

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DI KABUPATEN JOMBANG

Cindy Febriawati¹, Agustin Dita Lestari², Agus Sugiarto³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³

Koresponden*, Email: cindyfebriawati5@gmail.com¹, agustinditalestari@polinema.ac.id², agus.sugiarto@polinema.ac.id³,

ABSTRAK

Kabupaten Jombang merupakan salah satu wilayah dengan fasilitas pendidikan mulai dari sekolah hingga perguruan tinggi sehingga perlu adanya fasilitas perpustakaan yang memadai. Di Kabupaten Jombang terdapat satu perpustakaan umum yang masih kurang diminati oleh masyarakat sehingga perlu dilakukan perencanaan gedung perpustakaan baru dengan bangunan yang lebih besar dengan fasilitas yang lebih lengkap agar menarik minat masyarakat. Perencanaan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil desain struktur dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Data yang digunakan adalah data primer berupa data perencanaan teknis dan denah. Untuk data sekunder berupa data HSPK Kabupaten Jombang Tahun Anggaran 2024. Pedoman yang digunakan mengacu pada SNI 2847:2019, SNI 1727:2020, SNI 1726:2019. Hasil perencanaan ini meliputi pelat lantai dan pelat atap dengan tebal 120 mm dengan tulangan pokok D13-150 dan tulangan susut D8-200. Balok B1 arah x berdimensi 400/600 dengan tulangan tarik 7D22 dan tulangan tekan 4D22 (tumpuan) serta tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22 (lapangan) serta tulangan transversal P12-50 (tumpuan) dan P12-100 (lapangan). Balok B1 arah y berdimensi 400/600 dengan tulangan tarik 9D22 dan tulangan tekan 5D22 (tumpuan) serta tulangan tarik 6D22 dan tulangan tekan 3D22 (lapangan) serta tulangan transversal menggunakan P13-50 (tumpuan) dan P13-100 (lapangan). Balok B2 arah x berdimensi 300/450 dengan tulangan tarik 6D19 dan tulangan tekan 3D19 (tumpuan) dan tulangan tarik 2D19 dan tulangan tekan 2D19 (lapangan) serta tulangan transversal menggunakan P10-50 (tumpuan) dan P10-100 (lapangan). Balok B2 arah y berdimensi 300/450 dengan tulangan tarik 5D19 dan tulangan tekan 3D19 (tumpuan) dan tulangan tarik 3D19 dan tulangan tekan 2D19 (lapangan) serta tulangan transversal menggunakan P10-50 (tumpuan) dan P10-100 (lapangan). Kolom interior K1 berdimensi 750/850 dengan tulangan longitudinal 6D25 serta tulangan transversal D13-100 (tumpuan) dan D13-150 (lapangan). Kolom eksterior K2 berdimensi 700/800 dengan tulangan longitudinal 5D25 serta tulangan transversal untuk K1 dan K2 adalah D13-100 (tumpuan) dan D13-150 (lapangan). Hasil RAB untuk pembangunan struktur atas gedung perpustakaan ini adalah sebesar Rp5,051,365,298.60.

Kata kunci : Desain Elemen Struktur, Struktur Atas, RAB

ABSTRACT

Jombang Regency is one of the areas with educational facilities ranging from schools to universities, so there is a need for adequate library facilities. In Jombang Regency, there is one public library that is still less popular with the public, so it is necessary to plan a new library building with a larger building with more complete facilities to attract public interest. This planning aims to obtain structural design results and a Cost Budget Plan. The data used is primary data in the form of technical planning data and floor plans. For secondary data in the form of Jombang Regency HSPK data for Fiscal Year 2024. The guidelines used refer to SNI 2847:2019, SNI 1727:2020, SNI 1726:2019. The results of this planning include floor slabs and roof slabs with a thickness of 120 mm with D13-150 main reinforcement and D8-200 shrinkage reinforcement. Beam B1 in the x direction has dimensions 400/600 with 7D22 tension reinforcement and 4D22 compression reinforcement (support) as well as 4D22 tension reinforcement and 2D22 compression reinforcement (field) as well as transverse reinforcement P12-50 (support) and P12-100 (field). Beam B1 in the y direction has dimensions 400/600 with 9D22 tensile reinforcement and 5D22 compression reinforcement (support) as well as 6D22 tension reinforcement and 3D22 compression reinforcement (field) and transverse reinforcement using P13-50 (support) and P13-100 (field). Beam B2 in the x direction has dimensions 300/450 with 6D19 tension reinforcement and 3D19 compression reinforcement (support) and 2D19 tension reinforcement and 2D19 compression reinforcement (field) and transverse reinforcement using P10-50 (support) and P10-100 (field). Beam B2 in the y direction has dimensions 300/450 with 5D19 tension reinforcement and 3D19 compression reinforcement (support) and 3D19 tension reinforcement and 2D19 compression reinforcement (field) and transverse reinforcement using P10-50 (support) and

