

## Desain Stuktur Beton Bertulang pada Bangunan SMP Al-Ikhlas Brebes Dengan SNI 2847-2019

Hani Winanti<sup>1</sup> Muhammad Taufiq<sup>2</sup> & Imron<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: [hnywinah99@gmail.com](mailto:hnywinah99@gmail.com)<sup>1</sup> [muhammadtaufiq905@gmail.com](mailto:muhammadtaufiq905@gmail.com)<sup>2</sup> [imcvv111@gmail.com](mailto:imcvv111@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Struktur beton bertulang pada bangunan bertingkat, terutama bagian-bagiannya seperti kolom, balok, dan lantai, harus mempunyai kuat rencana lebih besar dari kuat yang dipersyaratkan. Balok dan pelat harus dirancang mampu menahan momen dan gaya puntir, dan kolom harus dirancang mampu menahan gaya lentur dan aksial secara bersamaan. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) akan digunakan pada rencana struktur gedung tiga lantai. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan struktur beton bertulang meliputi balok, kolom dan lantai pada bangunan bertingkat berdasarkan SNI 2847-2019 dan 1726:2019. Struktur bangunan ini terletak di Kota Brebes, Jawa Tengah, dan memiliki panjang 41 m, lebar 15 m, dan tinggi 14,8 m, nilai SDS = 0,57 dan SD1 = 0,4291. Perencanaan struktur kolom, balok, dan pelat dengan mutu beton ( $f'c$ ) 26,4 MPa, ( $f_y$ ) 420 MPa, dan ( $f_{yt}$ ) 280 MPa menggunakan klasifikasi jenis tanah sedang yang termasuk kelas situs D. Hasil desain pleriminary untuk K1 adalah 600 mm x 600 mm, K2 adalah 500 mm x 500 mm, K3 adalah 400 mm x 400 mm, dan K4 adalah 320 mm x 320 mm. Desain balok untuk B1 adalah 500 mm x 400 mm, B2 450 mm x 350 mm, B3 adalah 400 mm x 300 mm, B4 adalah 350 mm x 250 mm, B5 adalah 300 mm x 200 mm. Desain pelat untuk D1 150 mm, D2 120 mm, dan D3 100 mm. SNI 1726:2019 dan SNI PPIUG 1983 mengatur perhitungan beban dan SNI 2847:2019 untuk pemodelan dan analisis struktur kolom, balok dan pelat menggunakan software SAP 2000 V21. Analisis dan perancangan yang dilakukan menunjukkan bahwa struktur kolom telah memenuhi SRPMK dan memenuhi persyaratan keselamatan sesuai SNI yang berlaku. Bagian struktur juga mempunyai kemampuan menahan momen, gaya aksial dan gaya geser yang bekerja pada penampang.

**Kata Kunci:** Beton Bertulang, SRPMK, Pleriminary Design

### Abstract

*Reinforced concrete structures in multi-storey buildings, especially parts such as columns, beams and floors, must have a design strength greater than the required strength. Beams and plates must be designed to withstand moments and torsional forces, and columns must be designed to withstand bending and axial forces simultaneously. The Special Moment Resisting Framing System (SRPMK) will be used in the three-story building structure plan. The aim of this research is to plan reinforced concrete structures including beams, columns and floors in multi-storey buildings based on SNI 2847-2019 and 1726:2019. The structure is located in the city of Brebes, Central Java, and has a length of 41 m, width of 15 m, and a height of 14.8 m, SDS = 0.57 and SD1 = 0.4291. The pleriminary design results for K1 are 600 mm x 600 mm, K2 are 500 mm x 500 mm, the K3 are 400 mm x 400 mm, and the K4 are 320 mm x 320 mm. The design of the beam for B1 is 500mm x 400mm, B2 450 mm x 350 mm, B3 is 400mm x 300mm, the B4 is 350mm x 250mm, The B5 is 300mm x 200mm. The plate design for D1 is 150mm, D2 120mm, and D3 100mm. SNI 1726:2019 and SNI PPIUG 1983 regulate load calculations and SNI 2847:2019 for modeling and analysis of column, beam and plate structures using SAP 2000 V21 software. The analysis and design carried out show that the column structure meets the SRPMK and meets the safety requirements according to the applicable SNI. Structural parts also have the ability to withstand moments, axial forces and shear forces acting on them cross section.*

