Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim
Volume 5, Nomor 3, September 2026
E-ISSN: 2963-5454; p-ISSN: 2963-5012, Hal. 30-37
DOI: https://doi.org/10.58192/ocean.v5i3.5381
Tersedia: https://journal.unimar-amni.ac.id/index.php/ocean

Desain Struktur Gedung Poltekes Mataram dengan Menggunakan Kolom Pipih

Indrawan[1*], Hariyadi[2], Adryan Fitrayudha[3]
[1,3]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram
[2]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
**Penulis Korespondensi: hsyindrawan766@gmail.com*

Abstract. *The development of multi-story buildings requires structural systems capable of providing adequate strength, stiffness, stability, and spatial efficiency. One alternative is the use of flat columns as a substitute for conventional columns. This study aims to analyze the effect of flat columns on the structural performance of the Poltekkes Mataram Building through a structural redesign approach. The research employed a quantitative method using ETABS software to model and analyze two structural models: the existing structure with conventional columns and the redesigned structure with flat columns. Both models were designed with identical geometry, material properties, structural dimensions, and loading conditions. The evaluated parameters included axial force, column bending moment, beam internal forces, seismic base shear, and interstory drift. The results indicate that the use of flat columns increases the axial load capacity of columns, reduces column bending moments, and alters the distribution of internal forces in beams. In addition, the redesigned structure exhibits lower effective seismic weight and seismic base shear than the existing structure. The interstory drift values of both models satisfy the allowable limits, while the redesigned structure demonstrates smaller drift values. These findings indicate that flat columns can serve as a feasible alternative for improving structural efficiency while maintaining structural performance and safety against gravity and seismic loads.*

Keywords: *Base Shear; ETABS; Flat Column; Interstory Drift; Structural Redesign.*

Abstrak. Perkembangan pembangunan gedung bertingkat menuntut sistem struktur yang mampu memenuhi aspek kekuatan, kekakuan, stabilitas, dan efisiensi ruang. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah penggunaan kolom pipih (*flat column*) sebagai pengganti kolom konvensional. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan kolom pipih terhadap kinerja struktur Gedung Poltekkes Mataram melalui desain ulang struktur. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan *redesign* menggunakan perangkat lunak ETABS. Analisis dilakukan terhadap dua model struktur, yaitu struktur eksisting dengan kolom konvensional dan struktur redesain dengan kolom pipih, yang memiliki konfigurasi, dimensi elemen, material, dan pembebanan yang sama. Parameter yang dievaluasi meliputi gaya aksial, momen kolom, gaya dalam balok, gaya geser dasar seismik (*base shear*), dan simpangan antar tingkat (*interstory drift*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kolom pipih meningkatkan kapasitas gaya aksial kolom, menurunkan momen lentur kolom, serta mengubah distribusi gaya dalam pada balok. Selain itu, struktur redesain memiliki berat seismik efektif dan gaya geser dasar yang lebih kecil dibandingkan struktur eksisting. Nilai simpangan antar tingkat pada kedua model masih berada di bawah batas yang diizinkan, namun struktur redesain menghasilkan simpangan yang lebih kecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kolom pipih dapat menjadi alternatif yang layak untuk meningkatkan efisiensi struktur tanpa mengurangi kinerja dan keamanan bangunan terhadap beban gravitasi maupun beban gempa.

Kata Kunci: ETABS; Gaya Geser Dasar; Kolom Pipih; Redesain Struktur; Simpangan Antar Tingkat.

1. LATAR BELAKANG

Gedung layanan pendidikan merupakan bangunan yang berfungsi menunjang kegiatan pembelajaran, penelitian, dan pelayanan akademik dalam rangka mendukung penyelenggaraan pendidikan. Seiring meningkatnya jumlah mahasiswa dan berkembangnya kebutuhan fasilitas pendidikan, pembangunan gedung bertingkat menjadi salah satu solusi untuk mengoptimalkan penggunaan lahan sekaligus meningkatkan kapasitas pelayanan. Salah satu pembangunan yang dilakukan adalah Gedung Poltekkes Mataram yang direncanakan sebagai bangunan delapan lantai dengan tahap pembangunan awal sebanyak empat lantai. Sebagai bangunan bertingkat

Naskah Masuk: 16 Juni 2026; Revisi: 30 Juli 2026; Diterima: 07 Agustus 2026; Terbit: 01 September 2026

yang memiliki bentang relatif lebar, gedung tersebut memerlukan sistem struktur yang memiliki kekuatan, kekakuan, dan stabilitas yang memadai serta tetap efisien dalam penggunaan ruang dan material (Ma'rip et al., 2023; Subagio et al., 2021)