P10-100 (field). Interior column K1 has dimensions 750/850 with 6D25 longitudinal reinforcement and transverse reinforcement D13-100 (support) and D13-150 (field). The exterior column K2 has dimensions 700/800 with longitudinal reinforcement 5D25 and transverse reinforcement for K1 and K2 is D13-100 (support) and D13-150 (field). The RAB proceeds for the construction of the upper structure of this library building amounted to IDR 5,051,365,298.60.

Keywords : Structural Element Design, Upper Structure, Cost Budget Plan

1. PENDAHULUAN

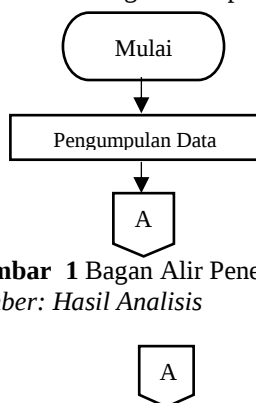
Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas untuk menunjang pendidikan. Di Kabupaten Jombang terdapat beberapa fasilitas pendidikan seperti sekolah hingga perguruan tinggi yang memerlukan adanya perpustakaan yang memadai. Di Kabupaten Jombang sendiri terdapat satu perpustakaan umum yang masih kurang diminati bagi sebagian masyarakat. Kemudahan dalam mencari informasi melalui media online sering menjadikan masyarakat kurang tertarik untuk mengunjungi perpustakaan. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perencanaan gedung perpustakaan baru dengan berbagai inovasi yang dapat diterapkan pada pembangunan perpustakaan. Perpustakaan ini akan dirancang dengan bangunan yang lebih besar dan memiliki fasilitas yang lebih lengkap serta menarik bagi masyarakat. Dalam perencanaan struktur atas gedung perpustakaan umum di Kabupaten Jombang akan menghasilkan desain struktur dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

2. METODE

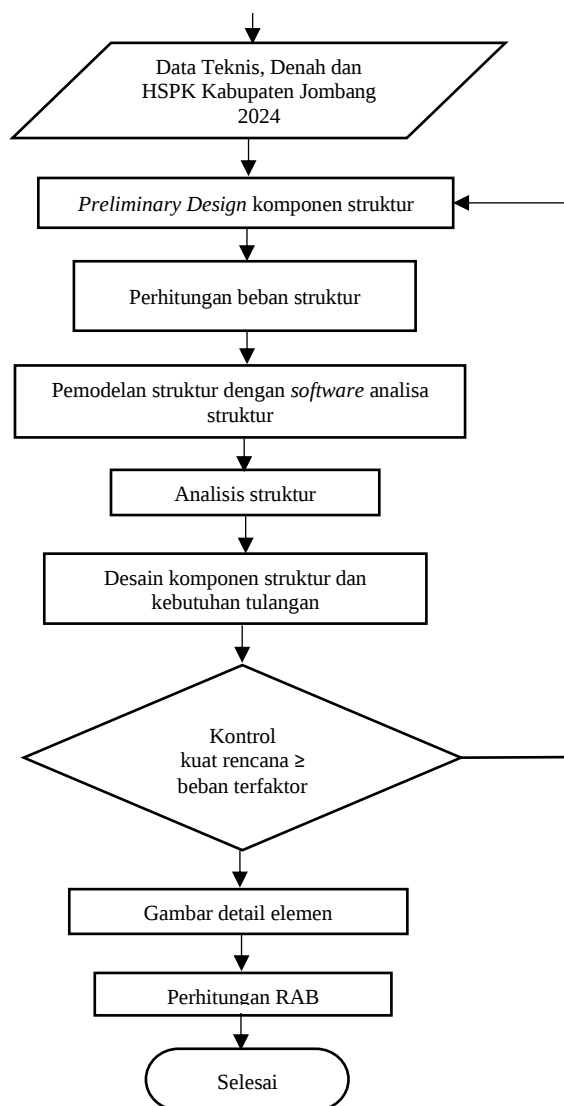
Perencanaan ini dilakukan di Jl. Hasyim Ashari, Desa Kepatihan, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang. Perencanaan dimulai dengan melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Untuk data teknis sebagai berikut:

