

Analisis Redesain Kolom pada Pias 1 Gedung Pusat Adminitrasi Universitas Malikussaleh

Muhammad Johan¹, Syukri², Khairul Miswar³

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Lhokseumawe,

email: mjohan@gmail.com, syukri@pnl.ac.id, khairul@pnl.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini meninjau perubahan dimensi kolom persegi menjadi kolom bulat pada Pias 1 Gedung Pusat Administrasi Universitas Malikussaleh, yang memiliki luas 798 m². Struktur terdiri dari 8 As-memanjang dan 6 As-melintang dengan perbandingan desain kolom persegi dan bulat dari segi tulangan dan sengkang. Kolom bulat memiliki jarak sengkang lebih rapat dibandingkan kolom persegi. Analisis dilakukan menggunakan software ETABS dengan metode struktur 3D, sesuai SNI 2847:2020 dan SNI 1726:2019. Hasil menunjukkan luas tulangan kolom persegi 60x60 cm² (20 D25) dan 30x30 cm² (12 D22), sementara kolom bulat D680 mm (24 D25) dan D340 mm (12 D22). Kolom persegi lebih efisien karena membutuhkan tulangan lebih sedikit dengan perbandingan luas penampang yang sama. Perbandingan gaya menunjukkan nilai Aksial (P) sebesar 631,0132 kN, Geser (V2 dan V3) sebesar 118,92 kN dan 113,21 kN, serta Momen (M2 dan M3) sebesar 318,14 kN.m dan 352,03 kN.m.

Kata kunci: Kolam Persegi, Kolam Bulat, Gaya Aksial, Gaya Momen.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kolom merupakan salah satu bagian dari struktur yang terpenting dari bangunan. Kolom berfungsi memikul beban yang berada diatasnya untuk diteruskan ke tanah melalui pondasi. Maka kolom merupakan komponen struktur yang menerima kombinasi gaya aksial tekan dan momen (Erwansyah dkk, 2022). Gedung pusat administrasi Universitas Malikussaleh adalah bagian penting dari universitas. Penulis hanya melihat pias 1 Gedung Pusat Administrasi Universitas Malikussaleh, yang terdiri dari beton bertulang dan memiliki luas 798 m², dengan 8 As memanjang dan 6 As melintang. Perbedaan antara kolom persegi dan bulat sangat mendasar. Kolom persegi memiliki bentuk sengkang tunggal dan jarak antara relatif sama, sementara kolom bulat berpenampang spiral memiliki jarak sengkang yang berdekatan. sehingga akan berdampak pada hasil perbandingan keduanya di masa mendatang. Salah satu fungsi utama kolom dalam struktur adalah untuk menyangga beban aksial tekan vertikal. Selain itu, kolom berfungsi sebagai penerus beban seluruh struktur ke pondasi (Dapas & Wallah, 2016). Kolom pada bangunan gedung menurut Dipohusodo (1993) merupakan elemen struktur tekan utama yang berperan menyalurkan beban dari balok dan lantai ke pondasi, sehingga keberhasilannya sangat menentukan stabilitas keseluruhan bangunan. Desain kolom harus mempertimbangkan interaksi antara beban aksial dan momen, termasuk pengaruh kelangsingan yang dapat memicu tekuk, sehingga penentuan kapasitas tidak dapat dilepaskan dari diagram hubungan antara kapasitas beban aksial dan kapasitas momen lentur pada kolom beton bertulang.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan luas tulangan yang aman agar kolom sanggup memikul beban?
2. Untuk mendapatkan informasi perbandingan kolom persegi dan kolom bulat terhadap gaya – gaya pada kolom

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Dalam membandingkan ukuran atau diameter kolom bulat yang dipakai mengacu kepada luas penampang kolom persegi sebelumnya, dimana memiliki luas penampang yang relatif sama
2. Dimensi kolom dimodelkan sama dengan dimensi pada gambar Gedung Pusat Administrasi Universitas Malikussaleh, tetapi bila ada penampang yang dimensinya tidak sanggup menahan gaya-gaya dalam maka dimensi diperbesar
3. Kebutuhan tulangan utama dan tulangan sengkang dihitung secara manual dengan menggunakan software Microsoft Excel dan Software spColumn.
4. Digunakan software ETABS V20.0.0 untuk menghitung gaya-gaya dalam pada kolom.

