



# Perencanaan Struktur Gedung Supermarket Berlantai Tiga Di Wamena

**Wika Matana Nion**

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

**Juliana Br. Simangunsong**

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Korespondensi penulis: [matana9201@yahoo.co.id](mailto:matana9201@yahoo.co.id)

## **Abstract**

*As a buffer for districts in the Central Mountain region of Papua, Wamena has also become a center of economic and government activity so that Wamena needs shopping facilities on a large scale in order to meet the needs of its population, therefore it is necessary to plan shopping facilities on a larger scale such as supermarkets. The purpose of this study was to plan the Upper Structure of the Berlantai Tiga di Wamena Supermarket Building. The planning of this supermarket includes plates, beams and columns. The tools used in this planning are ETABS v.19, AutoCad and Microsoft Office. The location of the building is on Jalan Trikora Wamena, Papua. The result of the structural design uses the Special Moment Bearing Frame System (SRPMK). Using concrete quality ( $f'c$ ) = 25 MPa and reinforcement quality ( $f_y$ ) = 420 MPa. Floor slabs are used 170 mm thick and roof slabs with 130 mm thick. The beam uses B1 300 x 400 mm, B2 300 x 350 mm, B3 250 x 300 mm. The columns in the design measure 600 x 600 mm.*

**Keywords:** Structure Planning, SRPMK, ETABS v.19, Wamena.

## **Abstrak**

Sebagai penyangga bagi kabupaten-kabupaten di wilayah Pegunungan Tengah Papua, Wamena juga telah menjadi pusat aktivitas ekonomi dan pemerintahan sehingga Wamena memerlukan sarana perbelanjaan dengan skala yang besar agar dapat memenuhi kebutuhan penduduknya, oleh sebab itu perlu direncanakan sarana perbelanjaan dengan skala yang lebih besar seperti supermarket. Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan Struktur Atas Gedung Supermarket Berlantai Tiga di Wamena. Perencanaan supermarket ini meliputi pelat, balok dan kolom. Alat bantu yang digunakan dalam perencanaan ini adalah ETABS v.19, AutoCad dan Microsoft Office. Lokasi gedung berada di Jalan Trikora Wamena, Papua. Hasil desain struktur menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Menggunakan mutu beton ( $f'c$ ) = 25 MPa dan mutu tulangan ( $f_y$ ) = 420 MPa. Pelat lantai digunakan tebal 170 mm dan pelat atap dengan tebal 130 mm. Balok menggunakan B1 300 x 400 mm, B2 300 x 350 mm, B3 250 x 300 mm. Kolom di desain berukuran 600 x 600 mm.

Received Maret 30, 2023; Revised April 28, 2023; Accepted Mei 30, 2023

\* Wika Matana Nion, [matana9201@yahoo.co.id](mailto:matana9201@yahoo.co.id)

**Kata kunci:** Perencanaan Struktur, SRPMK, ETABS v.19, Wamena.

## **PENDAHULUAN**

Kegiatan ekonomi saat ini menjadi kebutuhan utama bagi perkembangan dan pertumbuhan suatu kota. Seiring dengan perkembangan perekonomian suatu kota akan berdampak pada pesatnya pembangunan sarana perbelanjaan dengan sistem perbelanjaan yang cukup modern yaitu sistem belanja secara swalayan, dengan memilih barang yang diinginkan tanpa melalui proses tawar menawar seperti yang terjadi pada pasar tradisional. Kebutuhan masyarakat yang bermacam-macam sehingga sarana perbelanjaan berskala kecil tidak dapat memenuhi kebutuhan mereka. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan ketersediaan gedung pusat perbelanjaan dengan skala yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan konsumen salah satunya adalah supermarket. Supermarket menurut Marwan Asri (1991:289) adalah salah satu bentuk usaha eceran yang menyediakan beraneka macam kebutuhan konsumen. Satu supermarket mungkin menjual berbagai macam kebutuhan sehari-hari, pakaian wanita, pria, anak-anak, alat rumah tangga, perhiasan serta alat rumah tangga lainnya dan alat tulis.