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| a. Bangunan | = perpustakaan |
| b. Sistem struktur | = SRPMK |
| c. Jumlah lantai | = 4 lantai |
| d. Luas per lantai | = 720 m ² |
| e. Tinggi per lantai | = 4,2 m |
| f. Jenis konstruksi | = beton bertulang |
| g. Mutu beton balok dan pelat | = 25 MPa |
| h. Mutu beton kolom | = 30 Mpa |
| i. Mutu baja polos | = 280 MPa |
| j. Mutu baja ulir | = 420 MPa |

Berikut adalah diagram alir penelitian:



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian
Sumber: Hasil Analisis



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)
Sumber: Hasil Analisis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan yang direncanakan adalah perpustakaan 4 lantai. Lantai 1 diperuntukan untuk resepsionis, tempat penitipan barang, tempat ibadah dan kantor. Lantai 2 – 4 diperuntukkan sebagai ruang buku dan ruang baca dengan fasilitas pelengkap berupa ruang baca digital, *playground* anak serta *food court*.

Dalam perencanaan struktur atas ini menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) dikarenakan lokasi penelitian berada di wilayah yang memiliki potensi gempa. Perencanaan meliputi perhitungan dimensi awal (*preliminary*

design) dan desain elemen untuk pelat lantai dan atap, balok serta kolom. Untuk selanjutnya dilakukan perhitungan RAB. Untuk pedoman yang digunakan pada desain beton bertulang adalah SNI 2847:2019, pembebanan menggunakan SNI 1727:2020 serta perhitungan beban gempa menggunakan SNI 1726:2019.

1. Preliminary Design

Dalam perhitungan preliminary design menggunakan batasan dimensi dalam SNI 2847:2019 dan metode pendekatan. Didapatkan hasil untuk pelat adalah pelat dua arah dengan tebal 120 mm. Balok dibagi menjadi dua jenis, yaitu balok utama (B1 arah x dan y) dan balok anak (B2 arah x dan y). Untuk kolom terdapat dua jenis kolom yaitu kolom interior (K1) dan kolom eksterior (K2).

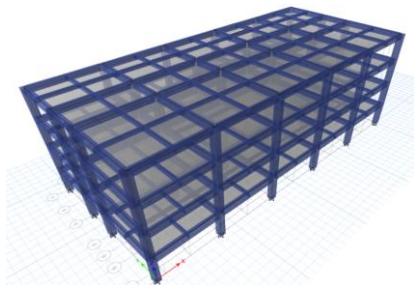
Tabel 1 Preliminary Design Elemen Struktur

Jenis Struktur	b (mm)	h (mm)
Pelat	-	120
Balok Utama		
B1 Arah X dan Y	400	600
Balok Anak		
B2 Arah X dan Y	300	450
Kolom Interior (K1)	750	850
Kolom Eksterior (K2)	700	800

Sumber: Hasil Analisis

2. Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur dan perhitungan analisa struktur menggunakan *software ETABS 2021*.