METODOLOGI

Lokasi penelitian Gedung Pusat Administrasi Universitas Malikussaleh terletak di Jln. Cot Tengku Ni Reuleut, kec. Muara Batu, Aceh Utara, Provinsi Aceh.

Tahapan Pelaksanaan pada penelitian ini sebagai berikut:

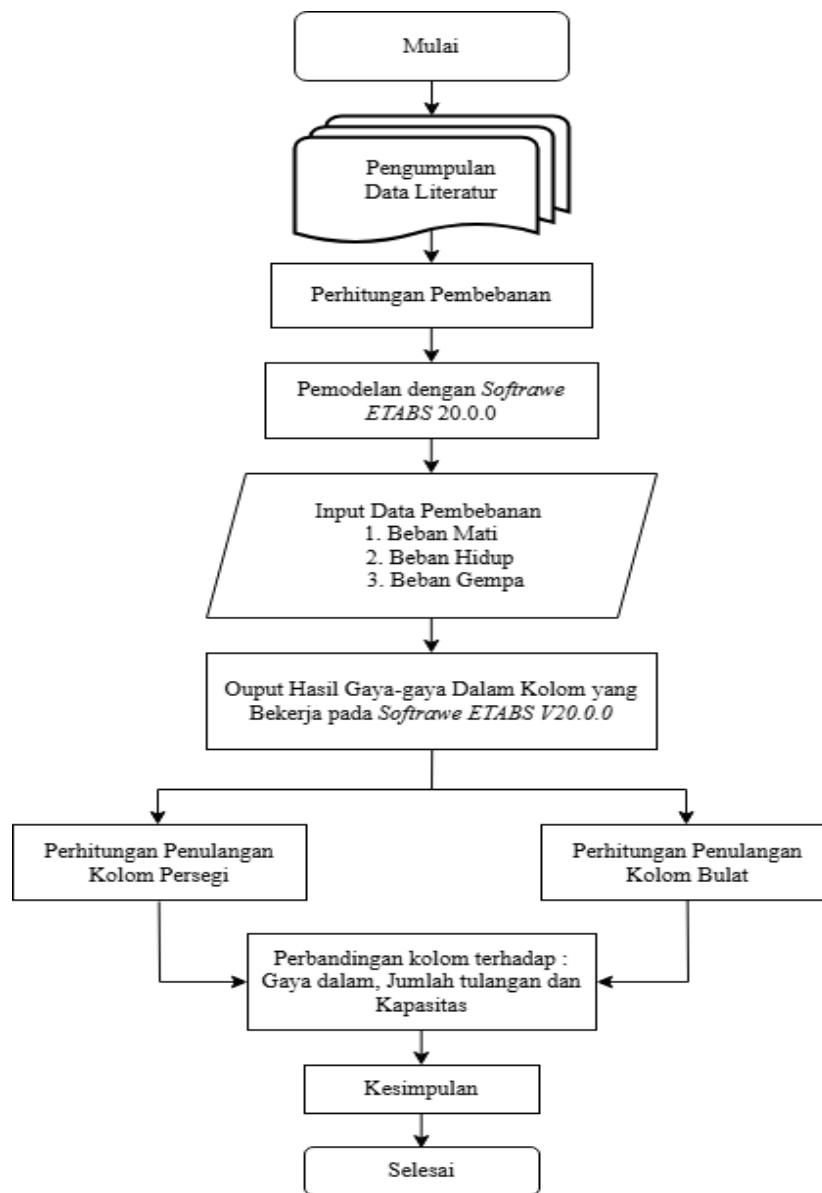
A. Pengumpulan Data

tahap ini dilakukan untuk memperoleh beberapa data. Data tersebut berupa data primer dan data sekunder.

