

EVALUASI DESAIN STRUKTUR BALOK DAN KOLOM GEDUNG SEKOLAH MTS DARUL ULUM KAB. KOTABARU DENGAN SNI 2847:2019

Putri Adhelia Anggreini¹, Robiatul Adawiyah², Eka Purnamasari³

¹Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM 17640123

²Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1114028801

³Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1102018801

email: adheliaaputri@gmail.com

ABSTRAK

Struktur bangunan adalah bagian sebuah sistem bangunan yang bekerja untuk menyalurkan beban yang diakibatkan oleh adanya bangunan diatas tanah. Dapat disimpulkan fungsi struktur yaitu untuk memberi kekuatan dan kekakuan yang diperlukan untuk mencegah sebuah bangunan mengalami keruntuhan. Dalam skripsi ini penulis akan mengevaluasi desain struktur balok dan kolom pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan hasil dari perhitungan desain struktur balok dan kolom pada gedung sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru jika menggunakan acuan perhitungan yang terbaru yaitu SNI 2847:2019 karena pada perencanaan awal konsultan perencanaan menggunakan acuan perhitungan yang terdahulu yaitu SNI 2847:2013. Berdasarkan hasil penelitian struktur gedung ini menerima beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Setelah mendapat hasil dari analisa software SAP2000 dilakukan perhitungan pada balok dan kolom kemudian didapat hasil penulangan yang berbeda dari perencanaan awal dengan sesudah evaluasi. Hasilnya yaitu untuk balok 20/40 menggunakan tulangan tarik 3D16 dan tekan 2D16 dengan sengkang Ø10-15 pada tumpuan dan Ø10-20 pada lapangan, kolom 25/25 menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-25 dan kolom 20/20 menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-20. Total berat tulangan yang digunakan pada perencanaan awal adalah 163,908 kg dan setelah dievaluasi total berat tulangan yang digunakan yaitu 106,992 kg.

Kata Kunci: Evaluasi Struktur, SNI 2847:2019, Gedung MTs Darul Ulum Kabupaten Kotabaru.

ABSTRACT

The structure of the building is part of a building system that works to distribute loads caused by the building above the ground. It can be concluded that the function of the structure is to provide the strength and rigidity needed to prevent a building from collapsing. In this thesis the author will evaluate the design of the beam and column structure in the MTs Darul Ulum Kab. New city. This aims to find out how the differences in the results of the calculation of the beam and column structure design in the MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru uses the latest calculation reference, namely SNI 2847: 2019 because in the initial planning the planning consultant used the previous calculation reference, namely SNI 2847: 2013. Based on the research results, the structure of this building accepts dead loads, live loads, wind loads and earthquake loads. After obtaining the results from the SAP2000 software analysis, calculations are carried out on beams and columns and then obtained different reinforcement results from the initial planning with after the evaluation. The result is that for 20/40 beams using 3D16 tensile reinforcement and pressing 2D16 with Ø10-15 stirrups on the supports and Ø10-20 on the ground, 25/25 columns use 4D16 reinforcement with Ø10-25 bars and 20/20 columns using 4D16 reinforcement with stirrups Ø10-20. The total weight of reinforcement used in the initial planning was 163,908 kg and after being evaluated the total weight of the reinforcement used was 106,992 kg.