Gambar 3 Pemodelan Struktur

Sumber: Hasil Analisis ETABS

3. Pembebanan pada struktur

Pembebanan meliputi beban mati (*DL*), beban mati tambahan (*SDL*), beban hidup (*LL*) dan beban gempa. untuk beban mati sendiri (*DL selfweight*) akan dihitung otomatis oleh software analisis struktur yang akan digunakan. beban mati tambahan (*SDL*) meliputi beban pada pelat lantai sebesar 1,77 kN/m², beban pelat atap sebesar 0,95 kN/m² dan beban garis pada balok sebesar 9 kN/m. Untuk beban hidup (*LL*) pada lantai 1 – 4 disesuaikan dengan fungsi ruangan dimana untuk beban hidup dapat direduksi sesuai dengan ketentuan dalam SNI 1727:2020. Contoh reduksi beban hidup dilakukan sebagai berikut:

$$L_0 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Luas } (A_r) = 64 \text{ m}^2$$

$$K_{LL} = 1$$

$$\text{Kontrol } K_{LL} \times A_r = 1 \times 64 = 64 \text{ m}^2$$

Karena luas ruangan adalah 64 m² > 37,16 m² diizinkan untuk direduksi

$$L = L_0(0,25) + \frac{4,57}{\sqrt{K_{LL}A_r}} = 2,40(0,25) + \frac{4,57}{\sqrt{1 \cdot 64}} = 1,97 \text{ kN/m}^2$$

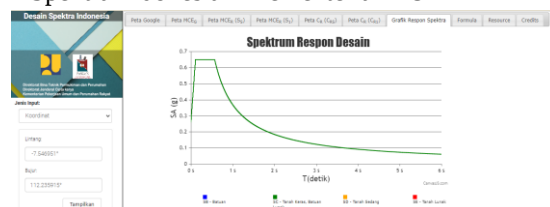
Kontrol nilai beban setelah reduksi harus lebih besar 0,4 kali dari beban sebelum direduksi.

$$L \geq 0,4 L_0 = 1,97 \geq 0,4(2,40) = 1,97 \geq 0,96$$

Karena kontrol reduksi memenuhi, maka beban ruangan dapat direduksi menjadi 1,97 kN/m².

Untuk beban gempa dihitung berdasarkan SNI 1726:2019 dengan data perencanaan sebagai berikut:

- Kategori resiko = IV
- Faktor keutamaan gempa = 1,5
- Klasifikasi situs = tanah keras/batuan lunak (SC)
- Parameter S_s dan S_1 didapatkan dari website desain Spektra Indonesia – Kementerian PUPR



Gambar 4 Grafik Respon Spektra

Sumber: <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>

Berdasarkan grafik respon spectra didapatkan hasil nilai $S_s = 0,8183 \text{ g}$ dan $S_1 = 0,3656 \text{ g}$ dan $T_L = 20 \text{ detik}$. Dari perhitungan didapatkan nilai $T_{max} = 0,827 \text{ s}$ sedangkan untuk menghitung T_s menggunakan data perbandingan dari *software ETABS 2021* dengan hasil gempa arah x sebesar 0,857 s dan gempa arah y sebesar 0,829 s sehingga dipilih nilai T_{max} yaitu 0,827 s.

- Kategori desain seismik = D
- Parameter $R = 8$
- Parameter $\Omega_0 = 3$
- Parameter $C_d = 5 \frac{1}{2}$
- koefisien respon seismik (C_s) menggunakan nilai $C_s \text{ max}$

$$C_s \text{ max} = \frac{S_{D1}}{T \left(\frac{R}{\Omega_0} \right)} = \frac{0,3656}{0,827 \left(\frac{8}{3} \right)} = 0,0829$$

- Gaya dasar seismik (V)

$$V = C_s \times W_t = 0,0829 \times 3571861,45 = 296107,3142 \text{ kg} = 2903,8208 \text{ kN}$$

- Distribusi gaya seismik arah sesuai dengan tabel berikut:

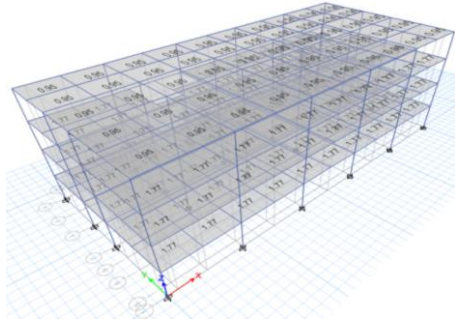
Tabel 2 Distribusi Gaya Seismik

Story	Wt kg	hi (m)	fix = fi/6 (kN)	fiy = fi/4 (kN)
4	556080.42	16.80	139.47	209.20
3	1028840.88	12.60	184.65	276.97
2	976315.43	8.40	109.33	163.99

1	1010624.72	4.20	50.53	75.79
---	------------	------	-------	-------

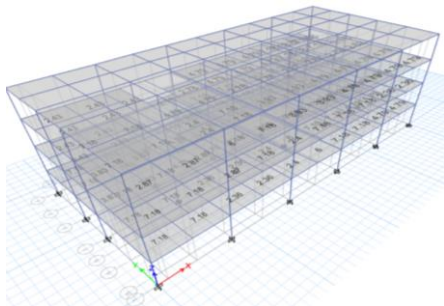
Sumber: Hasil Analisis

1. Kombinasi beban yang digunakan sesuai dengan SNI 1726:2019 dan kategori desain seismik (KDS) yaitu KDS D sehingga nilai ρ adalah 1,3. Kombinasi.
4. Pembebanan struktur pada *software*
Pembebanan dilakukan pada *software ETABS 2021* sebagai berikut:



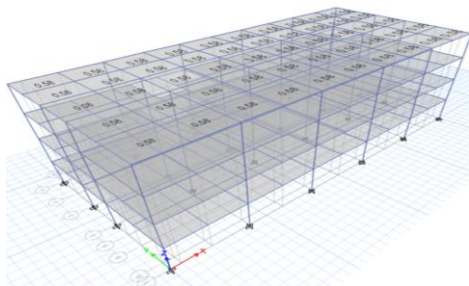
Gambar 5 Pembebanan Beban Mati Tambahan (SDL)

Sumber: Hasil Analisis ETABS



Gambar 6 Pembebanan Beban Hidup (LL)

Sumber: Hasil Analisis ETABS



Gambar 7 Pembebanan Beban Hidup Atap (Lr)

Sumber: Hasil Analisis ETABS

5. Kombinasi beban
Kombinasi beban menurut SNI 1726:2019 adalah sebagai berikut:
 $C1 = 1,4 \text{ DL}$
 $C2 = 1,2\text{DL} + 1,6 \text{ LL} + 0,5 \text{ Lr}$
 $C3 = 1,2 \text{ DL} + 1,6 \text{ Lr} + 1,0 \text{ LL}$
 $C4 = 1,2 \text{ DL} + 1,0 \text{ LL} + 0,5 \text{ Lr}$
 $C5 = 0,9\text{DL}$
 $C6 = 1,2 \text{ DL} + 1,0 \text{ LL} + \text{Ev} + \text{Eh}$
 $C7 = 0,9 \text{ DL} - \text{Ev} - \text{Emh}$