Wamena merupakan salah satu kota yang berada di Kabupaten Jayawijaya, Provinsi Papua, Indonesia, sekaligus merupakan ibu kota kabupaten tersebut. Kabupaten Jayawijaya merupakan lembah di dataran tinggi dengan ketinggian rata-rata +1.855meter diatas permukaan laut, terletak pada posisi 138°3'-139°4' bujur timur, dan 3.45'-4.2' lintang selatan. Memiliki luas wilayah 13.925,31 km<sup>2</sup> dan tercatat jumlah penduduknya mencapai 273.696 jiwa (sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayawijaya tahun 2021). Kabupaten Jayawijaya merupakan salah satu daerah yang strategis dalam kaitannya dengan pembangunan daerah sebab telah menjadi pusat aktivitas ekonomi dan pemerintahan di wilayah Pegunungan Tengah Papua. Umumnya sarana perbelanjaan yang ada di Wamena berskala kecil sehingga satu sarana perbelanjaan tidak dapat memenuhi kebutuhan mereka, maka mereka berpindah ke sarana perbelanjaan yang lainnya. Sebagai penyangga bagi kabupaten- kabupaten di wilayah Pegunungan Tengah Papua, Wamena memerlukan sarana perbelanjaan dengan skala yang besar agar dapat memenuhi kebutuhan penduduknya, oleh

sebab itu perlu direncanakan sarana perbelanjaan dengan skala yang lebih besar seperti supermarket.

Agar terhindar dari kegagalan struktur, perencanaan struktur gedung harus berdasarkan peraturan-peraturan yang berlaku sehingga menghasilkan struktur gedung yang kuat, aman, dan ekonomis. Struktur gedung harus dirancang untuk mampu memikul beban yang terjadi selama masa layan bangunan tersebut. Dalam perencanaan struktur gedung ini mengacu pada SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan; SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain; dan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan non- Gedung.

Berdasarkan pertimbangan yang dikemukakan di atas dalam penyusunan Tugas Akhir ini akhirnya penulis mengambil judul PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG SUPERMARKET BERLANTAI TIGA DI WAMENA yang strukturnya dapat mampu memikul beban yang terjadi selama masa layan bangunan tersebut sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Supermarket ini direncanakan akan dibangun di Jl. Trikora Wamena Kota, Distrik Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Papua. Lokasi penelitian terletak pada  $4^{\circ}05'34''$  lintang selatan dan  $138^{\circ}56'48''$  bujur timur.



Gambar 1 Lokasi Perencanaan (Google Earth)

## **Pengumpulan Data**

Data yang dijadikan bahan acuan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) menurut jenis datanya, yaitu data primer dan data sekunder.

### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan penelitian secara langsung baik di wilayah pembangunan maupun di sekitar lokasi pembangunan, yang nantinya dipergunakan sebagai sumber dalam perancangan struktur.

Data primer yang dibutuhkan meliputi:

- a. Pengukuran lokasi
- b. Peta lokasi deposit material (Quarry) di Kabupaten Jayawijaya

### 2. Data Sekunder

Data yang dijadikan bahan acuan dalam penyusunan tugas akhir, dimana data tersebut diperoleh dari instansi tertentu yang digunakan langsung sebagai sumber dalam Perencanaan Struktur Supermarket 3 (Tiga) Lantai di Wamena.

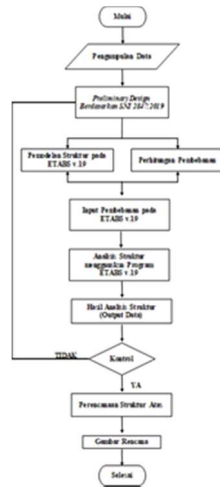
Secara garis besar data yang dibutuhkan dalam perancangan dan perhitungan struktur utama gedung ini adalah:

- a. Data tanah berdasarkan pengujian tanah Kantor Bupati di kota Wamena dengan jarak  $\pm 1$  km dari lokasi perencanaan.
- b. Literatur-literatur penunjang

## **Tahap Perencanaan**

Tahapan perencanaan Tugas Akhir ini meliputi perencanaan pelat (pelat lantai maupun pelat atap), perencanaan balok dan perencanaan kolom. Perencanaan dilakukan dengan bantuan program ETABS v.19.