Keywords: Structure Evaluation, SNI 2847:2019, MTs Darul Ulum Kotabaru Building

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Struktur bangunan adalah bagian sebuah sistem bangunan yang bekerja untuk menyalurkan beban yang diakibatkan oleh adanya bangunan diatas tanah. Fungsi struktur yaitu untuk memberi kekuatan dan kekakuan yang diperlukan untuk mencegah sebuah bangunan mengalami keruntuhan. Balok merupakan bagian struktur yang digunakan sebagai dudukan lantai dan pengikat kolom lantai atas, berfungsi sebagai penyalur momen menuju kolom, sebagai rangka penguat horisontal bangunan akan beban-beban, sedangkan kolom yaitu suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan dan juga runtuhnya seluruh struktur, berfungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Evaluasi desain struktur balok dan kolom pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan hasil dari perhitungan desain struktur balok dan kolom pada gedung sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru jika menggunakan acuan perhitungan yang terbaru yaitu SNI 2847:2019 karena pada perencanaan awal konsultan perencana menggunakan acuan perhitungan yang terdahulu yaitu SNI 2847:2013.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini yaitu bagaimana desain struktur balok dan kolom pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru serta bagaimana perbandingan hasil evaluasi dengan perencanaan awal desain struktur balok dan kolom.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian skripsi ini yaitu mengevaluasi desain struktur balok dan kolom pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru dan membandingkan hasil evaluasi dengan perencanaan awal desain struktur balok dan kolom. Manfaat yang didapat dari skripsi ini adalah untuk mengetahui kekuatan desain struktur balok dan kolom pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru dan untuk mengetahui pentingnya perencanaan pada suatu struktur bangunan.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi ini adalah perhitungan desain struktur balok dan kolom hanya pada bangunan ruang kelas Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru, evaluasi desain struktur balok dan kolom hanya pada perhitungan tulangan memanjang dan tulangan geser, perhitungan mengacu pada SNI 2847:2019 serta menggunakan *software* SAP2000.

METODOLOGI PENELITIAN

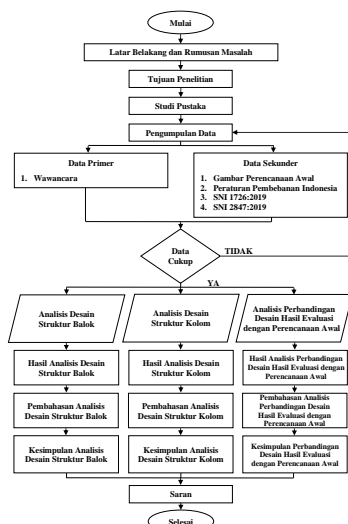
Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian untuk skripsi ini yaitu pada bangunan Gedung Sekolah MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru. Bangunan ini berada di Jalan Mega Indah Km. 2 Desa Semayap, Kec. Pulau Laut Utara, Kab. Kotabaru.

Tahapan-Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan data, data primer dan data sekunder.
2. Analisa *Software* Komputer menggunakan SAP2000.
3. Perhitungan manual penulangan balok dan kolom.
4. Persyaratan keamanan.

Diagram Alir Penelitian

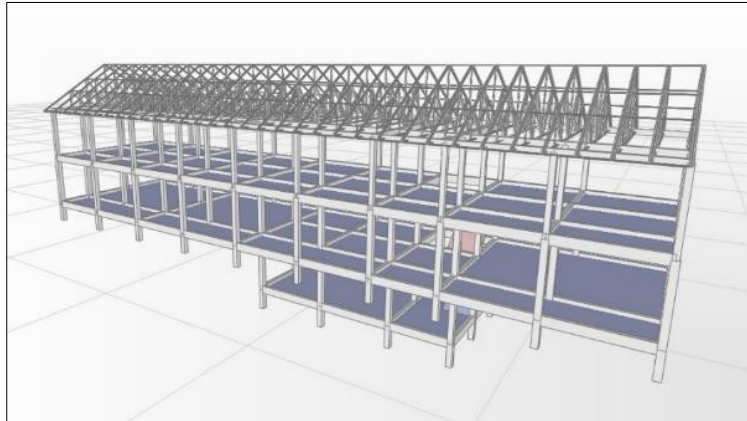


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Perencanaan

Fungsi bangunan : Sekolah (ruang kelas/ ruang belajar)
Luas bangunan : 264 m²
Jumlah lantai : 2 lantai, 1 lantai dasar
Tinggi lantai : - Lantai dasar = 3 m
 - Lantai 1 = 3 m
 - Lantai 2 = 3 m
Struktur bangunan : Konstruksi struktur beton bertulang
Konstruksi atap : Atap kuda-kuda rangka baja
Penutup atap : Genteng metal
Mutu beton (fc') : 24,9 Mpa (K-300)
Mutu baja (fy) : - Polos = 240 Mpa
 - Ulir = 390 Mpa