1. Data primer data yang diperoleh dari tinjauan pustaka dengan jurnal maupun pihak lain nya.
2. Data Sekunder data yang merupakan cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan informasi untuk mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi. Observasi merupakan suatu metode pengumpulan data yang saling berhubungan karena pelaksanaannya selalu melibatkan banyak faktor Keseluruhan tahapan diatas, dapat dilihat pada diagram alir sebagai Berikut

B. Diagram Alir Penelitian

Keseluruhan tahapan diatas, dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut:

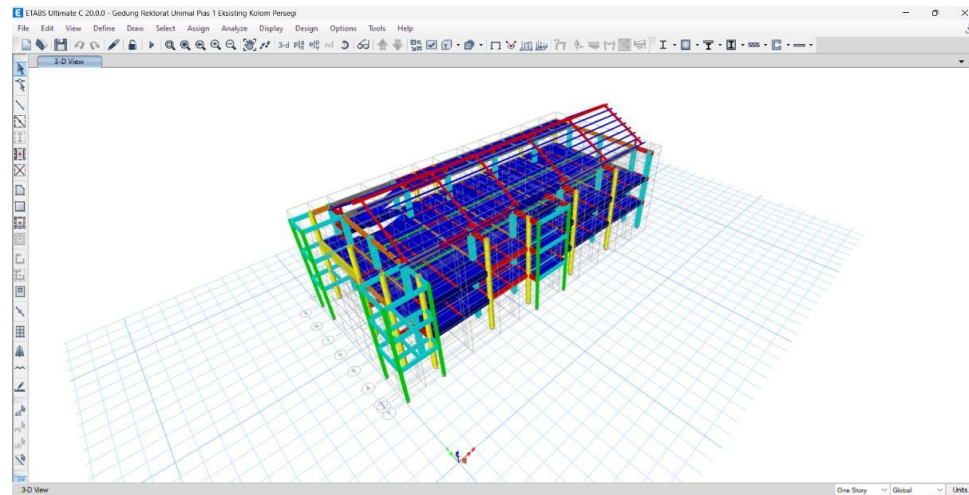


Gambar 1. Diagram Alir

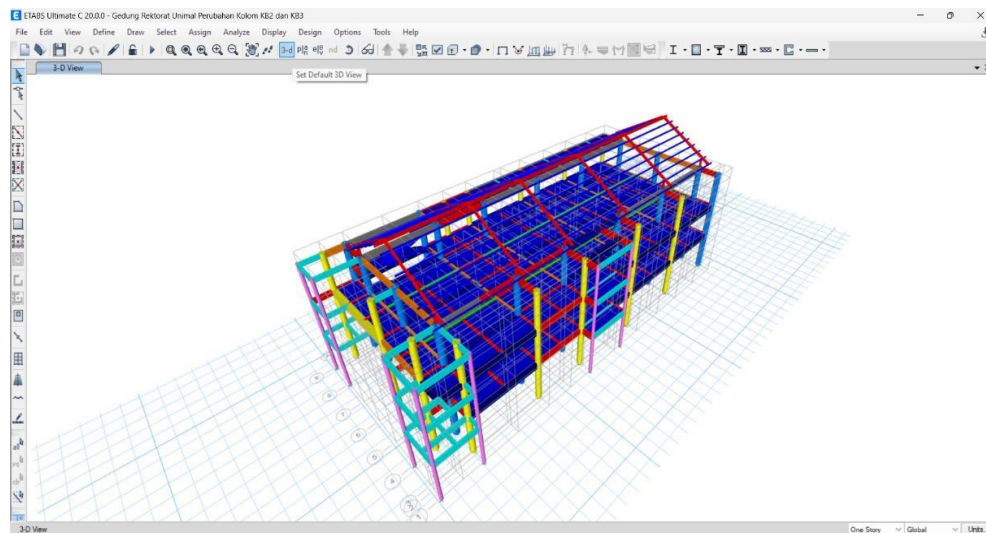
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permodelan Struktur

