja yang berbentuk batang dengan penampang bundar, yang digunakan sebagai penguat atau penulang dalam struktur beton. Baja ini diproduksi melalui proses canai panas (hot rolling) dari bahan baku billet. Proses canai panas menghasilkan baja yang kuat dan lentur, cocok untuk memberikan kekuatan tambahan pada struktur beton.



2.4 Pembebanan

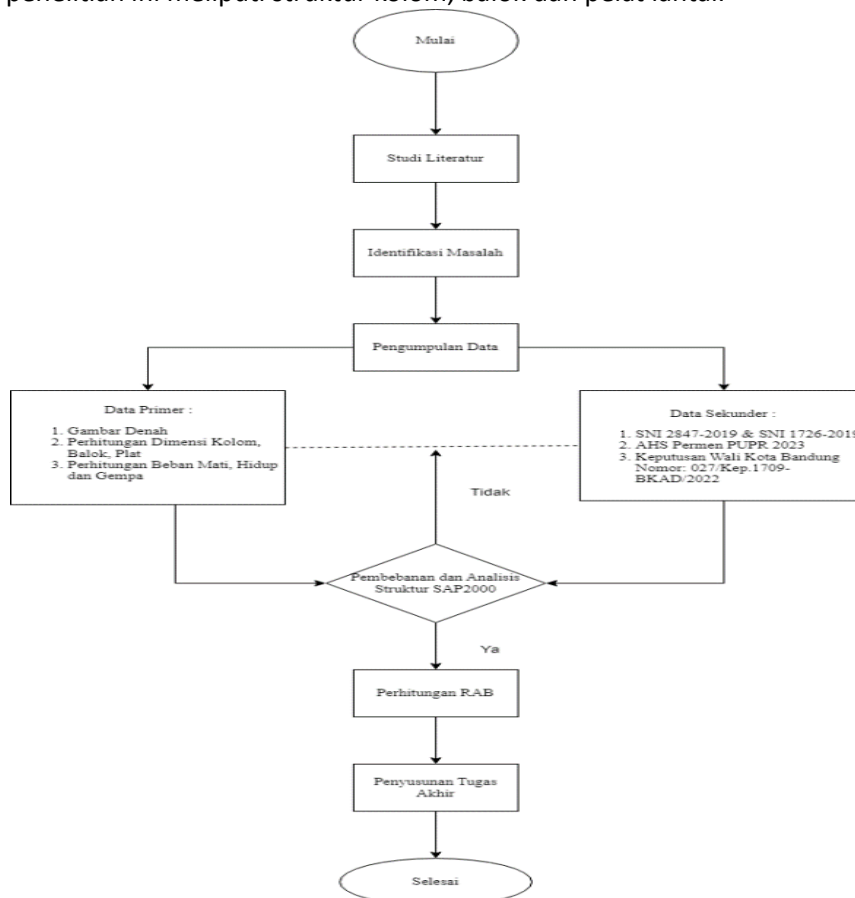
Berdasarkan SNI 1727-2013, beban merupakan gaya atau tindakan lain yang timbul akibat dari berbagai faktor, termasuk berat total semua material bangunan, penghuni, perabotan, serta efek lingkungan seperti angin dan gempa bumi. Selain itu, beban juga mencakup perbedaan perpindahan dan gaya yang timbul akibat perubahan dimensi bangunan. Beban ini menjadi penting dalam perencanaan struktur bangunan karena mempengaruhi kekuatan dan stabilitas keseluruhan struktur. Dalam menentukan jenis dan ukuran struktur, serta material yang digunakan, diperlukan evaluasi teliti terhadap beban-beban yang diperkirakan akan bekerja pada bangunan tersebut.

2.5 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah banyaknya biaya yang diperlukan untuk proyek konstruksi, baik untuk upah atau bahan material. RAB berisi volume, harga satuan, dan harga total dari berbagai macam bahan material dan biaya tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek (Juansyah et al., 2017).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu preliminary design struktur dengan pendekatan kuantitatif, di mana hasilnya berupa perhitungan numerik dan analisis struktur. Analisis struktur tersebut mencakup beberapa elemen struktur seperti plat, balok dan kolom. Perhitungan perencanaan struktur ini dilakukan secara terkomputerisasi menggunakan perangkat lunak SAP2000 dan Microsoft Excel 2016. Proses ini mencakup pemodelan awal struktur dan analisisnya untuk menghasilkan bentuk dan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Preliminary design pada penelitian ini meliputi struktur kolom, balok dan pelat lantai.