Gambar 2. Struktur Bangunan Ruang Kelas MTs Darul Ulum Kab. Kotabaru

Analisa Pendistribusian Beban

Beban pada Struktur Bangunan:

Beban mati:

Keramik = 24 kg/m²
Plafon = 7 kg/m²
Penutup atap genteng = 10 kg/m²
Beban dinding lantai dasar = 250 kg/m² × 3 m
= 750 kg/m
Beban dinding lantai 1 = 250 kg/m² × 3 m
= 750 kg/m
Beban dinding lantai 2 = 250 kg/m² × 3 m
= 750 kg/m

Beban hidup:

Lantai ruang kelas/ ruang belajar = 250 kg/m²
Tangga dan bordes = 300 kg/m²
Gudang penyimpanan = 250 kg/m²

Beban pada Atap Bangunan:

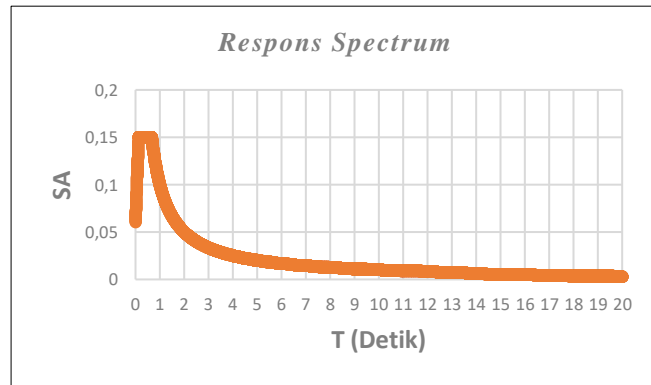
Penjang bentang = 8 m
Kemiringan atap = 30°
Penutup atap genteng = 10 kg/m²
Beban angin = 40 kg/m²
Beban mati:
Beban penutup berupa genteng metal = 10 kg/m²
Koefisien kemiringan atap (α) = 30°
Koefisien angin tekan = + 0,8
Koefisien angin hisap = - 0,4
Angin tekan = 0,8 × 40 kg/m² × 1 m = 32 kg/m
Angin hisap = - 0,4 × 40 kg/m² × 1 m = - 16 kg/m

Beban Gempa:

Tabel 1. Data Teknisi Gempa

Koordinat				
Bujur : 116,2207286 Lintang : -3,24922342				
Kelas	T0	Ts	Sds	Sd1
SD	0,13	0,67	0,15	0,1
pga				0,0708
ss				0,1404
s1				0,0629
tl				12

Sumber: Litbang PU 2019



Sumber: Litbang PU 2019

Grafik 1. Respons Spectrum

Perbandingan Hasil Evaluasi Desain Struktur Balok dan Kolom dengan Perencanaan Awal

Tabel 2. Perbandingan Desain Tulangan Balok dan Kolom Sebelum dan Sesudah Evaluasi

Nama	Perencanaan Awal	Hasil Evaluasi
Balok 20/40 Frame 31		
Kolom 25/25 Frame 247		
Kolom 20/20 Frame 290		

Sumber: Hasil Perhitungan dan Perencanaan Awal

- Balok 20/40, menggunakan tulangan tarik 3D16 dan tulangan tekan 2D16 pada tumpuan dan lapangan dengan tulangan sengkang Ø10-15 pada tumpuan dan Ø10-20 pada lapangan.
- Kolom 25/25, menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-25.
- Kolom 20/20, menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-20.