Berikut hasil pemodelan gedung kolom persegi dan kolom bulat pada program ETABS dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 1. Pemodelan Eksisting Kolom Persegi



Gambar 2. Pemodelan Perubahan Kolom Persegi ke Kolom Bulat

B. Analisa Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom

Analisa struktur menggunakan ETABS V20.0.0 akan diperoleh gaya-gaya P_{max} , P_{min} , $M2_{max}$, $M2_{min}$, $M3_{max}$, dan $M3_{min}$ dan sebagainya sesuai dengan kombinasi pembebanan yang sudah ditentukan. Adapun gaya dalam yang dihasilkan pada kolom K2 (60×60) dan K3 (30×30) sebagai berikut :

1. Gaya Kolom Lantai 1

Tabel 1. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K2 Lantai 1

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	606,2061	169,4711	34,6917
P min	-2371,1393	-508,267	-270,842
M2 Max	-1480,0262	519,2848	351,0087
M2 Min	-2371,1393	-508,267	-270,842

M3 Max	-545,1294	101,8019	369,3833
M3 Min	-918,8879	-206,923	-433,6142

Sumber : Data Hasil Penelitian

2. Gaya Kolom Lantai 2

Tabel 2. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K2 Lantai 2

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	343,103	178,1761	27,1508
P min	-1777,8171	-306,1341	38,2969
M2 Max	-471,4313	342,3827	185,2409
M2 Min	-862,8371	-331,7927	-183,4811
M3 Max	-559,3193	92,9423	370,2749
M3 Min	-598,9923	-163,5868	-338,9513

Sumber : Data Hasil Penelitian

3. Gaya Kolom Lantai 3

Tabel 3. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K2 Lantai 3

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	131,6797	188,2888	4,8867
P min	-1287,1773	-88,9787	68,8991
M2 Max	-960,4821	237,1453	22,851
M2 Min	-1284,847	-226,3375	42,6992
M3 Max	-119,0783	61,2748	156,248
M3 Min	-253,071	-5,6713	-155,54

Sumber : Data Hasil Penelitian

4. Gaya Kolom Lantai 1

Tabel 4. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K3 Lantai 1

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	146,6682	22,444	16,7998
P min	-425,5767	-30,5075	-23,2902
M2 Max	-260,8004	29,48	10,7619
M2 Min	-425,5767	-30,5075	-23,2902
M3 Max	-305,1715	9,9687	30,9425
M3 Min	-358,0686	-20,144	-31,1054

Sumber : Data Hasil Penelitian

5. Gaya Kolom Lantai 2

Tabel 4. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K3 Lantai 2

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	57,8038	24,8177	21,6152
P min	-257,9916	-45,567	-13,4683
M2 Max	-149,87	40,0755	12,4053
M2 Min	-257,8697	-46,556	-12,0392
M3 Max	-185,7168	-13,743	35,3394
M3 Min	-179,5449	-22,9179	-32,1123

Sumber : Data Hasil Penelitian

6. Gaya Kolom Lantai 3

Tabel 5. Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom K3 Lantai 3

Aksial Lentur			
Kondisi	P (kN)	M2 (kN-m)	M3 (kN-m)
P max	9,3268	6,3291	14,4736
P min	-101,4009	-22,4173	-1,6928
M2 Max	-33,7196	18,6935	6,691
M2 Min	-100,8948	-24,7868	-0,9955
M3 Max	-69,1822	-8,5434	23,4815
M3 Min	-65,4322	0,7349	-20,821