Gambar 1. Diagram Alir

Diagram alir di atas menjelaskan alur penelitian dalam perencanaan struktur dan RAB untuk pembangunan kantor Kelurahan Cicaheum. Penelitian dimulai dengan tahapan awal yang dilanjutkan dengan studi literatur. Dalam studi literatur, peneliti mengkaji berbagai referensi teoritis, regulasi, dan panduan teknis terkait perencanaan struktur bangunan. Setelah itu, dilakukan identifikasi masalah untuk menentukan kebutuhan rekonstruksi dan optimasi struktur bangunan. Langkah berikutnya adalah pengumpulan data yang terbagi menjadi dua jenis: data primer dan data sekunder. Data primer meliputi gambar denah, perhitungan dimensi kolom, balok, pelat, serta perhitungan beban mati, hidup, dan gempa. Data sekunder mencakup standar seperti SNI 2847-2019, SNI 1726-2019, Peraturan Menteri PUPR 2023, dan dokumen resmi lainnya. Selanjutnya, dilakukan pembebanan dan analisis struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000. Jika data yang tersedia tidak mencukupi atau terdapat kesalahan, peneliti akan kembali ke tahap pengumpulan data. Jika data memadai, penelitian berlanjut ke perhitungan RAB untuk mengestimasi biaya konstruksi. Setelah semua analisis selesai, hasil penelitian disusun dalam laporan tugas akhir. Penelitian dinyatakan selesai setelah seluruh tahapan terlaksana.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data primer yang digunakan sebagai sumber data penelitian yaitu gambar kerja berdasarkan data umum yang telah diberikan dan mutu material yang akan digunakan antara lain :

Tabel 1. Mutu beton elemen struktur

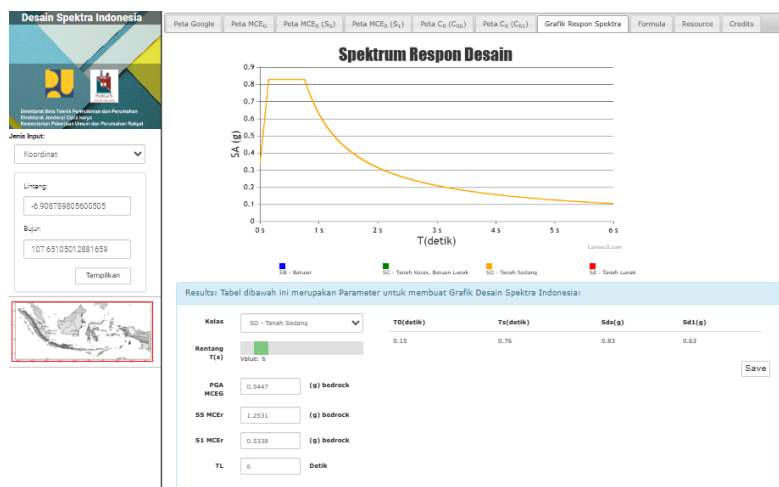
Elemen Struktur	F'c (MPa)	K (kg/cm ²)
Balok	25	300
Kolom	25	300
Pelat t : 12 cm	25	300

Sumber : Peneliti, 2024

Tabel 2. Mutu tulangan elemen struktur

Jenis Penulangan	Fy (MPa)
Tulangan utama	400
Tulangan sengkang	240

Sumber : Peneliti, 2024



Gambar 2. Parameter Respons Spektra hasil dari program (Data Gempa)
 Sumber : <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021>

Pada penelitian ini, data sekunder yang digunakan sebagai sumber data penelitian sebagai berikut :