**Keywords:** Solid Concrete, SRPMK, Pleriminary Design



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat terutama di bidang teknik sipil tentunya memberikan kontribusi yang sangat menguntungkan bagi para perencana karena dapat membuat pekerjaan relatif lebih mudah dan efisien. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan teknologi pula teknologi beton bertulang terus berkembang memiliki peraturan dan ketentuan perencanaan beton yang direncanakan. Perencanaan beton bertulang mengacu pada SNI 2847 – 2019. Perkembangan sarana infrastruktur di Indonesia sangat berkembang pesat, salah satunya di Kota Brebes SMP Al-Ikhlas Brebes yang berlokasi di Jalan Sultan Agung, RT,005/RW.005, Saditan Brebes, yang mempunyai konstruksi Gedung bertingkat 3 lantai dengan elemen struktur beton bertulang. Penelitian ini akan menggunakan program SAP2000 dengan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus untuk menganalisis dan mendesain struktur yang berorientasi. Dalam desain gedung ini, ada beberapa analisis khusus yang berkaitan dengan perencanaan struktur bangunan, yang dibutuhkan untuk membuat bangunan yang efisien, kokoh, dan aman dengan melakukan perencanaan yang baik sesuai dengan peraturan yang berlaku. Untuk menggunakan metode perhitungan gaya dengan software SAP2000.

Berdasarkan uraian masalah di atas, penulis akan mendesain dan menghitung struktur untuk Gedung SMP AL-Ikhlas Brebes. Gedung tersebut terletak di Saditan Brebes, Jalan Sultan Agung, RT,005/RW.005, dan menggunakan perencanaan beton bertulang. Struktur bangunan alternatif yang menggunakan beton bertulang. Bangunan yang terbuat dari beton bertulang, seperti balok, kolom, dan plat lantai, akan direncanakan dengan komponen struktur dan join-join yang menahan gaya aksi lentur, geser, dan aksial. Perencanaan ini akan melakukan desing awal kemudian untuk menghitung struktur menggunakan software Ms. Excel dan SAP2000, serta SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) untuk perhitungan gaya dan beban gempa menggunakan metode Analisis Statik Ekuivalen. SNI terbaru, SNI 2847-2019, mengatur perhitungan struktur beton, digunakan untuk mendesain struktur bangunan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Menurut Kasiran, penelitian kuantitatif adalah upaya seorang peneliti menemukan pengetahuan menyuguhkan data dalam bentuk angka. Angka-angka yang diperoleh inilah yang digunakan untuk melakukan analisa keterangan. Metode yang digunakan yaitu metode Eksperimen. Metode Eksperimen merupakan salah satu macam-macam metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektif atau tidaknya variabel eksperimen. Lokasi penelitian Proyek dilaksanakan di Jl. Sultan Agung, RT.005/RW.005, Saditan Brebes, Kabupaten Brebes.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1. Preliminary Desing Balok Menurut SNI 2847:2019**

Elevasi balok	Type balok	Tinggi (h)	Lebar (b)
Elevasi 4.00	B1	500 mm	400 mm
	B2	450 mm	350 mm
	B3	400 mm	300 mm
	B4	350 mm	250 mm
Lantai 8.00	B1	500 mm	400 mm
	B2	450 mm	350 mm
	B3	400 mm	300 mm
	B4	350 mm	250 mm
Lantai 12.00	B1	500 mm	400 mm
	B2	450 mm	350 mm