Bagan Alir Perencanaan Struktur Gedung



Gambar 2 Bagan alir perencanaan struktur gedung

## ANALISIS DAN PERANCANGAN STRUKTUR

### Deskripsi Umum

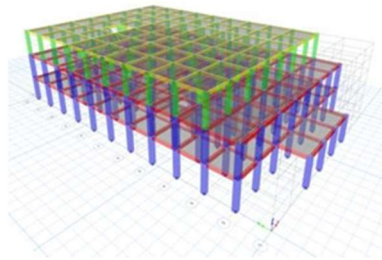
Perencanaan supermarket direncanakan menggunakan beton bertulang yang terdiri dari 3 lantai. Bentuk struktur adalah persegi panjang dengan panjang arah  $x = 28$  m dan panjang arah  $y = 44$  m.

### Sistem Struktur

Berdasarkan batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur maka sistem pemikul gaya seismik pada perencanaan ini adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan Kategori Desain Seismik D. Nilai koefisien modifikasi respons ( $R$ ) = 8, Faktor kuat lebih sistem ( $\Omega_0$ ) = 3, Faktor pembesaran defleksi ( $C_d$ ) = 5,5.

### Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur dilakukan dengan Program ETABS v19. Pemodelan struktur atas gedung dianggap sebagai 3D yang terjepit pada taraf lantai dasar, sehingga model tumpuan pada masing-masing pondasi adalah jepit. Pemodelan analisis struktur dengan program ETABS v.19 dapat dilihat seperti di bawah ini:



Gambar 3 Model Struktur Supermarket

### **Pembebanan Struktur**

#### 1. Beban Mati

Pada perhitungan struktur dengan bantuan program ETABS, berat mati dari material dihitung secara otomatis berdasarkan input data material dan dimensi yang digunakan. Adapun beban mati tambahan yang berasal dari finishing lantai (keramik dan plesteran), beban dinding dan lainnya. Beban mati tambahan yang diperhitungkan adalah sebagai berikut:

Keramik: 24 kg/m<sup>2</sup> Spesi : 21 kg/m<sup>2</sup> Pasir : 1.600 kg/m<sup>3</sup> Plafond: 11 kg/m<sup>2</sup>

Penggantung: 7 kg/m<sup>2</sup>

Dinding tanpa lubang: 300 kg/m<sup>2</sup>

*Water proofing*: 5 kg/m<sup>2</sup>

*Mechanical Electrical* : 25 kg/m<sup>2</sup>

#### 2. Beban Hidup

Berdasarkan SNI 1727:2020 beban hidup yang diperhitungkan dalam perencanaan ini sebagai berikut:

Toko eceran: 4,79 kN/m<sup>2</sup>

Ruang makan dan restoran: 4,79 kN/m<sup>2</sup> Atap bukan untuk hunian: 0,96 kN/m<sup>2</sup>

#### 3. Beban Angin

Beban angin struktur akan direncanakan berdasarkan SNI 1727:2020. Beban angin desain termasuk Sistem Penahan Gaya Angin Utama (SPGAU) ditentukan dengan menggunakan Prosedur amplop untuk bangunan gedung bertingkat rendah.

Tekanan angin ( $p$ ), dihitung sebagai berikut:

Kasus Beban A

Untuk kasus Beban A merupakan beban angin arah X.

Tabel 1 Perhitungan beban angin arah X

h ( m )	Koefisien tekanan eksternal ( $G C_p$ )			
	1	4	1E	4E
	0.40	-0.29	0.61	-0.43
	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )
0	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.018	-0.003	0.024	-0.008
8	0.097	-0.018	0.133	-0.042
12	0.325	-0.062	0.443	-0.140

Kasus Beban B

Untuk kasus Beban B merupakan beban angin arah Y.