Berdasarkan pasal 7.3.40 untuk KDS D nilai ρ adalah 1,3 sehingga kombinasi beban untuk KDS D dijabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C6a &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} + 1,3\text{Eqx} + 0,39\text{Eqy} + 0,26\text{SDS.DL} \\ C6b &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} + 1,3\text{Eqx} - 0,39\text{Eqy} + 0,14\text{SDS.DL} \\ C6c &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} - 1,3\text{Eqx} + 0,39\text{Eqy} - 0,14\text{SDS.DL} \\ C6d &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} - 1,3\text{Eqx} - 0,39\text{Eqy} - 0,26\text{SDS.DL} \\ C6e &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} + 0,39\text{Eqx} + 1,3\text{Eqy} + 0,26\text{SDS.DL} \\ C6f &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} + 0,39\text{Eqx} - 1,3\text{Eqy} - 0,14\text{SDS.DL} \\ C6g &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} - 0,39\text{Eqx} + 1,3\text{Eqy} + 0,14\text{SDS.DL} \\ C6h &= 1,2\text{DL} + 1,0\text{LL} - 0,39\text{Eqx} - 1,3\text{Eqy} - 0,26\text{SDS.DL} \\ C7a &= 0,9\text{DL} + 1,3\text{Eqx} + 0,39\text{Eqy} - 0,26\text{SDS.DL} \\ C7b &= 0,9\text{DL} + 1,3\text{Eqx} - 0,39\text{Eqy} - 0,14\text{SDS.DL} \\ C7c &= 0,9\text{DL} - 1,3\text{Eqx} + 0,39\text{Eqy} + 0,14\text{SDS.DL} \\ C7d &= 0,9\text{DL} - 1,3\text{Eqx} - 0,39\text{Eqy} + 0,26\text{SDS.DL} \\ C7e &= 0,9\text{DL} + 0,39\text{Eqx} + 1,3\text{Eqy} - 0,26\text{SDS.DL} \\ C7f &= 0,9\text{DL} + 0,39\text{Eqx} - 1,3\text{Eqy} + 0,14\text{SDS.DL} \\ C7g &= 0,9\text{DL} - 0,39\text{Eqx} + 1,3\text{Eqy} - 0,14\text{SDS.DL} \\ C7h &= 0,9\text{DL} - 0,39\text{Eqx} - 1,3\text{Eqy} + 0,26\text{SDS.DL} \end{aligned}$$

6. Desain komponen struktur

Pada perhitungan desain komponen struktur menggunakan pedoman SNI 2487:2019. Hasil akhir dari desain ini adalah jumlah dan diameter tulangan longitudinal dan diameter tulangan transversal serta tulangan susut.

- a. Pelat lantai

Pelat yang dihitung meliputi satu jenis pelat lantai. Untuk jenis pelat lantai adalah pelat dua arah dengan mutu beton 25 MPa. Pada perhitungan ini didapatkan nilai momen maksimum sebesar 27.391 kNm pada *story* 2 dengan kombinasi beban gravitasi C2. Hasil perhitungan digunakan tulangan utama arah x dan y dengan diameter D13-150. Untuk tulangan susut digunakan tulangan yang memenuhi yaitu D8-200.

- b. Pelat Atap

Pelat yang dihitung meliputi satu jenis pelat lantai. Untuk jenis pelat lantai adalah pelat dua arah dengan mutu beton 25 MPa. Pada perhitungan ini didapatkan nilai momen maksimum sebesar 9,181 kNm pada *story* 3 dengan kombinasi beban gravitasi C3. Hasil perhitungan digunakan tulangan utama dengan diameter D13-150. Untuk tulangan susut digunakan tulangan yang memenuhi yaitu D8-200.

- c. Balok

Balok yang direncanakan meliputi balok utama dan balok anak. Dalam sistem SRPMK, balok sebagai komponen lentur yang berfungsi untuk menahan momen lentur dan gaya geser. Balok yang direncanakan adalah balok B1 arah x dan y, B2 arah x dan y. Hasil momen didapatkan dari

analisis *ETABS 2021* dimana balok harus di kontrol untuk dihitung sebagai balok T atau balok persegi dengan memenuhi ketentuan $\mu < \phi \mu_r$. Nilai perbandingan μ dan $\phi \mu_r$ harus kurang dari 1 agar tulangan yang dipilih dapat digunakan.

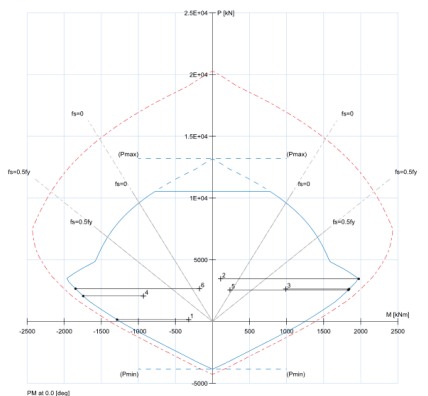
Tabel 3 Momen Maksimum Balok

Balok	Momen maksimum		Story	Kombinasi Beban
	Tumpuan	Lapangan		
B1 arah x	448.8564	263.6583	Story2	C6a
B1 arah y	539.6721	399.5337	Story3	C6e
B2 arah x	195.319	76.1771	Story3	C6a
B2 arah y	182.798	112.6792	Story3	C6e