Sumber : Data Hasil Penelitian

C. Kapasitas Kolom Bulat

Sama seperti kolom persegi, kapasitas kolom bulat digunakan untuk memberikan gambaran tentang kekuatan dari kolom yang bersangkutan. Perhitungannya juga dengan membuat diagram interaksi kolom M - N, dimana apabila titik potong beban aksial perlu (P_u) dan beban momen perlu (M_u) berada di dalam diagram berarti kolom tersebut telah aman. Diagram ini dibuat menggunakan

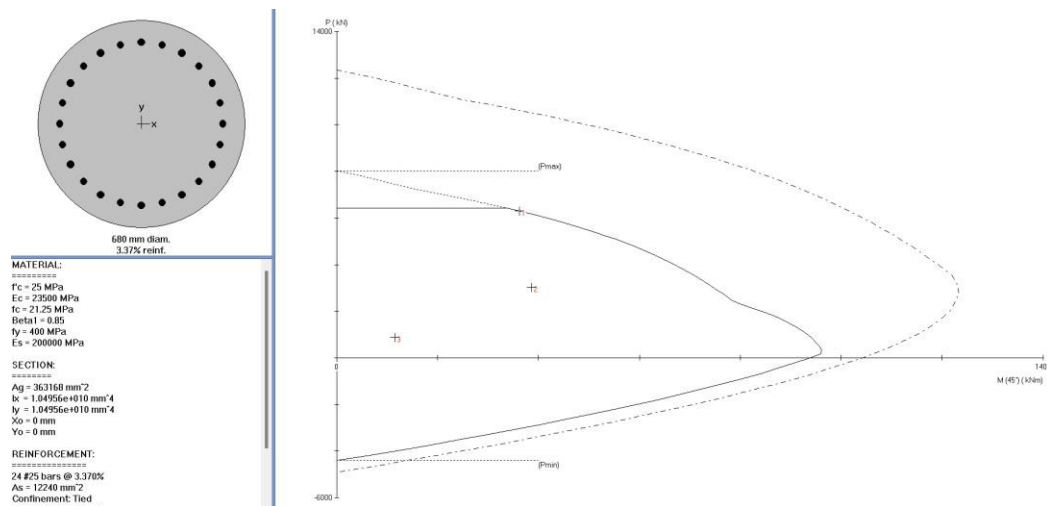
program spColumn. dimana nantinya juga akan menghasilkan beban aksial nominal (P_n) dan beban momen nominal (M_n) yang mampu ditahan oleh kolom. Hasil pembuatan diagram interaksi kolom bulat yaitu sebagai berikut:

1. Gaya Kolom Lantai 3

a. Diagram Interaksi kolom KB2 (68)

