

Analisis Perencanaan Kolom Bulat Beton pada Proyek Vihara Prasadha Jinadhammo Medan

Hafiiz Putra Yuono

Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Jl. Kolam No.1 Kota Medan

E-mail: hafiizsmart@gmail.com

Abstract — The column, which is a very important part of the structural system, functions as the main element that transfers the entire load of the building to the foundation. Columns serve as the primary structural members that carry the building's self-weight, live loads, as well as wind and earthquake loads. The column design is carried out based on SNI 2847:2019, and the structural analysis is performed using the SAP2000 application, allowing the results to be examined and understood before proceeding to the next stage of construction. The analysis results show a column reinforcement design of 36D25 with a reinforcement area (A_s) of 17,678.58 mm², spiral tie area (D_s) of 340 mm², load factor (P_u) of 14,551 kNm, and nominal compressive strength (P_n) of 46,074 kg. The comparison between P_u and P_n indicates that the column's capacity meets the required standards, thus the design is declared safe.

Keywords: structural column; SNI 2847:2019, SAP2000; concrete reinforcement; compressive strength analysis.

Abstrak — Kolom yang merupakan bagian struktur yang sangat penting, dalam suatu struktur berfungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan sendiri, beban hidup, dan beban hembusan angin serta gempa. Dengan adanya pemasangan kolom perhitungan struktur kolom berdasarkan SNI - 2847:2019 serta analisis struktur yang dilakukan menggunakan Aplikasi SAP 2000 Sehingga dapat di teliti sekaligus di pahami untuk pengujian sebelum di lakukan pembangunan untuk tahap selanjutnya. Hasil analisa menghasilkan desain penulangan kolom 36D25 dengan luas tulangan $A_s = 17678,58 \text{ mm}^2$, luas spiral sengkang $D_s = 340 \text{ mm}^2$, nilai faktor beban $P_u = 14.551 \text{ kNm}$, dan kekuatan nominal tekan $P_n = 46.074 \text{ kg}$. perbandingan antara P_u dan P_n menunjukkan bahwa kapasitas kolom memenuhi syarat, sehingga desain dinyatakan aman.

Keywords: kolom struktur; SNI 2847:2019; SAP200; penulangan beton analisis kekuatan tekan.

I. PENDAHULUAN

Bangunan gedung harus direncanakan dengan baik sesuai untuk mencegah terjadi kegagalan – kegagalan pada bangunan gedung tersebut perencanaan itu meliputi perencanaan kolom bangunan tersebut. Perencanaan tersebut juga tidak lepas dari beban - beban yang terjadi pada bangunan gedung, baik berupa beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa. Beban – beban yang terjadi pada bangunan akan dipikul oleh struktur bangunan dan diteruskan ke pondasi untuk selanjutnya ditransfer ke tanah. Salah satu bagian penting dalam sebuah perencanaan gedung adalah perencanaan kolom. Sesuai dengan SK SNI- 03-2847-2019 Tata cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan gedung, adapun yang dimaksud kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan tahanan lentang yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi leteral terkecil.

Menurut Asrono (2010), Pada suatu konstruksi bangunan gedung, kolom berfungsi sebagai

pendukung beban-beban dari balok dan pelat lantai, untuk diteruskan ke tanah dasar melalui pondasi. Berdasarkan bentuk dan susunan tulangan, kolom di bedakan menjadi 3 macam yaitu kolom segi empat, kolom bulat dan kolom komposit. Adanya perbedaan yang mendasar dari desain kolom persegi dan kolom bulat/lingkaran dimana kolom bulat yang berpenampang spiral lebih efektif dibandingkan dengan sengkang persegi dalam hal meningkatkan kekuatan kolom (McCormac, 2003)

Kolom bulat berpenampang spiral mempunyai jarak sengkang yang berdekatan di banding kolom persegi yang mempunyai bentuk sengkang tunggal dengan jarak antara yang relative besar, sehingga adanya spiral ini mempengaruhi baik beban batas maupun keruntuhan dibandingkan dengan kolom yang sama tetapi memakai sengkang (Winter dan Nielson 1993).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kolom merupakan salah satu komponen utama dalam sistem struktur bangunan yang berfungsi menahan beban aksial tekan vertikal dan menyalurkannya ke pondasi. Sebagai elemen tekan, kolom memegang peranan penting dalam menjaga kestabilan dan integritas keseluruhan struktur. Kegagalan pada elemen kolom sering kali menjadi titik kritis yang dapat memicu runtuhnya lantai atau bahkan menyebabkan keruntuhan total bangunan (Mulyono, 2019). Oleh karena itu, perencanaan dan analisis kolom harus dilakukan secara cermat sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Dalam konteks bangunan beton bertulang, kolom dirancang agar mampu menahan kombinasi beban aksial, momen lentur, dan gaya lateral akibat gempa maupun angin (Nawy, 2008). Bentuk kolom bulat sering digunakan karena memiliki distribusi tegangan yang lebih merata terhadap gaya tekan, serta lebih efisien dalam menahan gaya dari berbagai arah dibandingkan kolom persegi (Nilson et al., 2010).