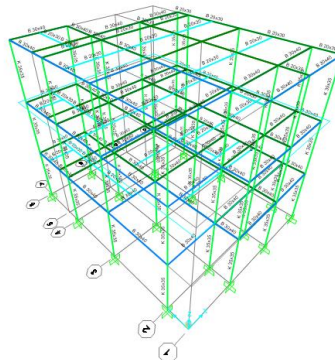
- a. Data umum bangunan:
 - Nama Gedung : Gedung Kantor Kelurahan Cicaheum
 - Lokasi : Jl. Sulaksana Baru II No.21
 - Fungsi Bangunan : Kantor Kelurahan
 - Jumlah Lantai : 3 Lantai
 - Tinggi Lantai : 3,8 meter
 - Struktur Bangunan : Beton Bertulang
- b. Peraturan-peraturan yang digunakan :
 - Peraturan Beton Bertulang : SNI 2847-2019
 - Peraturan Gempa : SNI 1726-2019
 - Analisa Harga Satuan : Permen PUPR No. 8 Thn 2023.

4.2 Analisis

1. Perhitungan Preliminary Desain Penampang
 - a. Balok induk (B1) yaitu 300 x 400 mm
 - b. Balok anak (B2) yaitu 200 x 300 mm
 - c. Kolom yang digunakan yaitu 350 x 350 mm
 - d. Tebal pelat lantai 120 mm

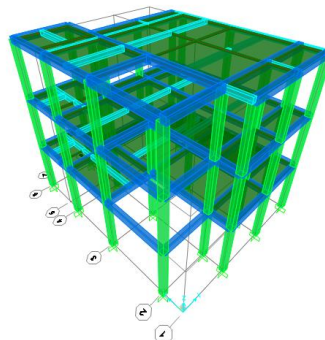
2. Pemodelan Struktur SAP 2000 v.22

Berdasarkan hasil prelim digunakan penampang untuk tiap – tiap balok, kolom dan pelat sebagai berikut :



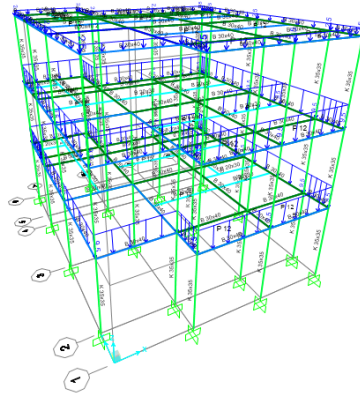
Gambar 3. Tampilan Frame Section

Sumber : SAP oleh Peneliti, 2024

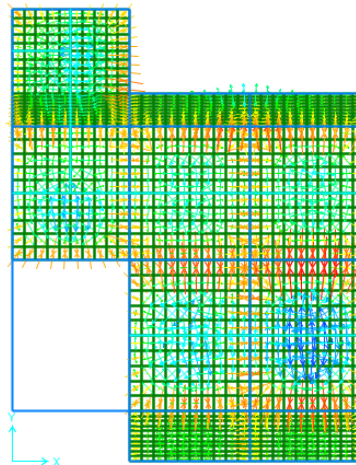


Gambar 4. Tampilan Extrude

Sumber : SAP oleh Peneliti, 2024



Gambar 5. Pembebanan (a)
Sumber : SAP oleh Peneliti, 2024



Gambar 6. Pembebanan (b)
Sumber : SAP oleh Peneliti, 2024

3. Perhitungan Penulangan dengan SAP 2000

Tabel 3. Rekap Penulangan Balok, Kolom Dan Pelat

Struktur	Dimensi (mm)	Daerah	Tulangan		
			Atas	Bawah	Geser
Balok (B1)	300 x 400	Tumpuan	3D20	2D20	2D16-170
		Lapangan	2D20	3D20	2D16-170
Balok (B2)	200 x 300	Tumpuan	3D14	2D14	2D12-120
		Lapangan	2D14	3D14	2D12-120
Kolom Struktur	350 x 350		4D25		D16-250
Kolom Praktis	150 x 150		4D10		D8-20
Pelat	120	Lapangan	Arah x	D 16 - 50	
			Arah y	D 19 - 75	
		Tumpuan	Arah x	D 32 - 50	
			Arah y	D 18 - 50	

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui hasil perhitungan rekap penulangan pada struktur atas Kelurahan Cicaheum sebagai berikut :

**a. Balok**

Terdapat dua tipe balok yang dianalisis, yaitu Balok B1 dan B2. Masing-masing balok memiliki perbedaan dimensi dan penulangan sesuai dengan posisinya di bangunan.