	B3	400 mm	300 mm
	B4	350 mm	250 mm
	B5	300 mm	200 mm

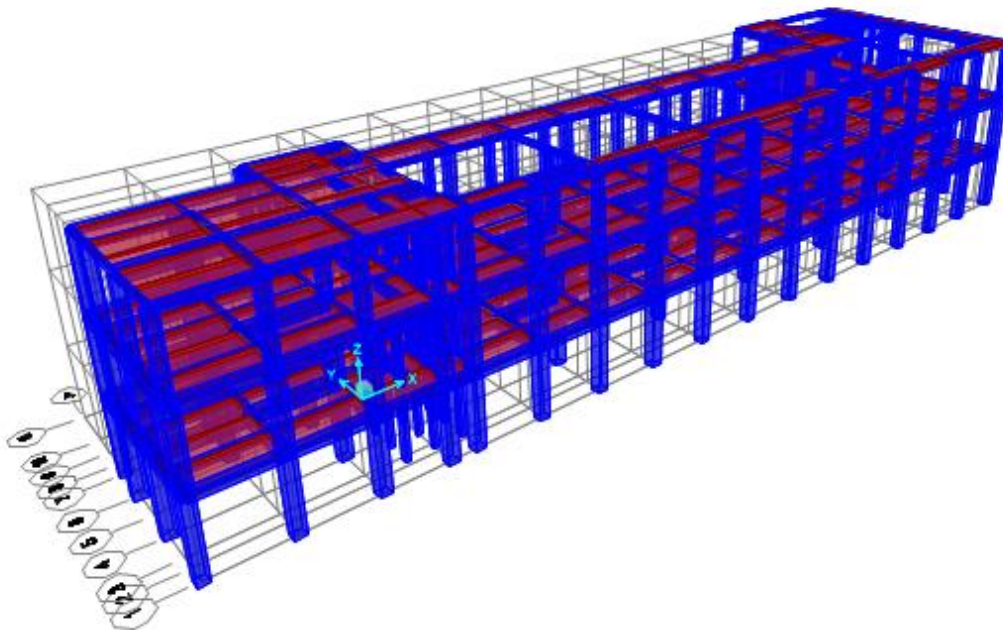
**Tabel 2. Pleriminary design Kolom**

D1	D2	D3
150 mm	120 mm	100 mm

**Tabel 3. Pleriminary design Kolom**

Posisi Kolom	Type Kolom	Tinggi (h)	Lebar (b)
Lantai 1	K1	600 cm	600 cm
	K2	500 cm	500 cm
	K3	320 cm	320 cm
Lantai 2	K1	600 cm	600 cm
	K2	500 cm	500 cm
	K3	320 cm	320 cm
Lantai 2	K1	600 cm	600 cm
	K2	500 cm	500 cm
	K3	320 cm	320 cm
	K4	400 cm	400 cm

**Pemodelan SAP2000 v21**



Dari hasil pemodelan SAP 2000 didapatkan gaya gaya yyang diambil elemen yang terbesar yaitu:

**Tabel 4. Perhitungan Elemen Pelat**

	Tumpuan (-)	Lapangan (+)
M11	3,9863 kN/m	3,933 kN/m
M22	4,4427 kN/m	4,5538 kN/m

Hasil Output Momen Pelat (diambil yang terbesar)

**Tabel 5.**

Lokasi	Mu (Nmm)	Rn	$\rho$	As perlu (mm)	Dipasang
Tumpuan X	3.986.300	0,4017	0,0033	350	D10 – 220
Lapangan X	4.442.700	0,3963	0,0033	350	D10 – 220
Tumpuan Y	3.933.000	0,3963	0,0033	350	D10 – 220
Lapangan Y	4.553.800	0,4589	0,0033	350	D10 – 220
Hasil Penulangan Pelat					

**Tabel 6. Perhitungan Elemen Balok**

TABLE: Element Forces – Frames				
Frame	OutputCase	CaseType	V2	M3
281	GEMPA X	LinStatic	28,789	59,0036
281	GEMPA X	LinStatic	28,789	-56,1524

Hasil Output Momen dan Gaya Geser Balok K1 Joint 281

**Tabel 7. Hasil Penulangan Balok B1 (281)**

Balok 281 (B1)	Momen Positif	Momen Negatif		Geser
Mn (mm)	131.199.000	124.783.000	Pu	57,578
Rn	2,5944	2,2283	Vs	82,457
p	0,00662	0,00562		
As perlu (mm)	880	787	Av	100,53
dipasang	5D16-280	4D16-220	dipasang	2P16 – 180

**Tabel 8. Perhitungan Elemen Kolom**

P	V2	V3	T	M2	M3
63,734	39,734	1,151	0,3734	3,0157	128,0479

Hasil Output Kolom

**Tabel 9. Hasil Penulangan Kolom K1 (1)**

K1	Besar Gaya	Diperoleh tulangan
Mu	128,0479 kNm	5D16
Pu	63,99 kNm	35P12-100 mm

## KESIMPULAN

1. Menggunakan stuktur geduk SMP Al- Ikhlal Brebes yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (RSPMK) dengan SDS = 0,57, S1=0,317 g, dan kelas situs D'
2. Penulangan Kolom K2 untuk tulangan longitudinal 5D16, dan tulangan transversal 35P12-100 mm. Pelat D1 tulangan longitudinal baik tumpuan dan lapangan dipasang tulangan D10-220 mm. Penukangan B1 tulangan longitudinal lapangan mendapatkan 5D16-280, tulangan tumpuan mendapatkan 5D16-220, dan tulangan transversal mendapatkan 2D16-180 mm.
3. Hasil penulangan stuktur kolom, balok, dan pelat yang direncanakan mampu menahan gaya – gaya yang bekerja.
4. Hasil Desain Stuktur SMP Al – Iklas Brebes menggunakan SAP2000

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, I. (2023). Analisis Elemen Stuktur Balok dan Kolom Beton Bertulang (Studi Kasus Gedung Dealer Honda Astra Kota Samarinda). *Jurnal Teknologi Sipil*, 33 - 38.
- Babul Uyun, M. (2022). Analisis Stuktur Gedung Rumah Sakit Toelloengredjo Berdasarkan SNI 2847:2019. *Jurnal Ristek Rumpun Ilmu Teknik*.
- Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum. (2007). Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan (SNI-DT-91-0008-2007).

