

# REDESAIN GEDUNG PERPUSTAKAAN DAERAH TOBELO DENGAN MEMBANDINGKAN EFISIENSI KOLOM PERSEGI DAN KOLOM BULAT

(Perbandingan Kekuatan Kolom)

Kefas V. T. Hendrik<sup>1</sup>, Nova Mamarimbing<sup>2</sup>, Jeffrey Delarue<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

e-mail: [theokefas@gmail.com](mailto:theokefas@gmail.com)

Era pembangunan di Indonesia saat ini berkembang pesat khususnya di daerah Tobelo provinsi Maluku Utara, dimana pada umumnya pembangunan struktur gedung bertingkat di daerah Tobelo seperti; tempat ibadah, kantor, toko, rumah dan sebagainya. Jarang dijumpai Gedung yang menggunakan desain kolom bulat sebagai struktur utama sebuah bangunan tetapi lebih memilih menggunakan desain kolom persegi sebagai struktur utama pada sebuah bangunan. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini untuk mengetahui perbandingan tingkat kekuatan antara kolom persegi dan kolom bulat. Proses analisis pada penelitian ini menggunakan program SAP2000 V22 dengan ukuran penampang kolom persegi 60 x 60 cm dan ukuran penampang kolom lingkaran diameter 67 cm. Perhitungan kekuatan kedua kolom menghasilkan kekuatan yang mampu ditopang oleh kolom persegi yaitu  $P_u = 7.838,1841$  Kn dan  $M_u = 945,82303$  Kn.m, Dan kekuatan yang dapat ditopang oleh Kolom Bulat yaitu  $P_u = 7.711,7932$  Kn dan  $M_u = 942,22566$  Kn.m, dengan demikian kedua kolom tersebut memiliki kekuatan yang hampir sama

Kata kunci: Kolom Persegi, Kolom Bulat, SAP2000

## *Abstract*

*The development era in Indonesia is increasing, especially in the Tobelo area, North Maluku province, where in general, the construction of multi-story building structures in the Tobelo area, such as; places of worship, offices, shops, homes, and so on. It is rare to find a building that uses a round column design as the main structure of a building but prefers to use a rectangular column design as the main structure in a building. This is the background of this research to determine the comparison of strength levels between square columns and round columns. The analysis process in this study used the SAP2000 V22 program with a rectangular column cross-sectional size of 60 x 60 cm and a circular column cross-sectional length of 67 cm in diameter. The calculation of the strength of the two columns produces a power that can be supported by a rectangular column namely  $P_u = 7,838.1841$  Kn and  $M_u = 945.82303$  Kn.m, and the strength that can be supported by a round column, namely  $P_u = 7,711.7932$  Kn and  $M_u = 942.22566$  Kn.m, thus the two columns have almost the same power.*

*Keywords : Rectangular column, circular column, SAP 2000*

## **A. Latar belakang**

Era pembangunan di Indonesia saat ini berkembang pesat, khususnya di daerah Tobelo provinsi Maluku Utara dimana umumnya pembangunan struktur gedung bertingkat di Daerah Tobelo seperti; tempat ibadah, perkantoran, pertokoan, rumah dan lain sebagainya, menggunakan desain kolom persegi sebagai struktur utama dalam suatu bangunan dan berfungsi menahan semua beban dalam struktur Gedung. Untuk desain struktur Gedung yang menggunakan kolom bulat sebagai struktur utama sangat jarang ditemukan. Namun dalam beberapa kondisi tertentu ada juga bangunan struktur Gedung yang menggunakan kolom bulat sebagai struktur utama dari bangunan tersebut.