- 1) Balok B1 memiliki dimensi 300 x 400 mm. Penulangan pada bagian tumpuan ($1/4$ dari jarak bentang balok) menggunakan 3 batang tulangan diameter 20 mm di bagian atas, 2 batang tulangan diameter 20 mm di bagian bawah, dan sengkang 2 batang diameter 16 mm dengan jarak 170 mm. Di lapangan (bagian tengah bentang balok), jumlah tulangan dibalik, yaitu 2 batang diameter 20 mm di atas dan 3 batang diameter 20 mm di bawah, menunjukkan bahwa bagian bawah lapangan menerima momen tarik yang lebih besar.
- 2) Balok B2 yang memiliki dimensi lebih kecil, yaitu 200 x 300 mm, menggunakan tulangan yang lebih kecil pula. Pada tumpuan, penulangan atas menggunakan 3 batang diameter 14 mm dan 2 batang di bagian bawah dengan diameter yang sama, sementara pada lapangan, terjadi perubahan pola seperti pada Balok B1. Penulangan geser menggunakan sengkang diameter 12 mm dengan jarak 120 mm, lebih rapat dibanding Balok B1, menyesuaikan dengan beban yang ditanggung dan kebutuhan kekuatan geser.

b. Kolom

- 1) Kolom utama yang digunakan memiliki dimensi 350 x 350 mm, dan tulangan utamanya terdiri dari 4 batang tulangan diameter 25 mm. Penulangan ini dirancang untuk menahan gaya tekan aksial. Selain itu, sengkang dengan diameter 16 mm dan jarak 250 mm dipasang untuk menjaga stabilitas dan mencegah tekuk pada tulangan utama.
- 2) Kolom praktis dengan dimensi 150 x 150 mm menggunakan tulangan utama 4 batang diameter 10 mm dan sengkang diameter 8 mm dengan jarak 20 cm. Kolom ini sering digunakan pada dinding non-struktural sebagai penopang tambahan untuk menjaga stabilitas dinding dan mengurangi panjang bentang bebas, sehingga mencegah dinding retak akibat perubahan suhu atau pergerakan. Pada umumnya, kolom praktis ini dipasang tanpa perhitungan struktural yang rinci seperti pada kolom utama, karena kolom praktis tidak dimaksudkan untuk menahan beban besar dari bangunan. Fungsinya lebih pada stabilisasi elemen non-struktural, sehingga dimensi dan tulangannya sudah distandarisasi berdasarkan praktik umum di lapangan.

c. Pelat

- 1) Untuk pelat dengan ketebalan 120 mm, digunakan desain pelat dua arah. Desain pelat dua arah ini digunakan karena memberikan kekuatan dan stabilitas yang lebih baik, terutama untuk menahan beban yang diterima dari lantai bangunan. Penulangan yang dipasang di kedua arah (x dan y) dirancang untuk menahan momen lentur di setiap arah tersebut, sehingga pelat dapat menahan beban yang lebih besar dan lebih merata sehingga membantu mencegah terjadinya kegagalan atau retak akibat beban berlebih. Penulangan pada pelat ini juga disesuaikan dengan beban maksimum yang akan ditanggung oleh pelat pada tumpuan dan lapangan.
- 2) Penulangan arah x dan y berbeda pada lapangan dan tumpuan. Pada lapangan, penulangan arah x menggunakan tulangan diameter 16 mm dengan jarak 50 mm, sedangkan arah y menggunakan diameter 19 mm dengan jarak 75 mm. Di tumpuan, ukuran tulangan meningkat untuk mengantisipasi momen negatif akibat beban lentur, dengan arah x menggunakan tulangan diameter 32 mm dan arah y menggunakan diameter 18 mm, keduanya dengan jarak 50 mm.



4. Rekapitulasi Anggaran Biaya

Rekapitulasi adalah jumlah masing masing sub item pekerjaan dan kemudian di totalkan sehingga didapatkan jumlah total biaya pekerjaan. Dalam rekapitulasi ini bilamana diperlukan juga ditambahkan biaya overhead dan biayapajak.