Kolom merupakan elemen struktur utama yang berfungsi menyalurkan beban dari pelat lantai, balok, dan elemen struktur lainnya menuju pondasi. Pemilihan bentuk dan dimensi kolom sangat memengaruhi kinerja struktur, efisiensi material, dan fleksibilitas tata ruang. Salah satu alternatif yang mulai banyak diterapkan adalah kolom pipih (flat column), yaitu kolom yang memiliki dimensi lebar lebih besar dibandingkan ketebalannya sehingga mampu meningkatkan efisiensi ruang dan memberikan tampilan arsitektur yang lebih baik(Dwi Pangestu & Edistria, 2024a)(Vonia et al., 2024)

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, penggunaan kolom pipih juga memiliki tantangan karena bentuk penampangnya yang tidak simetris menyebabkan perbedaan kekakuan pada masing-masing arah. Kondisi tersebut dapat memengaruhi respons struktur terhadap beban lateral, terutama beban gempa. Mengingat Indonesia merupakan negara yang berada pada kawasan dengan tingkat aktivitas seismik yang tinggi, setiap bangunan gedung harus dirancang sesuai ketentuan SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa, SNI 1727:2020 tentang pembebanan, dan SNI 2847:2019 tentang persyaratan beton struktural agar memenuhi aspek kekuatan, kekakuan, stabilitas, dan keamanan struktur.(Chen et al., 2023; Olabaniye et al., 2023)

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan analisis terhadap penerapan kolom pipih pada struktur Gedung Poltekkes Mataram untuk mecfz123ngetahui pengaruhnya terhadap perilaku struktur akibat beban gravitasi maupun beban gempa. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS sehingga diperoleh desain struktur yang aman, efisien, serta memenuhi ketentuan perencanaan yang berlaku. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam penerapan kolom pipih pada bangunan gedung bertingkat di Indonesia.(Ashary et al., n.d.)

2. KAJIAN TEORITIS

Gedung layanan pendidikan merupakan bangunan yang dirancang untuk menunjang kegiatan pembelajaran, penelitian, dan pelayanan akademik. Dalam perencanaannya, gedung bertingkat harus memiliki sistem struktur yang mampu memberikan kekuatan, kekakuan, stabilitas, serta kenyamanan sehingga dapat berfungsi secara optimal selama umur rencana bangunan .(Astuti et al., 2023)

Kolom merupakan elemen struktur vertikal yang berfungsi meneruskan beban dari pelat lantai, balok, dan elemen struktur lainnya menuju pondasi. Kinerja kolom sangat menentukan keamanan bangunan karena kolom merupakan salah satu elemen utama penahan beban. Oleh karena itu, pemilihan bentuk dan dimensi kolom harus mempertimbangkan aspek kekuatan struktur, efisiensi material, serta kebutuhan arsitektural (Astuti et al., 2023)).(Vonia et al., 2024a)

Kolom pipih (flat column) merupakan salah satu bentuk kolom beton bertulang yang memiliki dimensi lebar lebih besar dibandingkan ketebalannya. Penggunaan kolom pipih memberikan keuntungan berupa efisiensi ruang, fleksibilitas tata letak, dan tampilan arsitektur yang lebih rapi. Namun, bentuk penampang yang tidak simetris menyebabkan perbedaan kekakuan pada masing-masing arah sehingga respons struktur terhadap beban lateral, terutama gempa, memerlukan analisis yang lebih mendalam(Vonia et al., 2024b).(Dwi Pangestu & Edistria, 2024b,)

Perencanaan struktur gedung di Indonesia mengacu pada SNI 1727:2020 mengenai pembebanan minimum, SNI 1726:2019 mengenai ketahanan gempa, dan SNI 2847:2019 mengenai persyaratan beton struktural. Analisis struktur bertujuan mengevaluasi kekuatan, kekakuan, stabilitas, simpangan antarlantai, serta kemampuan struktur dalam menahan kombinasi pembebanan sesuai standar yang berlaku (Fernando et al., 2025).(Purba et al., 2025)

Analisis struktur gedung bertingkat umumnya dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS karena mampu memodelkan struktur tiga dimensi serta mengevaluasi respons struktur terhadap beban gravitasi dan beban gempa. Hasil analisis berupa gaya dalam, simpangan, gaya geser dasar, dan kebutuhan tulangan digunakan sebagai dasar dalam menilai kelayakan penerapan kolom pipih pada struktur gedung bertingkat.(Reddy & Kumar, 2019) (Vonia et al., 2024b).(Ayuddin, n.d.)