Adanya perbedaan yang mendasar dari desain Kolom Persegi dan Kolom Bulat dimana kolom bulat yang berpenampang spiral lebih efektif dibandingkan Sengkang persegi dalam meningkatkan kekuatan kolom (Jack C McCormac,2004:278). Selain itu kolom bulat bentuk pemasangan sengkang dengan cara di lingkari atau spiral mempunyai jarak Sengkang yang berdekatan dibandingkan kolom persegi yang mempunyai bentuk sengkang tunggal dengan jarak yang relatif besar, sehingga adanya spiral ini mempengaruhi baik beban batas maupun keruntuhan dibandingkan dengan kolom yang sama tetapi memakai Sengkang (George winter dan Arthur H Nielson,1993:313).

Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui bagaimana perbandingan kekuatan gaya dalam yang mampu ditopang oleh kolom persegi dan kolom bulat yang sesuai dengan peraturan sni 2847:2019.

## **B. Identifikasi masalah**

Identifikasi masalah yang dilihat dari pekerjaan dilapangan dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Kurangnya penguasaan dan pemahaman dalam menganalisis struktur dengan menggunakan penampang Kolom Bulat.

2. Kurangnya pemahaman dalam mengetahui kapasitas dan kekuatan penampang antara Kolom Persegi dan Kolom Bulat dalam hal memikul beban gempa.

## **C. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah peneliti paparkan maka rumusan masalah didalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara untuk menganalisis Struktur Gedung yang menggunakan penampang Kolom Bulat?

2. Bagaimana komparatif kebutuhan kapasitas gaya momen ultimate dan aksial ultimate dalam perencanaan struktur kolom persegi dan kolom bulat?

## **D. Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian membandingkan efisiensi kolom bulat dan persegi adalah

1. Untuk menganalisis Struktur Gedung yang menggunakan penampang Kolom Bulat.

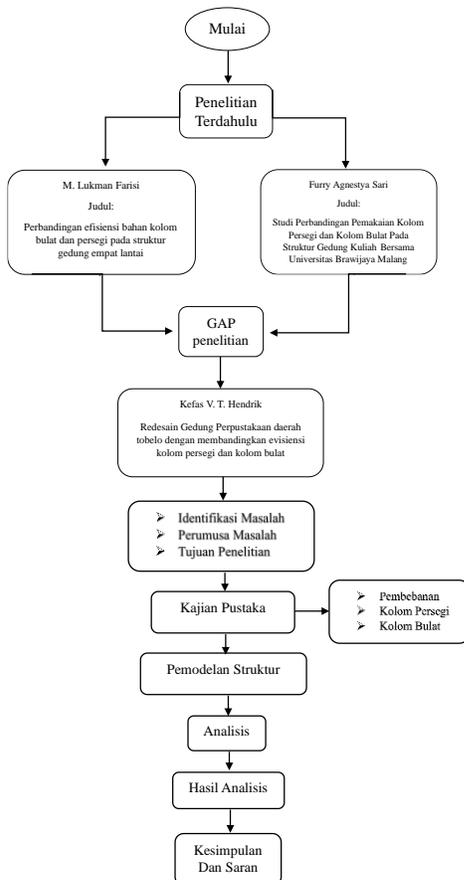
2. Untuk menganalisis komparatif kebutuhan kapasitas gaya momen ultimate dan aksial ultimate dalam perencanaan struktur kolom persegi dan kolom bulat.

## E. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dalam bidang akademik, sebagai referensi bahan ajar mahasiswa dalam Analisa dan perhitungan Struktur kolom untuk memperoleh gaya-gaya dalam dan kapasitas kekuatan ( $M_u$  dan  $P_u$ ) yang mampu dipikul oleh struktur kolom.
2. Pada Konsultasi/Praktisi, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih struktur kolom yang sesuai dengan kondisi dari Perencanaan Bangunan.

## F. Alur Penelitian



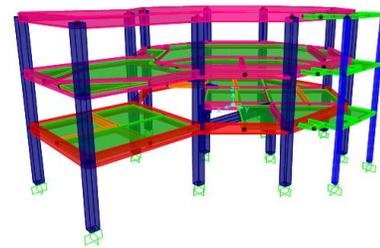
## G. Metode penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskripsi kuantitatif, dimana penelitian ingin mengetahui hasil dari perbandingan dua kondisi struktur berdasarkan dari hasil perancangan dan perhitungan yang dilakukan

Dasar pemikiran digunakannya metode ini karena, penulis mengetahui secara pasti tentang kondisi dan gambaran objek untuk menggambarkan struktur bangunan berkolom persegi yang nantinya akan dianalisis dan dibandingkan dengan kondisi struktur bangunan berkolom bulat.