Tabel 4. Rekapitulasi Anggaran Biaya

No	Jenis pekerjaan		Jumlah
LANTAI SATU			
1	Pek. Kolom K 35/35	Rp	46.707.507,47
2	Pek. Kolom Praktis KP 15/15	Rp	24.115.985,56
3	Pek. Balok B1 30/40	Rp	76.566.394,47
4	Pek. Balok B2 20/30	Rp	13.806.044,40
5	Pek. Pelat Lantai tebal 12 cm	Rp	35.904.429,44
JUMLAH RAB LANTAI 1		Rp	197.100.361,35
LANTAI DUA			
1	Pek. Kolom K 35/35	Rp	56.049.008,96
2	Pek. Kolom Praktis KP 15/15	Rp	24.115.985,56
3	Pek. Balok B1 30/40	Rp	84.441.795,04
4	Pek. Balok B2 20/30	Rp	13.806.044,40
5	Pek. Pelat Lantai tebal 12 cm el. +3,80	Rp	27.940.245,07
JUMLAH RAB LANTAI 2		Rp	206.353.079,04
LANTAI TIGA			
1	Pek. Kolom K 35/35	Rp	46.707.507,47
2	Pek. Kolom Praktis KP 15/15	Rp	24.115.985,56
3	Pek. Balok B1 30/40	Rp	84.441.795,04
4	Pek. Balok B2 20/30	Rp	12.457.547,04
5	Pek. Pelat Lantai tebal 12 cm el. +7,60	Rp	27.940.245,07
JUMLAH RAB LANTAI 3		Rp	195.663.080,18
LANTAI ATAP			
1	Pek. Balok B1 30/40	Rp	52.940.192,75
2	Pek. Balok B2 20/30	Rp	21.575.957,76
3	Pek. Pelat Lantai tebal 12 cm el. +11,40	Rp	27.940.245,07
JUMLAH RAB LANTAI ATAP		Rp	102.456.395,58
TOTAL RAB		Rp	701.572.916,15
PPn 11%		Rp	77.173.020,78
TOTAL		Rp	778.745.936,92
DIBULATKAN		Rp	778.746.000,00

Sumber : Peneliti, 202

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) struktur atas pada pembangunan Kantor Kelurahan Cicaheum sebesar Rp. 778.746.000,00. Dalam penyusunan RAB, seluruh item pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya dihitung volumenya, dan kemudian dikalikan dengan harga satuan masing-masing. Harga satuan ini menggunakan Permen PUPR No.8 Tahun 2023. RAB juga membantu pemilik proyek dalam menentukan anggaran maksimum yang harus disiapkan, serta berfungsi sebagai pedoman bagi kontraktor untuk memberikan penawaran harga yang kompetitif. Selain itu, RAB digunakan untuk memantau dan mengendalikan biaya selama pelaksanaan proyek, sehingga proyek dapat berjalan sesuai anggaran yang direncanakan tanpa terjadi pembengkakan biaya.



4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis perencanaan struktur atas pada pembangunan Kantor Kelurahan Cicaheum, diperoleh dimensi dan desain penulangan yang dirancang untuk menahan beban yang akan diterima bangunan. Berikut hasil yang didapat mencakup penulangan balok, kolom, dan pelat, dengan pertimbangan keamanan serta efisiensi material :

1. Balok

Terdapat dua tipe balok yang dianalisis, yaitu Balok B1 dan B2. Masing-masing balok memiliki perbedaan dimensi dan penulangan sesuai dengan posisinya di bangunan. Balok B1 memiliki dimensi 300 x 400 mm. Penulangan pada bagian tumpuan ($1/4$ dari jarak bentang balok) menggunakan 3 batang tulangan diameter 20 mm di bagian atas, 2 batang tulangan diameter 20 mm di bagian bawah, dan sengkang 2 batang diameter 16 mm dengan jarak 170 mm. Di lapangan (bagian tengah bentang balok), jumlah tulangan dibalik, yaitu 2 batang diameter 20 mm di atas dan 3 batang diameter 20 mm di bawah, menunjukkan bahwa bagian bawah lapangan menerima momen tarik yang lebih besar. Balok B2 yang memiliki dimensi lebih kecil, yaitu 200 x 300 mm, menggunakan tulangan yang lebih kecil pula. Pada tumpuan, penulangan atas menggunakan 3 batang diameter 14 mm dan 2 batang di bagian bawah dengan diameter yang sama, sementara pada lapangan, terjadi perubahan pola seperti pada Balok B1. Penulangan geser menggunakan sengkang diameter 12 mm dengan jarak 120 mm, lebih rapat dibanding Balok B1, menyesuaikan dengan beban yang ditanggung dan kebutuhan kekuatan geser.