Sumber: Hasil Analisis

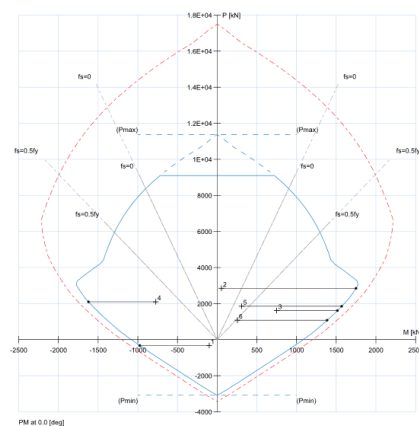
d. Kolom

Kolom yang direncanakan meliputi kolom interior (K1) dan kolom eksterior (K2). Hasil gaya dalam didapatkan dari analisis *ETABS 2021*. Dimana hasil gaya-gaya dalam akan di plotting ke dalam software SP Column untuk memeriksa kekuatan penampang kolom yang dipilih, apabila titik-titik gaya dalam terdapat di dalam diagram, maka kolom mampu menahan gaya dalam yang terjadi. Untuk tulangan transversal dihitung berdasarkan batasan detailing dan berdasarkan geser.



Gambar 8 Diagram Interaksi Kolom K1

Sumber: Hasil Analisis SPColumn



Gambar 9 Diagram Interaksi Kolom K2

Sumber: Hasil Analisis SPColumn

7. Perhitungan RAB

Pada perhitungan ini meliputi perhitungan volume pekerjaan, Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) dan perhitungan rekapitulasi rencana anggaran biaya. Perhitungan volume meliputi kebutuhan pekerjaan untuk bekisting seluruh komponen struktur, kebutuhan pembesian serta pengecoran komponen struktur. Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) mengacu pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 73/Se/Dk/2023 Tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Hasil rekapitulasi rencana anggaran biaya (RAB) untuk pembangunan Gedung perpustakaan umum di Kabupaten Jombang sebesar Rp5,051,365,298.60.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perencanaan yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil perhitungan preliminary design elemen pelat lantai dan pelat atap pelat beton dengan tebal 120 mm balok B1 arah x dan arah y dengan dimensi 400/600, balok B2 arah x dan y dengan dimensi 300/450 dan kolom interior K1 dengan dimensi 750/850 serta kolom eksterior K2 dengan dimensi 700/800.
- Perhitungan desain elemen struktur didapatkan hasil sebagai berikut:
 - Pelat lantai dan pelat atap arah x dan y menggunakan tulangan D13-150 serta tulangan susut menggunakan D8-200.
 - Balok B1 arah x didapatkan untuk daerah tumpuan menggunakan tulangan tarik 7D22 dan tulangan tekan 4D22 sedangkan untuk daerah lapangan menggunakan tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22. Untuk tulangan transversal pada daerah tumpuan menggunakan P12-50 dan pada daerah lapangan menggunakan P12-100.
 - Balok B1 arah y didapatkan untuk daerah tumpuan menggunakan tulangan tarik 9D22 dan tulangan