Tabel 2 Perhitungan beban angin arah Y

h ( m )	Koefisien tekanan eksternal ( $G C_p$ )							
	1	4	5	6	1E	4E	5E	6E
	-0.45	-0.45	0.40	-0.29	-0.48	-0.48	0.61	-0.43
	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )	p (kN/m <sup>2</sup> )
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	-0.008	-0.008	0.018	-0.003	-0.009	-0.009	0.024	-0.008
8	-0.045	-0.045	0.097	-0.018	-0.050	-0.050	0.133	-0.042
12	-0.151	-0.151	0.325	-0.062	-0.168	-0.168	0.443	-0.140

Lebar zona akhir dinding dan atap (a) Yang terkecil dari:

$$10\% B = 2.8 \text{ m}$$

$$0.4 h = 4.8 \text{ m}$$

Tetapi tidak kurang dari:

$$4\% B = 1.12 \text{ m}$$

$$3 \text{ ft} = 0.9 \text{ m} \text{ Sehingga diambil:}$$

$$a = 2.8 \text{ m}$$

$$2a = 5.6 \text{ m}$$

#### 4. Beban Gempa

Berdasarkan batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur maka sistem pemikul gaya seismik pada perencanaan ini adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.

Nilai parameter struktur untuk rangka beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen khusus, yaitu:

Koefisien modifikasi respons,  $R = 8$  Faktor kuat lebih sistem,  $\Omega_0 = 3$  Faktor pembesaran defleksi,  $C_d = 5,5$

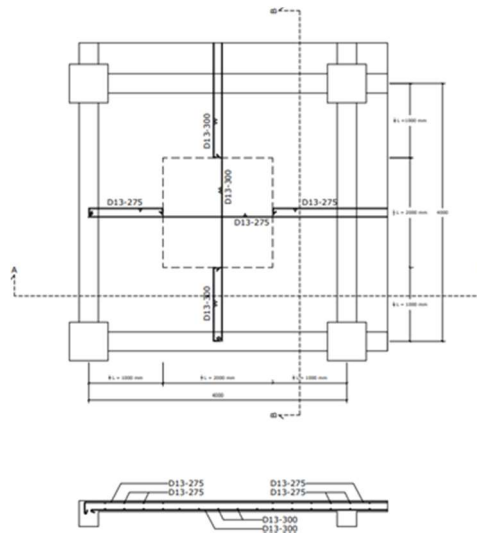
## PERENCANAAN KOMPONEN STRUKTUR ATAS

### Perencanaan Pelat Pelat Lantai

Rekapitulasi penulangan pelat lantai serta gambar detail penulangannya dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3 Rekapitulasi penulangan pelat lantai

Tulangan	Bentang lx	Bentang ly
Tulangan lapangan	D13-275	D13-300
Tulangan tumpuan	D13-275	D13-300
Tulangan susut/bagi	D13-400	D13-400



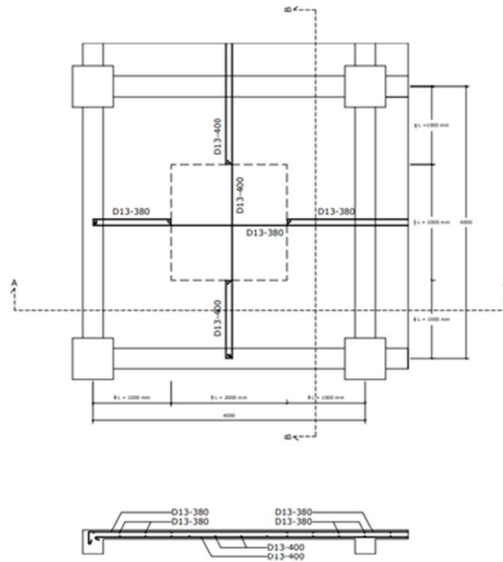
Gambar 4 Detail penulangan pelat lantai

### Pelat Atap

Tabel 4 Rekapitulasi penulangan pelat atap

Tulangan	Bentang lx	Bentang ly
Tulangan lapangan	D13-380	D13-400
Tulangan tumpuan	D13-380	D13-400
Tulangan susut/bagi	D13-450	D13-450



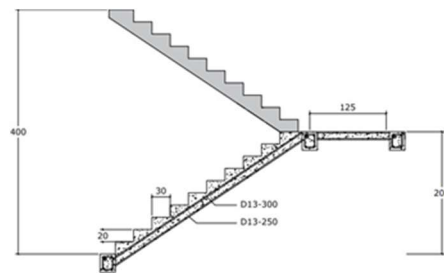


Gambar 5 Detail penulangan pelat atap

## Pelat Tangga

Tabel 5 Rekapitulasi penulangan pelat tangga

Tulangan	Bentang lx	Bentang ly
Tulangan lapangan	D13-300	D13-250
Tulangan tumpuan	D13-300	D13-250
Tulangan susut/bagi	D13-450	D13-450