2. Kolom

Kolom utama yang digunakan memiliki dimensi 350 x 350 mm, dan tulangan utamanya terdiri dari 4 batang tulangan diameter 25 mm. Penulangan ini dirancang untuk menahan gaya tekan aksial. Selain itu, sengkang dengan diameter 16 mm dan jarak 250 mm dipasang untuk menjaga stabilitas dan mencegah tekuk pada tulangan utama. Kolom praktis dengan dimensi 150 x 150 mm menggunakan tulangan utama 4 batang diameter 10 mm dan sengkang diameter 8 mm dengan jarak 20 mm. Kolom ini sering digunakan pada dinding non-struktural sebagai penopang tambahan untuk menjaga stabilitas dinding dan mengurangi panjang bentang bebas, sehingga mencegah dinding retak akibat perubahan suhu atau pergerakan. Pada umumnya, kolom praktis ini dipasang tanpa perhitungan struktural yang rinci seperti pada kolom utama, karena kolom praktis tidak dimaksudkan untuk menahan beban besar dari bangunan. Fungsinya lebih pada stabilisasi elemen non-struktural, sehingga dimensi dan tulangannya sudah distandarisasi berdasarkan praktik umum di lapangan.

3. Pelat

Untuk pelat dengan ketebalan 120 mm, digunakan desain pelat dua arah. Desain pelat dua arah ini digunakan karena memberikan kekuatan dan stabilitas yang lebih baik, terutama untuk menahan beban yang diterima dari lantai bangunan. Penulangan yang dipasang di kedua arah (x dan y) dirancang untuk menahan momen lentur di setiap arah tersebut, sehingga pelat dapat menahan beban yang lebih besar dan lebih merata sehingga membantu mencegah terjadinya kegagalan atau retak akibat beban berlebih. Penulangan pada pelat ini juga disesuaikan dengan beban maksimum yang akan ditanggung oleh pelat pada tumpuan dan lapangan.

Penulangan arah x dan y berbeda pada lapangan dan tumpuan. Pada lapangan, penulangan arah x menggunakan tulangan diameter 16 mm dengan jarak 50 mm, sedangkan arah y menggunakan diameter 19 mm dengan jarak 75 mm. Di tumpuan, ukuran tulangan meningkat untuk mengantisipasi momen negatif akibat beban lentur, dengan arah x menggunakan tulangan diameter 32 mm dan arah y menggunakan diameter 18 mm, keduanya dengan jarak 50 mm.

Selanjutnya dilakukan analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan didapat estimasi total biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan struktur atas pada pembangunan Kantor Kelurahan Cicaheum sebesar Rp. 778.746.000,00. Dalam penyusunan RAB, seluruh item pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya dihitung volumenya, dan kemudian dikalikan dengan harga satuan