3. METODE PENELITIAN

Jenis dan Data Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode desain ulang (*redesign*) struktur Gedung Poltekkes Mataram menggunakan kolom pipih (*flat column*) sebagai alternatif pengganti kolom konvensional. Penelitian dilakukan melalui pemodelan dan analisis struktur tiga dimensi menggunakan perangkat lunak ETABS untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan kolom pipih terhadap perilaku struktur gedung akibat beban gravitasi dan beban gempa. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen perencanaan gedung, meliputi gambar kerja arsitektur, gambar struktur, denah bangunan,

dimensi elemen struktur, data material, serta fungsi bangunan. Seluruh data tersebut digunakan sebagai dasar dalam pemodelan struktur dan analisis sesuai kondisi bangunan eksisting.

Perencanaan struktur mengacu pada ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, serta SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton. Parameter material yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mutu beton (f'c) sebesar 25 MPa, mutu baja tulangan longitudinal (fy) sebesar 420 MPa, dan mutu baja tulangan transversal (fy) sebesar 280 MPa.

Tahapan Penelitian dan Pemodelan Struktur

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data dan studi literatur mengenai perencanaan struktur beton bertulang serta penerapan kolom pipih pada bangunan bertingkat. Selanjutnya dilakukan *preliminary design* untuk menentukan dimensi awal elemen struktur sesuai ketentuan SNI 2847:2019. Dimensi yang diperoleh kemudian dikontrol untuk memastikan telah memenuhi persyaratan perencanaan. Apabila hasil kontrol memenuhi ketentuan, proses dilanjutkan ke tahap penyusunan gambar balok dan penentuan letak tendon.

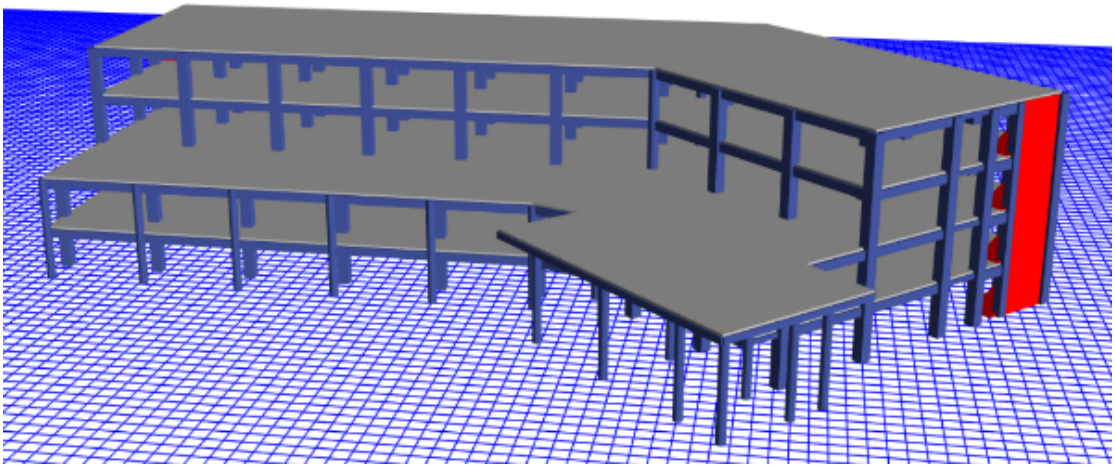
Model struktur kemudian dibuat menggunakan perangkat lunak ETABS. Pada penelitian ini disusun dua model struktur yang memiliki konfigurasi bangunan, sistem struktur, dimensi balok, pelat, mutu material, serta pembebanan yang sama. Perbedaan kedua model hanya terletak pada bentuk penampang kolom, yaitu model pertama menggunakan kolom konvensional sebagai struktur eksisting, sedangkan model kedua menggunakan kolom pipih sebagai struktur redesain.

Analisis Data

Data hasil perencanaan berupa beban mati, beban hidup, dan beban gempa dihitung berdasarkan ketentuan SNI 1727:2020, SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 2052:2017. Analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS melalui pemodelan struktur tiga dimensi untuk mengevaluasi perilaku struktur eksisting dan struktur redesain menggunakan kolom pipih (*flat column*). Hasil analisis yang diperoleh meliputi gaya aksial, gaya geser, momen lentur, simpangan antar tingkat (*interstory drift*), periode getar alami, gaya geser dasar (*base shear*), serta kebutuhan tulangan pada elemen balok dan kolom. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara struktur eksisting dan struktur redesain untuk mengetahui pengaruh penggunaan kolom pipih terhadap kekuatan, kekakuan, stabilitas, dan respons

struktur terhadap beban gravitasi maupun beban gempa. Model struktur eksisting dan struktur redesain yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Kolom Pipih



Gambar 1. Pemodelan Kolom 3 Dimensi Menggunakan Etabs version 22.5.0.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Momen Maksim

Momen maksimum adalah nilai momen lentur terbesar yang terjadi pada suatu elemen struktur, seperti balok, pelat, atau kolom, akibat beban yang bekerja. Pada titik inilah elemen mengalami gaya lentur paling besar sehingga menjadi bagian yang paling kritis dalam perencanaan struktur.(Structural Design, n.d.)