- BSN. (2013). Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Perencanaan Lain (SNI 1727:2013).
- BSN. (2013). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013).
- BSN. (2017). Baja Tulangan Beton (SNI 2052:2017).
- BSN. (2019). SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
- BSN. (2019). SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Bertulang Untuk Bangunan Gedung.
- Charisto, J. (2023). Analisis Perbandingan Perhitungan Gaya-Gaya Dalam Program SAP2000 V21 dengan Metode Matriks Kekakuan pada Gedung Rumah Susun Mahasiswa Universitas Negeri Manado.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. (1983). Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983. Bandung: Stensil.
- Erica Brilyanti, N. (2021). Perencanaan Ulang Struktur Gedung Rumah Sakit Umum Daerah - Sidoarjo. Jurnal Online Skripsi.
- Google Maps. (2024). Smp Al-Ikhlas Brebes.
- Hartono, R. (2021). Redesain Gedung Kuliah Berlantai Empat Universitas Muara Bungo. JURNAL KMPOSIT.
- Isandre, F. S. (n.d.). Perhitungan Struktur Balok Beton Lengkap. Refqi Faizrah.
- Isdyanto, A. (2021). Analisis Struktur Bangunan Rumah Sakit Pratama Kabupaten Sinjai Dengan SAP2000 vERSI 14. Joernal Of Cifil Engineering.
- Jaglien Liando, F. (2020). Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Kuliah 5 Lantai. Jurnal Skripsi Statik, 472-473.
- Juarnisa Syahland, S. (2021). Analisis Pembebanan Struktur Bngunan Atas Gedung Kantor Kelurahan Kampung Baru Raya Bandar Lampung . Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sang Bumi Runai Tahun 2021.
- Khoiroh Nuraini, S. (2022). Perencanaan Ulang Struktur Pada Bangunan Gedung AC Politeknik Negeri Malang. Journal homepage: <http://jos-mrk.polinema.ac.id>.
- Lopa, B. (2021). Analisis Stuktur Bangunan Rumah Sakit Pratama Kabupaten Sinjai Menggunakan SAP2000 Versi 14. Bandar : Journal Of Civil Engineering.
- Mawira, P, L. (2021). Analisa Struktur dan Metode Pelaksanaan Kolom dan Balok Pada Pembangunan Gedung APD PLN Medan. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil AGREGAT.
- Medriosa, H. (2023). Analisis Struktur Gedung Koota Bukittinggi Menggunakan SNI Beton Bertuang 2847:2019. Teknologi dan Vokasi.
- Nifotuhu Fau, M. (n.d.). Dasar Perancangan Struktur Banunan Gedung Beton Bertulang denga SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. SIPILPEDIA.
- Nursanti, A. (2020). Analisis Kapasitas Balok dan Pelat Lantai Pada Proyek Gedung Pusat Pembelian ARTNZ - GEISE Tahap II Parahyangan Universitas Parahyangan - Bandung. Jurnal Teknik Sipil - Arsitektur.
- Okky, H. (2021). Redesain Perencanaan Gedung Trasa Mart Slawi Menggunakan Struktur Beton Bertulang. SIGMA, Jurnal Teknik Sipil.
- Pradika, A. (2023). Desain Struktur Gedung (Studi Kasus Bangunan Rumah Sakit 5 Lantai Di Kota Banda Aceh). Jurnal Ilmiah Sultan Agung.
- Puspabella, F. (n.d.). Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung 7 Lantai Sekolah Santru Dengan Sisrem Rangka Pemikul Momen. 3.
- Rahmayanti, Novi .11 Oktober 2022. "Penulangan Lentur Balok SRPMK Berdasarkan SNI2847:2019",<https://youtu.be/nUoRgxb4rE?si=IF4LOvGaNnX4ez0i>
- Sanjani, G. (2022). Perencanaan Struktur Atas Gedung Kuliah Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi. Ensiklopedia Research and Community Service, 8-19.

- Tampanguma, K. (2023). Desain Dan Analisa Struktur Kolom Beton Bertulang Gedung Bertingkat . TEKNO.
- Wahiddin. (2023). Pengaruh Dimensi Penampang Terhadap Rasio Desain dan Lendutan Pada Inverted Beam . Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi, 131.
- Yafie Fadilah, M. (2023). Evaluasi Konstruksi Gedung Kelas dan Asrama Pondok Pesantren AS-SHIDQU Kabupaten Kuningan. Rekayasa.