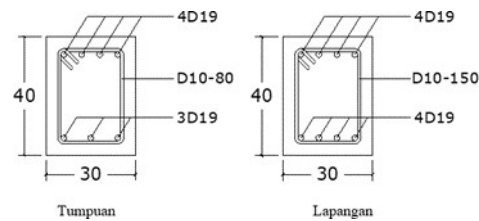
Gambar 6 Detail penulangan tangga

**Balok B1 (30/40)**

Rekapitulasi dan detail penulangan balok B1 dapat dilihat pada Tabel dan gambar berikut:

Tabel 6 Rekapitulasi penulangan B1

Lokasi	Tulangan Terpasang	
Tumpuan	Atas	4D19
	Bawah	3D19
	Transversal	2D10-80
Lapangan	Atas	4D19
	Bawah	4D19
	Transversal	2D10-150



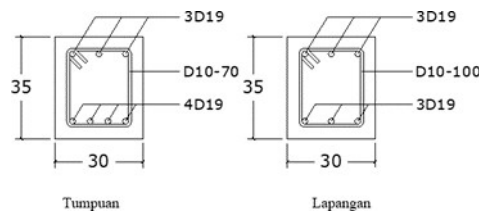
Gambar 7 Detail penulangan B1

**Balok B2 (30/35)**

Rekapitulasi dan detail penulangan balok B2 dapat dilihat pada Tabel dan gambar berikut:

Tabel 7 Rekapitulasi penulangan B2

Lokasi	Tulangan Terpasang	
Tumpuan	Atas	3D19
	Bawah	4D19
	Transversal	2D10-70
Lapangan	Atas	3D19
	Bawah	3D19
	Transversal	2D10-100



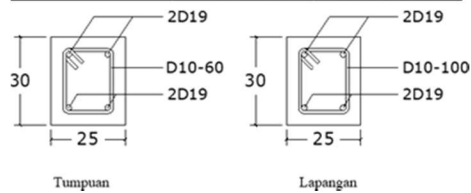
Gambar 8 Detail penulangan B2

### Balok B3 (25/30)

Rekapitulasi dan detail penulangan balok B3 dapat dilihat pada Tabel dan gambar berikut:

Tabel 8 Rekapitulasi penulangan B3

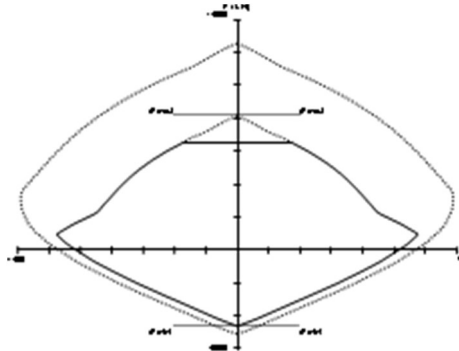
Lokasi	Tulangan Terpasang	
Tumpuan	Atas	2D19
	Bawah	2D19
	Transversal	2D10-60
Lapangan	Atas	2D19
	Bawah	2D19
	Transversal	2D10-100



Gambar 9 Detail penulangan B3

### Perencanaan Kolom K1

Pemeriksaan kekuatan kolom terhadap kombinasi beban yang bekerja dilakukan dengan diagram interaksi P-M menggunakan bantuan program SPColumn.

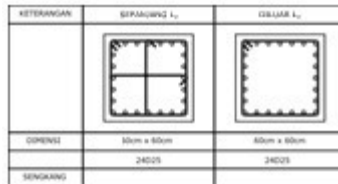


Gambar 10 Diagram interaksi kolom K1

Rekapitulasi dan detail penulangan Kolom K1 (60 x 60) dapat dilihat pada Tabel dan gambar berikut:

Tabel 9 Rekapitulasi penulangan Kolom K1 (60 x 60)

Tulangan Longitudinal	
Longitudinal	24D25
Tulangan Transversal Tumpuan	
Sumbu Lemah	4D10-100
Sumbu Kuat	4D10-100
Tulangan Transversal Lapangan	
Sumbu Lemah	2D10-100
Sumbu Kuat	2D10-100