## H. Hasil Dan Pembahasan

### a. Analisis Kolom Persegi (Rectangular) Sesuai Acuan SNI 2847:2019



Gambar 4. 1 SAP2000 V22 3D Model Gedung Penampang Kolom Persegi

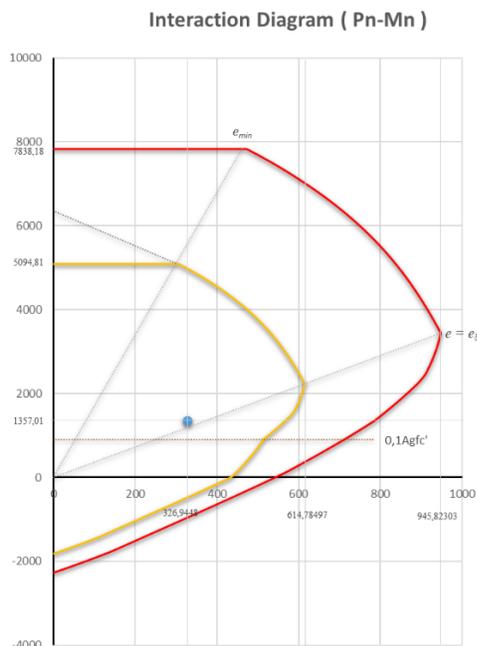
Tabel 4. 1 Gaya-gaya Dalam Penampang

GAYA DALAM KOLOM PERSEGI (OUTPUT SAP2000)				
P (KN)	V(KN)	T (KN.m)	M (KN.m)	Elemen
1357,011	27,133	0,9135	33,5379	55-1
324,839	144,306	3,9222	290,7755	53-1
710,7	67,742	7,6051	90,212	69-1
446,213	107,017	4,0641	326,9448	53-1

DATA KOLOM :

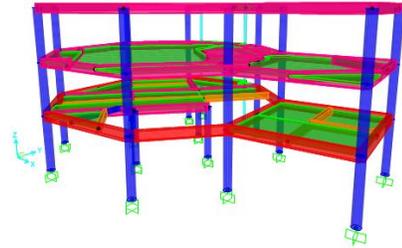
- UKURAN kolom = 60cm X 60cm
- Tinggi kolom = 4,28m
- $F_y' = 400$  mpa
- $F_c = 25$  mpa
- $A_s = 20$  D 19 (Desain awal untuk di uji kemampuan terhadap beban)
- $\Phi = 0,65$  (Nilai Koefisien Untuk Tekan Aksial dan Tekan Aksial Lentur)
- $\Phi = 0,85$  (Nilai Koefisien Untuk Tekan Momen dan Momen Lentur)

Diagram Interaksi pada Kolom Persegi (Dihitung Dengan Ms excel):



Gambar 4. 2 Hasil Diagram interaksi Kolom Persegi Dari Software Excel

## b. Analisis Kolom Bulat (Circular Column) Sesuai Acuan SNI 2847:2019



Gambar 4. 3 SAP2000 V22 3D Model Gedung Penampang Kolom Bulat

Gaya-gaya Dalam Hasil SAP 2000 V22:

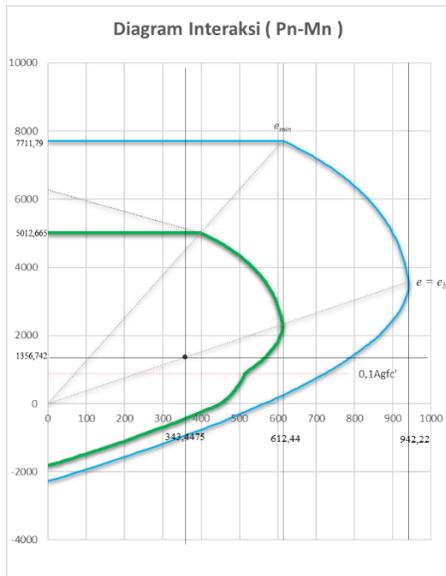
Tabel 4. 2 Gaya-gaya Dalam Penampang Kolom Bulat Hasil SAP 2000 V22

GAYA DALAM KOLOM LINGKARAN (OUTPUT SAP2000)				
P (KN)	V(KN)	T (KN.m)	M (KN.m)	Elemen
1356,742	30,313	4,617	41,0709	55-1
591,416	156,174	4,5082	343,4475	74-1
198,061	56,116	9,5587	32,7155	56-1
591,416	156,174	4,5082	343,4475	74-1

DATA KOLOM :

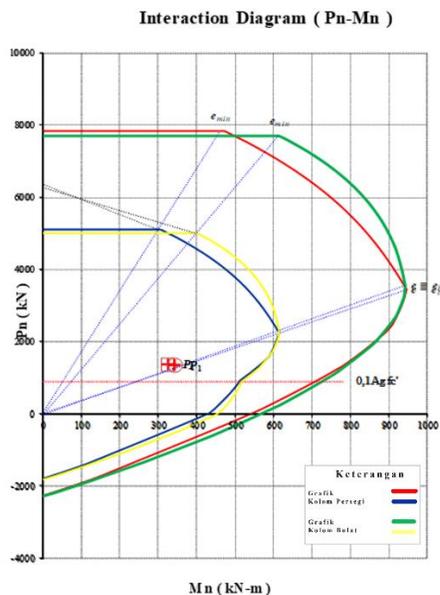
- Diameter kolom = 670 mm
- Tinggi kolom = 4,28m
- $F_y' = 400$  mpa
- $F_c = 25$  mpa
- $A_s = 20$  D 19
- $\Phi = 0,65$  (Nilai Koefisien Pada Tekan Aksial dan Tekan Aksial Lentur Untuk Kolom Spiral)
- $\Phi = 0,8$  (Nilai Koefisien Untuk Tekan Momen dan Momen Lentur)

Diagram Interaksi pada Kolom Bulat  
(Dihitung Dengan Ms excel):

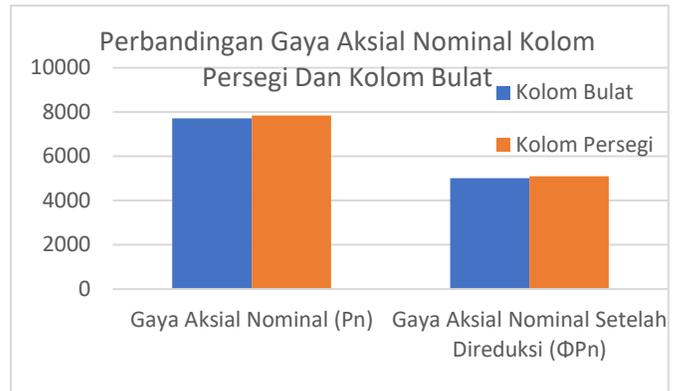


Gambar 4. 4 Hasil Diagram interaksi Kolom Bulat Dari Software Excel

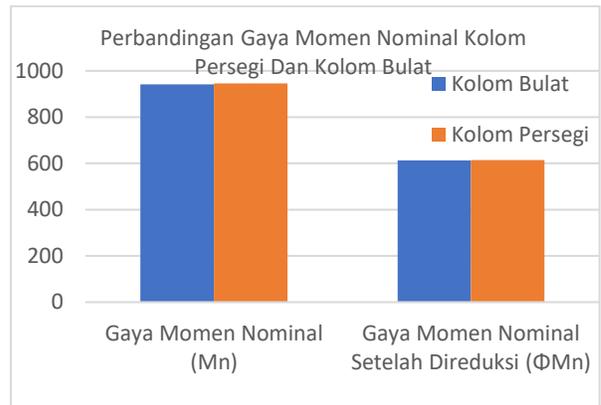
**c. Perbandingan Kapasitas Penampang Kolom Persegi dan Kolom Bulat**