- tekan 5D22 sedangkan untuk daerah lapangan menggunakan tulangan tarik 6D22 dan tulangan tekan 3D22. Untuk tulangan transversal pada daerah tumpuan menggunakan P13-50 dan pada daerah lapangan menggunakan P13-100.
- d. Balok B2 arah x didapatkan untuk daerah tumpuan menggunakan tulangan tarik 6D19 dan tulangan tekan 3D19 sedangkan untuk daerah lapangan menggunakan tulangan tarik 2D19 dan tulangan tekan 2D19. Untuk tulangan transversal pada daerah tumpuan menggunakan P10-50 dan pada daerah lapangan menggunakan P10-100.
- e. Balok B2 arah y didapatkan untuk daerah tumpuan menggunakan tulangan tarik 5D19 dan tulangan tekan 3D19 sedangkan untuk daerah lapangan menggunakan tulangan tarik 3D19 dan tulangan tekan 2D19. Untuk tulangan transversal pada daerah tumpuan menggunakan P10-50 dan pada daerah lapangan menggunakan P10-100.
- f. Kolom K1 menggunakan tulangan longitudinal 6D25 dan tulangan transversal untuk daerah tumpuan D13-100 dan untuk daerah lapangan D13-150.
- g. Kolom K2 menggunakan tulangan longitudinal 5D25 dan tulangan transversal untuk daerah tumpuan D13-100 dan untuk daerah lapangan D13-150.
3. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan struktur atas gedung perpustakaan umum di Kabupaten Jombang yaitu sebesar Rp5,051,365,298.60.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Haryanto, H.-T. Hu, A. Han, B. Hidayat, A. Widyaningrum and P. Yulianita, "Seismic Vulnerability Assessment Using Rapid Visual Screening: Case Study of Educational Facility Buildings of Jenderal Soedirman University, Indonesia," *Civil Engineering Dimension*, vol. 22, pp. 13-21, 2020.
- [2] A. F. Darmawan, B. J. Pratama, P. Setiawan and H. Poedjiastoeti, "PERANCANGAN ULANG STRUKTUR ATAS GEDUNG A RUMAH SUSUN POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM (PU) SEMARANG," *JURNAL ILMIAH SULTAN AGUNG*, pp. 774-787, 2023.
- [3] J. M. Guci, R. A. Safitri and A. Nurjaen, "PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG TAHAN GEMPA 11 LANTAI DENGAN SISTEM GANDA," *STRUCTURE TEKNIK SIPIL*, vol. 3, pp. 125-129, 2021.
- [4] Y. P. A. Rumbyarso, "PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN ATAS (UPPER STRUCTURE) GEDUNG STIE BANK BPD JATENG KOTA SEMARANG," *Jurnal Teknokris*, vol. 24, pp. 1-7, 2021.
- [5] S. E. Sose, L. Zulaicha and A. S. Asih3, "Analisis Struktur Atas Gedung Teaching Industry Learning Center (TILC) UGM Yogyakarta Menggunakan SNI 2847 Tahun 2019," *EQUILIB*, vol. 03, pp. 95-104, 2022.
- [6] F. W. Rahardjo, A. Amudi, T. Sundari and T. Yulianto4, "Studi Perencanaan Gedung Rektorat Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (Studi Kasus Unhasy Tebuireng Jombang)," *Proteksi*, vol. 2, pp. 48-54, 2020.
- [7] A. Kholiq, "ANALISIS STRUKTUR TANGGA PROYEK PEMBANGUNAN RSUD CIDERES MAJALENGKA," *Jurnal J-Ensitem*, vol. 01, pp. 1-9, 2015.
- [8] Badan Standarisasi Nasional, Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2020), Jakarta, 2020.
- [9] Badan Standarisasi Nasional, Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan (SNI 2847:2019), Jakarta, 2019.
- [10] Pemerintah Kabupaten Jombang, Peraturan Bupati Jombang Nomor 21 Tahun 2023 Tentang Standar Harga Satuan Tahun Anggaran 2024, Jombang, 2023.
- [11] Bupati Jombang, Peraturan Bupati Jombang NOMOR 31 TAHUN 2024 TENTANG STANDAR BIAYA UMUM DI LINGKUNGAN PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG TAHUN ANGGARAN 2024, Jombang, 2024.
- [12] Departemen Pekerjaan Umum, PEDOMAN PERENCANAAN PEMBEBANAN UNTUK RUMAH DAN GEDUNG (SKBI - 1.3.53.1987), Jakarta, 1987.
- [13] Direktorat Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 73/Se/Dk/2023 Tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, Jakarta, 2023.
- [14] H. B. Ibrahim, Rencana Dan Estimate Real Of Cost, Jakarta : PT. Bumi Aksara, 1993.
- [15] E. G. Nawy, Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar, Bandung: PT. Refika Aditama, 1998.
- [16] Badan Standarisasi Nasional, Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung (SNI 1726:2019), Jakarta, 2019.