masing-masing. Harga satuan ini menggunakan Permen PUPR No.8 Tahun 2023. RAB juga membantu pemilik proyek dalam menentukan anggaran maksimum yang harus disiapkan, serta berfungsi sebagai pedoman bagi kontraktor untuk memberikan penawaran harga yang kompetitif. Selain itu, RAB digunakan untuk memantau dan mengendalikan biaya selama pelaksanaan proyek, sehingga proyek dapat berjalan sesuai anggaran yang direncanakan tanpa terjadi pembengkakan biaya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapat beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Balok B1 dimensi 300 x 400 mm. Penulangan pada bagian tumpuan menggunakan 3D20 di bagian atas, 2D20 di bagian bawah, dan sengkang 2D16-170 mm. Di lapangan yaitu 2D20 di atas dan 3D20 di bawah. Balok B2 dimensi 200 x 300 mm. Penulangan pada bagian tumpuan menggunakan 3D14 di bagian atas, 2D14 di bagian bawah, dan sengkang 2D12-120 mm. Di lapangan yaitu 2D14 di atas dan 3D14 di bawah.
2. Kolom utama yang digunakan memiliki dimensi 350 x 350 mm, dan tulangan utamanya 4D25 mm dan sengkang dengan D16 mm-250 mm. Kolom praktis dengan dimensi 150 x 150 mm menggunakan tulangan utama 4D10 dan sengkang D8-20 mm.
3. Untuk pelat dengan ketebalan 120 mm, digunakan desain pelat dua arah. Penulangan arah x dan y berbeda pada lapangan dan tumpuan. Pada lapangan, penulangan arah x menggunakan tulangan D16-50 mm, sedangkan arah y menggunakan D19-75 mm. Di tumpuan, ukuran tulangan meningkat untuk mengantisipasi momen negatif akibat beban lentur, dengan arah x menggunakan tulangan D32-50 mm dan arah y menggunakan D18 mm-50 mm.
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan struktur atas pada pembangunan Kantor Kelurahan Cicaheum sebesar Rp. 778.746.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhar, L., Komarudin, & Putra Nanda, M. (2023). PERUBAHAN DESAIN BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN KONSTRUKSI BETON. *Jurnal Statika*, 9(2), 2023.
- Anshori, A. Y. (2024). *Kiaracondong Nomor Berapa? Ini 3 Kecamatan Paling Padat Penduduk di Bandung, Juaranya Gak Nyangka Sumber Artikel berjudul "Kiaracondong Nomor Berapa? Ini 3 Kecamatan Paling Padat Penduduk di Bandung, Juaranya Gak Nyangka."* Tim Mapay Bandung.Com.<https://mapaybandung.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/pr-1477741243/kiaracondong-nomor-berapa-ini-3-kecamatan-paling-padat-penduduk-di-bandung-juaranya-gak-nyangka?page=all>
- Ayu Syaputri, D. (2019). Rencana Anggaran Biaya (Rab) Dan Penjadwalan Pembangunan Ruang Kelas Baru 3 Lantai Mi Al-Irsyad 001 Di Balikpapan. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil*, 3(1).
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 1727-2013, Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. www.bsn.go.id
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 2052-2017, Baja Tulangan Beton*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019, Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. <https://doi.org/10.1080/0893569032000131613>
- BPS. (2024). *Administrasi Penduduk Kecamatan Kiaracondong menurut Jenis Kelamin (Jiwa)*. Data.Bandung.Go.Id. <https://bandungkota.bps.go.id/indicator/12/279/1/administrasi-penduduk-kecamatan-kiaracondong-menurut-jenis-kelamin.html>
- Daeli, K. (2022). *Analisis Metode Pelaksanaan Konstruksi Pada Struktur Balok Dan Kolom Di Pembangunan Gedung Menara Bri Medan*. Universitas Quality.
- Jatnika, J. (2020). *Proyeksi Kebutuhan Lahan Pemakaman di Kota Bandung*. 97.



- <http://eprints.itenas.ac.id/1402/2/02> Abstrak 242015021.pdf
- Juansyah, Y., Oktarina, D., & Zulfiqar, M. (2017). *Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode SNI dan BOW*. 1(1), 271119.
- Langi, W., Kumaat, E. J., & Manalip, H. (2018). Tegangan Lekat Antara Baja dan Beton Dengan Mutu Beton 40-70 MPa. *Jurnal Sipil Statik*, 6(11), 995–1002.
- Purba, Y. C. (2020). *Perbandingan Kolom Persegi Yang Ditulangi Dua Sisi Dan Empat Sisi Dengan Mutu Beton, Luas Penampang, Dan Luas Tulangan Yang Sama (Studi Literatur)* [Universitas HKBP Nommensen]. <http://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/5042>
- Saragi, T. E., & Zalukhu, N. K. (2022). Analisa Perbandingan Pelaksanaan Struktur Pelat Lantai Metode Konvensional, Boundeck Dan Precast Full Slab Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Gbcp Tanah Merah Binjai. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 1, Issue 2).
- Syahland, S. J., & Silova, M. A. (2022). Analisis Pembebanan Struktur Bangunan Atas Gedung Kantor Kelurahan Kampung Baru Raya Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 77–91. <https://doi.org/10.24967/psn.v2i1.1488>
- Utomo, C. B. (2019). *Perbandingan Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Beton Konvensional Dengan Pelat Steeldeck*. Universitas Islam Indonesia.