Gambar 11 Detail penulangan K1

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis dan perhitungan perencanaan struktur gedung supermarket di Wamena adalah dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Hasil desain struktur berdasarkan perhitungan dibutuhkan pelat lantai dengan tebal 170 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan arah x D13-275 mm dan arah y D13-300 mm, tulangan susut arah x dan y D13-400 mm. Pelat atap dengan tebal 130 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan arah x D13-380 mm dan arah y D13-400 mm, tulangan susut arah x dan y D13-450 mm. Pelat tangga dengan tebal 130 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan arah x D13-300 mm dan arah y D13-250 mm, tulangan susut arah x dan y D13-450 mm. B1 di desain berukuran 300 x 400 mm dengan tulangan tumpuan atas 4D19, bawah 3D19, tulangan lapangan atas 4D19, bawah 4D19 dan tulangan sengkang tumpuan 2D10-80 mm, lapangan 2D10-150 mm. . B2 di desain berukuran 300 x 350 mm dengan tulangan tumpuan atas 3D19, bawah 4D19, tulangan lapangan atas 3D19, bawah 3D19 dan tulangan sengkang tumpuan 2D10-70 mm, lapangan 2D10-100 mm. B3 di desain berukuran 250 x 300 mm dengan tulangan tumpuan atas 2D19, bawah 2D19, tulangan lapangan atas 2D19, bawah 2D19 dan tulangan sengkang tumpuan 2D10-60 mm, lapangan 2D10-100 mm. Kolom di desain berukuran 600 x 600 mm dengan tulangan utama 24D25,

tulangan sengkang 4D10-100 mm sepanjang L0 dan 2D10-100 mm di luar Lo. Dengan hasil desain yang digunakan struktur dapat menahan beban rencana.

## **Saran**

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil akurat perhitungan disarankan sudah menguasai mengenai program ETABS.
2. Analisis struktur juga dapat dilakukan dengan bantuan program lain seperti SAP2000.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Antonius. (2021). Perilaku Dasar dan Desain Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI-2847-2019. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
- Arifah, A. G., & Akbar, M. R. (2017). Perencanaan Struktur Gedung Kuliah Fakultas Teknik di Malang Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Aritonang, Tobok. (2019). Diktat Kuliah Elemen Struktur Beton. Jayapura: Universitas Cenderawasih.
- Arumsari, R. T. (2019). Perencanaan Struktur Gedung Arsip Kantor Pertanahan Delapan Lantai Kota Semarang. Semarang: Universitas Semarang.
- Asri, Marwan. (1991). Marketing. Yogyakarta: UPP-AMP YKPN.
- Asroni, A. (2010). Balok dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayawijaya. "Kabupaten Jayawijaya Dalam Angka 2022". Katalog BPS 1102002.9402 diakses dari <https://jayawijayakab.bps.go.id>, diakses pada tanggal 3 Maret 2022 pada jam 14.28 WIT.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Baja tulangan beton (SNI 2052:2017). Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019), Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019). Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847:2019). Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020). Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung (PPPURG 1987). Jakarta.

- Dipohusodo, I. (1999). Struktur Beton Bertulang, Berdasarkan SK. SNI T-15- 1991-03 Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta: Gramedia.
- Imran, I., & Hendrik, F. (2014). Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang, Bandung: ITB.
- Jaya, Faisal. (2021). Perencanaan Struktur Atas Beton Bertulang Ruko Empat Lantai Di Koya Timur. Jayapura: Universitas Cenderawasih.
- McCormac, J. C. (2004). Desain Beton Bertulang, Alih Bahasa oleh Sumargo, Edisi Kelima, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Nawy, E. G. (1998). Beton Bertulang, Suatu Pendekatan Dasar, terjemahan oleh Suryoatmono, B. Bandung: Refika Aditama.
- Pawirodikromo, W. (2012). Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ryanrakhmats.wordpress.com. (2016, 8 Maret). Wind Speed untuk wilayah Indonesia. Diakses pada 11 April 2022, dari <https://ryanrakhmats.wordpress.com/2016/08/03/wind-speed-untuk-wilayah-indonesia/>
- Salim, A., & Siswanto, A. (2018). Rekayasa Gempa. Yogyakarta: K-Media.
- Universitas Semarang. (1999). Struktur Beton. Semarang.