Jumlah tulangan : 24 D25

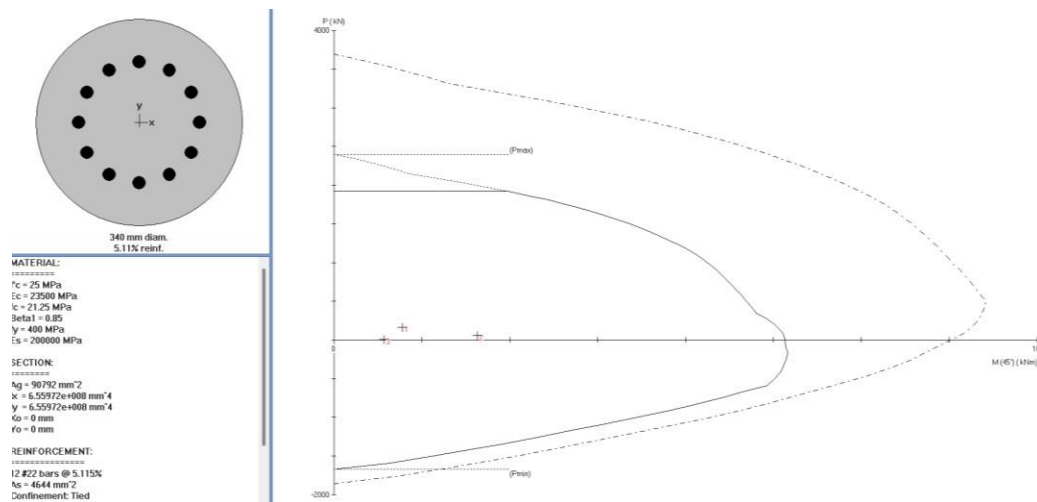
- | | | |
|--|---|------------------------|
| 1) Beban aksial perlu (P_u) = 631,013 kN | } | Titik 1 untuk lantai 1 |
| Beban momen perlu (M_u) = 256,766 kN/m | | |
| 2) Beban aksial perlu (P_u) = 343,103 kN | } | Titik 2 untuk lantai 2 |
| Beban momen perlu (M_u) = 258,034 kN/m | | |
| 3) Beban aksial perlu (P_u) = 131,679 kN | } | Titik 3 untuk lantai 3 |
| momen perlu (M_u) = 81,01 kN/m | | |



Gambar 3. Diagram interaksi kolom bulat KB2 (D68) lantai 1, 2, dan 3
 Pada diagram interaksi kolom bulat KB2 (D68) pada lantai 1 sampai lantai 3, dapat diketahui bahwa beban aksial perlu (P_u) dan momen aksial perlu (M_u) yang memotong dititik 1, 2, dan 3 berada didalam diagram, yang berarti kolom tersebut mampu menahan beban yang bekerja padanya. Beban aksial nominal (P_n) dan beban momen nominal (M_n) kolom yaitu masing-masing sebesar 6522 kN dan 969 kN.m.

b. Diagram Interaksi kolom KB2 (68)
 Jumlah tulangan : 24 D25

- | | | |
|---|---|------------------------------|
| 1) Beban aksial perlu (P_u) = 167,2712 kN
momen perlu (M_u) = 11,2154 kN/m | } | Titik 1 untuk lantai 1 Beban |
| 2) Beban aksial perlu (P_u) = 57,8038 kN
momen perlu (M_u) = 23,2042 kN/m | } | Titik 2 untuk lantai 2 Beban |
| 3) Beban aksial perlu (P_u) = 9,3268 kN
momen perlu (M_u) = 8,1001 kN/m | } | Titik 3 untuk lantai 3 Beban |

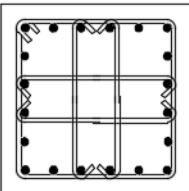
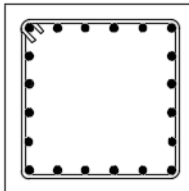
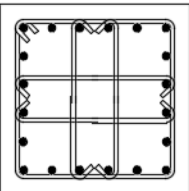


Gambar 4. Diagram interaksi kolom bulat KB3 (D34) lantai 1, 2, dan 3

Pada diagram interaksi kolom bulat KB3 (D34) pada lantai 1 sampai lantai 3, dapat diketahui bahwa beban aksial perlu (P_u) dan momen aksial perlu (M_u) yang memotong dititik 1, 2, dan 3 berada didalam diagram, yang berarti kolom tersebut mampu menahan beban yang bekerja padanya. Beban aksial nominal (P_n) dan beban momen nominal (M_n) kolom yaitu masing-masing sebesar 1921 kN dan 102 kN.m.

D. Penulangan Kolom Persegi

Dari perhitungan luas tulangan maka tulangan yang digunakan kolom K2 60×60 yaitu 20 D25 dan kolom K3 30×30 yaitu 12 D22. Ditunjukkan pada gambar 5 dan 6 sebagai berikut.