Analisis perilaku kolom bulat beton bertulang dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak analisis struktur seperti SAP2000, yang mampu mensimulasikan gaya internal dan deformasi berdasarkan model tiga dimensi struktur bangunan (CSI, 2020). Analisis tersebut harus mengacu pada standar nasional seperti SNI 2847:2019 – Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan, yang menetapkan prosedur desain dan batasan kekuatan untuk memastikan keamanan serta kinerja struktur (BSN, 2019).

Pada proyek Vihara Prasadha Jinadhammo Medan, analisis kolom bulat beton bertulang menggunakan SAP2000 dan mengacu pada SNI 2847:2019 bertujuan untuk menilai efisiensi dan keamanan struktur terhadap beban yang bekerja. Melalui analisis ini, dapat diketahui apakah dimensi dan penulangan kolom telah memenuhi kapasitas desain yang disyaratkan oleh standar nasional serta mampu menahan beban aksial dan lateral sesuai kondisi lapangan.

III. METODE

A. Data Umum Proyek

Adapun data umum dari proyek yang berhubungan langsung dengan pembangunan Gedung Vihara Prasadha Jinadhammo Medan sebagai berikut :

Nama Proyek = Pembangunan Gedung Vihara Prasadha Jinadhammo

Lokasi Proyek = Komplek MMTC Pancing (Depan Sekolah Cinta Buda)

Pemilik Proyek = Yayasan Prasadha Jinadhammo

Tanggal Dimulai = 28 Januari 2022

Tanggal Kontrak = 15 Januari 2022

Sumber Dana Proyek = Yayasan Prasadha Jinadhammo

Kontraktor Pelaksana = PT. Nusa Raya Cipta Tbk

Konsultan MK = HB. Architeam

Peta Lokasi diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Proyek Vihara Prasadha Jinadhammo Medan

B. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data Yang digunakan untuk mencari data di lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan. Kebutuhan data yang digunakan dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Pembagian data-data tersebut sesuai dengan metode yang dipakai selama penelitian berlangsung. Berikut data-data yang digunakan.

1. Data Primer

Observasi langsung pada Proyek pembangunan Vihara Prasadha Jinadhammo. Wawancara dengan pekerja/pengawas pada Proyek Vihara Prasadha Jinadhammo

2. Data Sekunder

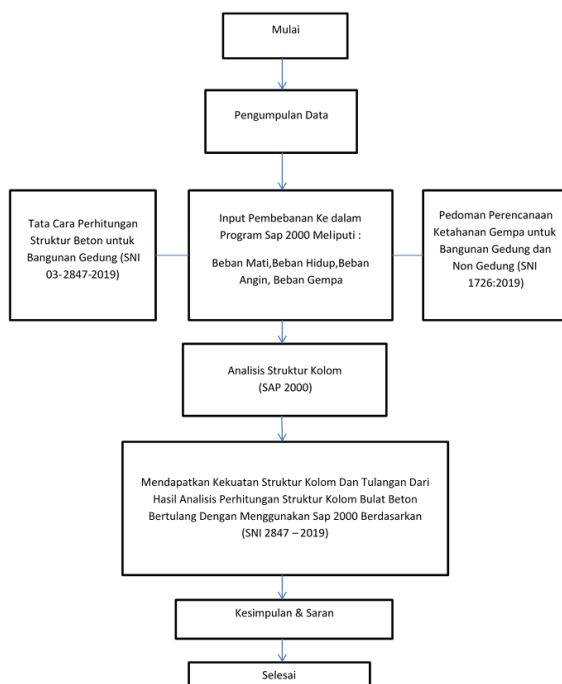
Data sekunder dapat dijadikan data pendukung dari data primer, data sekunder dapat diperoleh melalui jurnal-jurnal, informasi internet, ataupun dari instansi pemerintah terkait

Data Teknis Proyek

Data yang diperoleh dari pihak kontraktor adalah sebagai berikut:

Bentuk Kolom	: Bulat
Mutu Beton	: 30 Mpa
Mutu Baja	: 400 Mpa(Ulir)
Tinggi Bangunan	: \pm 80 m
Lebar Bangunan	: \pm 84 m
Total Lantai	: 13 Lantai
Jenis Penguajian	: Silinder

Diagram alur penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pengejaan analisis dalam proses penelitian. Tahap-tahap pada penelitian ini, di gambarkan pada diagram alur penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram alur penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pembebanan Kolom Bulat

Perencanaan pembebanan pada struktur ini menurut peraturan pembebanan untuk gedung (PPUIG) dan SNI 03-1726-2019 pembebanan tersebut antara lain:

1. Beban mati/tetap (berat sendiri) dan Beban SIDL

Beban mati merupakan berat dari semua bagian bangunan yang bersifat tetap, terkait segala unsur tambahan, alat atau mesin yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan bangunan. Beberapa unsur tambahan beban mati yang

meliputi bahan bangunan dan komponen gedung antara lain:

Berat beton bertulang = 2400 kg/m^3

Berat spesi per 1 cm tebal = 21 kg/m^2

Berat gypsum = $5,5 \text{ kg/m}^2$

Berat penggantung Galvalum = $8,5 \text{ kg/m}^2$

Berat ubin per 1 cm tebal = 24 kg/m^2

Berat dinding $\frac{1}{2}$ pas. batu mera = 250 kg/m^2

2. Beban hidup/semntara

Beban hidup merupakan berat dari penghuni dan atau barang-barang yang dapat berganti tempat, yang merupakan bagian dari bangunan. Nilai beberapa beban hidup antara lain:

Beban hidup pada lantai sebesar = 250 kg/m^2

Beban hidup pada lantai atap sebesar = 100 kg/m^2

Beban mati pada lantai sebesar = 395 kg/m^2

Beban mati pada lantai atap sebesar = 371 kg/m^2

3. Kombinasi Pembebanan

Faktor dan kombinasi pembebanan yang diperhitungkan dalam perencanaan ini mengacu pada tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan.

No	Kombinasi	Rumus Kombinasi Beban
1	Kombinasi 1	$1,4 \text{ DL} + 1,4 \text{ SIDL}$
2	Kombinasi 2	$1,2 \text{ DL} + 1,2 \text{ SIDL} + 1,66 \text{ LL}$
3	Kombinasi 3	$1,326 \text{ DL} + 1,326 \text{ SIDL} + 0,5 \text{ LL}$
4	Kombinasi 4	$1,326 \text{ DL} + 1,326 \text{ SIDL} + 0,5 \text{ LL} + 0,3 \text{ Ex} + 1 \text{ Ey}$
5	Kombinasi 5	$0,733 \text{ DL} + 0,733 \text{ SIDL} + 1 \text{ Ex} + 0,3 \text{ Ey}$
6	Kombinasi 6	$0,733 \text{ DL} + 0,733 \text{ SIDL} + 0,3 \text{ Ex} + 1 \text{ Ey}$

Keterangan:

DL = Dead Load (Beban Mati)

SIDL = Superimposed Dead Load (Beban Mati Tambahan)

LL = Live Load (Beban Hidup)

Ex = Gaya Gempa Arah X

Ey = Gaya Gempa Arah Y

Sumber:

Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019 – Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 – Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: BSN.

4. Bagian Perhitungan

Data Perencanaan

Diameter kolom bulat = 800mm

Tinggi efektif (h) = 13 lantai x 3,5 m + 45,5m

Kuat tekan beton (f_c') = 30 MPa

Kuat tarik baja (f_y) = 400 Mpa

Beban aksial ultimate (PU) = 14.551 KN

Tebal selimut beton = 40mm

Luas penampang Kolom

$$A_g = \pi/4 \times D^2 = \pi/4 \times 800^2 = 502.654,82 \text{ mm}^2$$

Kuat Nominal Kolom

Asumsikan rasio tulangan longitudinal $\rho = 0,015$

$$A_s = \rho \times A_g = 9,015 \times 502.654,82 = 7.539,82 \text{ mm}^2$$

$$P_n = 0,85 \times f_c' \times (A_g - A_s) + f_y \times A_s$$

$$P_n = 0,85 \times 30 \times (502.654,82 - 7.539,82) + 400 \times 7.539,82$$

$$P_n = 12.625.425 + 3.015.928 = 15.641.353 \text{ N} = 15.641 \text{ kN}$$

Keamanan Kolom

Nilai kapasitas kolom (P_n) lebih besar dari beban ultimate ($P_u = 14.551 \text{ kN}$) karena $P_u < P_n =$ Kolom aman.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan software SAP 2000 sesuai dengan aturan SNI 2847 – 2019, memiliki hasil yang sesuai dengan struktur yang direncanakan. Begitupun perhitungan secara manual dengan aturan SNI 2847 – 2019 yang tidak jauh berbeda sebagai hasil diperoleh desain penulangan kolom $36 \text{ D } 25 \text{ As} = 17678,57 \text{ mm}^2$, D_s yang diperoleh 340 mm^2 untuk b yang diperoleh $1,00 \text{ mm}^2$ dan P_u yang diperoleh 14.551 KNm serta P_n yang diperoleh 46.074 kg . Dapat disimpulkan bahwa nilai P_u lebih kecil dari nilai P_n , serta dari pembebanan terhadap beban mati dan hidup serta beban gempa x dan y dapat di saurkan dengan sempurna dari desain kolom bulat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Asroni. (2010). Balok dan kolom beton bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019 – Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 – Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 1726:2019 – Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Jakarta: BSN.
- Computers and Structures, Inc. (CSI). (2020). SAP2000 Integrated Software for Structural Analysis and Design (Version 22). Berkeley, CA: CSI.
- McCormac, J. C. (2003). Design of reinforced concrete (7th ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Mulyono, T. (2019). Teknologi beton. Yogyakarta: Andi.
- Nawy, E. G. (2008). Reinforced concrete: A fundamental approach (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Nilson, A. H., Darwin, D., & Dolan, C. W. (2010). Design of concrete structures (14th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Winter, G., & Nilson, A. H. (1993). Design of concrete structures (12th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.