KESIMPULAN

1. Balok 20/40, perencanaan awal menggunakan tulangan tarik 4D16, tulangan tekan 2D16 dan tulangan pembantu 2D12 dengan sengkang Ø10-10 pada tumpuan dan lapangan, setelah di evaluasi hasilnya yaitu menggunakan tulangan tarik 3D16 dan tulangan tekan 2D16 pada tumpuan dan lapangan dengan tulangan sengkang Ø10-15 pada tumpuan dan Ø10-20 pada lapangan.
2. a. Kolom 25/25, perencanaan awal menggunakan tulangan 4D12 dan 4D16 dengan sengkang Ø10-15, setelah di evaluasi hasilnya yaitu menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-25.
b. Kolom 20/20, perencanaan awal menggunakan tulangan 4D12 dan 4D16 dengan sengkang Ø10-15, setelah di evaluasi hasilnya yaitu menggunakan tulangan 4D16 dengan sengkang Ø10-20.
3. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan desain tulangan balok dan kolom yang telah di evaluasi dengan perencanaan awal, karena setelah di evaluasi jumlah tulangan yang digunakan menjadi lebih sedikit. Pada balok 20/40 perencanaan awal berat total tulangan yang digunakan yaitu 38,227 kg pada tumpuan dan 38,227 kg pada lapangan, setelah di evaluasi berat total tulangan yang digunakan menjadi 26,227 kg pada tumpuan dan 23,373 kg pada lapangan. Pada kolom 25/25 perencanaan awal berat total tulangan yang digunakan yaitu 45,411 kg, setelah di evaluasi berat total tulangan yang digunakan menjadi 28,437 kg. Pada kolom 20/20 perencanaan awal berat total tulangan yang digunakan yaitu 42,943 kg, setelah di evaluasi berat total tulangan yang digunakan yaitu 28,955 kg.

REFERENSI

- Atmi, N. M., Pujianto A. (2016). Pereancangan Struktur Gedung Sekolah Tahan Gempa dengan Struktur Atap Beton di Kabupaten Bantul. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Standar Nasional Indonesia 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Nongedung*. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Standar Nasional Indonesia 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Berathayoga, I. B. E., & Lestyowati, Y. (2016). Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung Sekolah SMP Bruder 6 Lantai. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 5(3).
- Danar. 2020. *Jenis Penelitian*. (Diakses dari https://www.cryptowi.com/jenis-penelitian/#3_Penelitian_Skripsi. 19 Mei 2020).
- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fakultas Teknik. 2020. *Pedoman Penyusunan dan Penulisan Proposal Skripsi*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari. Banjarmasin.
- Hanapi, R., & Sumarman, S. (2020). Analisis Perencanaan Struktur Gedung Sekolah Pelita Bangsa Kota Cirebon Menggunakan Struktur Beton SNI 2013. *Jurnal Konstruksi*, 6(5).
- Nursandah, A., & Juniarto, D. D. (2018). Perbandingan Kebutuhan Besi Struktur Balok, Kolom dan Pelat di As Built Drawing terhadap Desain Kondisi Balance. *Agregat*, 3(2).
- Oemar, K. O. (2018). Analisis Struktur Gedung Sma Negeri 16 Palembang. *Jurnal Deformasi*, 3(1), 103-111.
- Oktarina, D., Sebayang, S., & Paundra, Q. (2019). Analisis Struktur Kolom Beton Bertulang Persegi Dan Bulat Dengan Program SAP. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1).
- Pangestuti, E. K., Kusumawardani, R. K., Priaji, A., & Nikmah, D. L. (2016). Perbandingan Analisa Perhitungan Beton Struktural pada Proyek Pembangunan Gedung F Universitas Pekalongan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 18(2), 159-164.
- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung. 1983. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- Prasetyo, D., Pujaningtyas, N. S., & Kristiawan, A. (2019). Perencanaan Struktur Gedung Lab School Universitas PGRI Semarang. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 57-62.
- Pratama, A., Wibowo, H., & Sabdono, P. (2018). Perencanaan Struktur Gedung Kuliah Fakultas Ekonomi UNNES Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 7(1), 176-188.
- Satyarno, Iman., Purbolaras Nawangalam & R. Indra Pratomo P. 2012. *Belajar SAP2000 Edisi Seri 1 Edisi Kedua*. Zamil Publishing. Yogyakarta.
- Satyarno, Iman., Purbolaras Nawangalam & R. Indra Pratomo P. 2012. *Belajar SAP2000 Edisi Seri 2 Analisis Gempa*. Zamil Publishing. Yogyakarta.
- Setiawan, Agus. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SNI 2847:2013)*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Taqiyah, P. B., & Putra, Y. D. H. (2016). Perencanaan Ulang Struktur Beton Bertulang Pada Gedung SMP Muhammadiyah 5 Surabaya Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).