UKURAN KOLOM	DISKRIPSI		
600x600	ATAS	TENGAH	BAWAH
TYPE KOLOM K2			
TULANGAN	20 D25	20 D25	20 D25
SENGKANG	2 D13-100	1.5 D13-150	2 D13-100
SELIMUT BETON	50 mm	50 mm	50 mm

Gambar 5. Penulangan utama dan sengkang kolom K2

UKURAN KOLOM	DISKRIPSI		
	ATAS	TENGAH	BAWAH
300x300			
TYPE KOLOM K3			
TULANGAN	12 D22	12 D22	12 D22
SENGKANG	D13-75	D13-100	D13-75
SELIMUT BETON	50 mm	50 mm	50 mm

Gambar 6. Penulangan utama dan sengkang kolom K3

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil perhitungan kolom persegi dan kolom bulat pada Gedung Pusat Administrasi Universitas Malikussaleh ialah sebagai berikut :

1. Berdasarkan perbandingan luas tulangan, kolom persegi mempunyai luas tulangan yang rata-rata sama dan sedikit lebih besar dibandingkan kolom bulat. Dari jumlah bahan terutama tulangan yang dihasilkan, kolom bulat mempunyai jumlah tulangan yang lebih banyak dibandingkan kolom persegi. dengan persentase tulangan keseluruhan sebesar 8%. Maka dapat dikatakan bahwa kolom persegi merupakan kolom yang lebih efisien dibandingkan kolom bulat karena mempunyai bahan terutama jumlah tulangan yang dihasilkan lebih sedikit berdasarkan perbandingan luas penampang (A_g) yang sama
2. Berdasarkan rasio perbandingan terhadap gaya – gaya pada kolom persegi dengan kolom bulat, maka rasio perbandingan dimana didapatkan gaya dalam maksimal Aksial (P) = 631,0132 kN, Geser 2-2 (V_2) = 118,9248 kN, Geser 3-3 (V_3) = 113,2116 kN, Momen 2-2 (M_2) = 318,1443 kN.m. Momen 3-3 (M_3) = 352,0396 kN.m.

Kedua kolom dapat digunakan sesuai kondisi lapangan dan pembangunan itu sendiri serta perlu diadakannya penelitian lebih lanjut terutama perbandingan terhadap bentuk kolom yang berbeda agar hasil yang di dapat lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Pranata, Y. (2018). Analisis Perbandingan Kolom Berbentuk Bulat Dan Persegi Terhadap Kinerja Struktur Gedung Beton Bertulang Akibat Beban Gempa (Studi Kasus : Gedung BKPSDM Kota Padang Panjang). *Jurnal Momentum*, 20, 102–109.
- Dapas, S. L. S. O., Wallah, S. E. (2016). Analisis Struktur Beton Bertulang Kolom Pipih Pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Sipil Statik*, 4, 499–508.
- Dipohusodo, I. (1993). Struktur Beton Bertulang. *Departemen Pekerjaan Umum RI*.
- Erwansyah, I., Tarigan, G., Simbolon, R. H. T. (2022). Analisis Perbandingan Struktur Kolom Bulat Dan

- Kolom Persegi Terhadap Kekuatan Dan Biaya. *Buletin Utama Teknik* , 17, 230–234.
- Hernadi, A., Sahara, R., Dewi, S. U. (2021). Perbandingan Kekuatan Kolom Berdasarkan SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019. *Jurnal Teknik Sipil*, 5, 237–247.
- Propika, J., Fitriyah, D. K., Septiarsilia, Y. (2020). Analisa Perbandingan Kolom Komposit Inside Steel dan Outside Steel Terhadap Kapasitas Tahanan Aksial dan Momen. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 159–170.
- Saputra, A., Firmanto, A. (2017). Analisis Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon. *Jurnal Konstruksi*, 4, 565–584.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung. SNI 1726:2019.
- Standar Nasional Indonesia. (2020). Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain. SNI 1727:2020.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan. SNI 2847:2019.