Gambar 4. 5 Perbandingan diagram interaksi Kolom Persegi dan Kolom Bulat Dari Software Excel



Gambar 4. 6 Diagram Batang Perbandingan Gaya Aksial Nominal Kolom Persegi Dan Kolom Bulat.



Gambar 4. 7 Diagram Batang Perbandingan Gaya Momen Nominal Kolom Persegi Dan Kolom Bulat.

Bulat.

Dari diagram batang perbandingan gaya aksial nominal dan momen nominal bahwa tingkat kapasitas yang mampu ditopang oleh Kolom Persegi dan Kolom Bulat Dapat dikatakan Seimbang tetapi Kolom Persegi sedikit lebih besar daripada Kolom Bulat dengan rasio perbandingan gaya  $\phi P_n$  1%, gaya  $\phi M_n$  0,4%

## I. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Analisis Perhitungan pada struktur dengan menggunakan penampang Kolom Persegi dan Kolom Bulat diperoleh :

1. Cara dan proses dalam menganalisis gaya dalam pada struktur Gedung berpenampang bulat hampir sama dengan cara menganalisis gaya dalam struktur Gedung berpenampang persegi, hal yang membedakan dalam Analisa yaitu cara perhitunagan luasan dan volume dari kedua penampang tersebut.

2. Bahwa tingkat kapasitas penampang yang mampu ditopang oleh kolom persegi untuk gaya aksial nominal ( $P_n$ ) sebesar 7.838,1841 Kn dan untuk gaya momen nominal ( $M_n$ ) sebesar 945,82303 Kn.m sedangkan untuk kolom bulat gaya aksial nominal ( $P_n$ ) sebesar 7.711,7932 Kn dan untuk gaya momen nominal ( $M_n$ ) sebesar 942,22566 Kn.m. rasio perbandingan dari kedua kolom untuk gaya  $P_n$  1% dan gaya  $M_n$  0,4%, maka hasil dari kedua kolom dapat dikatakan sama.

## Daftar Pustaka

- Agus, Yudha P. (2018). Jurnal Analisa Perbandingan Kolom Berbentuk Bulat dan Persegi Terhadap Struktur Gedung Beton Bertulang Akibat Gempa.
- Ali Asroni, 2010. Balok Dan Pelat Beton Bertulang, Penerbit Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Arif R. (2015). Tugas Akhir Redesain Struktur Gedung : Universitas Negeri Semarang.
- Amrinsyah Nasution. (2009). *Analisa dan Desain Struktur Beton Bertulang*. Penerbit ITB: Bandung.

- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. SNI 2847:2019, Jakarta
- Istimawan Dipohusodo, (1994). *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum RI*,: Jakarta
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1987. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untukgedung*. Stensil : Bandung.
- Furry A Sari. (2016). Studi Perbandingan Pemakaian Kolom Persegi Dan Kolom Bulat : Institut Teknologi Nasional Malang.
- George Winter, Arthur H Nilson (1993), *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- M. Lukman, F. (2012). Perbandingan Efisiensi Bahan Kolom Bulat dan Persegi Pada Gedung Empat Lantai. Skripsi. Jember.: Universitas Jember.
- Mc Cormac, Jack C.(2004). *Desain Beton Bertulang-Edisi Kelima-jilid 2*. Penerbit Erlangga: Jakarta
- Sudarmoko, (1996). *Diagram Perancangan Kolom Beton Bertulang*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Schodek, Daniel L. (1999). *Struktur Edisi kedua*, Penerbit Erlangga : Jakarta