Momen Kolom Struktur Eksisting dan Struktur Redesain

Momen maksimum merupakan nilai momen lentur terbesar yang terjadi pada elemen struktur akibat beban yang bekerja. Pada penelitian ini, analisis dilakukan terhadap struktur eksisting dan struktur redesain menggunakan kolom pipih. Rekapitulasi gaya dalam maksimum berupa gaya aksial (P), momen sumbu lokal 2 (M2), dan momen sumbu lokal 3 (M3) diperoleh dari hasil analisis ETABS dan digunakan sebagai dasar evaluasi serta perbandingan kinerja kedua struktur. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Gaya Dalam Maksimum Kolom Struktur Eksisting dan Redesain.

Parameter	Eksisting	Redesen Kolom Pipih	Selisih (%)
P Maks (kN)	7479,5126	12666,6481	5187,136
M2 Maks (kN.m)	7021,4566	3575,9524	3445,5042
M3 Maks (kN.m)	3222,4561	789,0053	2433,4508

Momen Kolom Struktur Eksisting dan Struktur Redesain

Analisis momen kolom dilakukan pada struktur eksisting dan struktur redesain menggunakan kolom pipih berdasarkan hasil pemodelan ETABS. Nilai gaya dalam berupa gaya aksial (P), momen sumbu lokal 2 (M2), dan momen sumbu lokal 3 (M3) digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja kedua struktur. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Gaya Dalam Maksimum Kolom Struktur Eksisting dan Redesain.

Arah balok	Jenis balok	Momen MX (kN.m)	Gaya geser (Kn)	Torsi (Kn.m)
Eksisting	Balok induk timur-barat	404,927	509,5894	65,8077
	Balok anak timur-barat	326,659	205,5025	43,772
	Balok induk utara-selatan	470,3347	779,2546	56,1143
	Balok anak utara-selatan	239,828	247,088	11,932
redesain	Balok induk timur-barat	644,813	684,375	19,984
	Balok anak timur-barat	-102,547	79,958	4,482
	Balok induk utara-selatan	644,813	684,375	12,837
	Balok anak utara-selatan	-228,002	105,072	105,072

Gaya Geser Dasar Seismik Struktur Eksisting dan Struktur Redesain

Analisis gaya geser dasar seismik pada struktur eksisting dan struktur redesain dilakukan berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019. Rekapitulasi hasil perhitungan dan analisis ETABS disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Gaya Geser Dasar Seismik Struktur Eksisting dan Struktur Redesai.

Parameter	Eksisting	Redesain	Satuan
Koefesien Respons Efektif (Cs)	0,1605	0,1605	-
Berat Seismik Dasar (W)	85,607	65,795	KN
Gaya Geser Dasar (Vx)	13,744	10,563	KN
Gaya Geser Dasar (Vy)	13,744	10,563	KN
Gaya Dasar Etabs (Vx)	13,743,772	10,563	KN
Gaya Gesesr Etabs (Vy)	13,743,772	10,563	KN

Simpangan Antar Tingkat Struktur Eksisting dan Struktur Redesain

Simpangan antar tingkat (*story drift*) dianalisis untuk mengevaluasi kinerja struktur eksisting dan struktur redesain terhadap beban gempa berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019. Nilai simpangan inelastik hasil analisis ETABS dibandingkan dengan batas simpangan yang diizinkan sebesar 42 mm. Rekapitulasi hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Simpangan Antar Tingkat Struktur Eksisting dan Struktur Redesain.

Story	Eksisting (mm)	Redesain (mm)	Drift Izin (mm)	Keterangan
5	0,260	0,081	42,000	memenuhi
4	0,216	0,081	42,000	memenuhi
3	0,246	0,081	42,000	memenuhi
2	0,128	0,048	42,000	memenuhi
1	0,000	0,000	42,000	memenuhi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penggunaan kolom pipih pada desain ulang Gedung Poltekkes Mataram memengaruhi perilaku struktur dengan meningkatkan kapasitas gaya aksial kolom, menurunkan momen lentur kolom, serta mengubah distribusi gaya dalam pada balok. Selain itu, struktur redesain memiliki berat seismik efektif yang lebih kecil sehingga gaya geser dasar seismik menurun dibandingkan struktur eksisting. Hasil evaluasi simpangan antar tingkat juga menunjukkan bahwa struktur eksisting maupun struktur redesain memenuhi batas simpangan yang diizinkan sesuai SNI 1726:2019, dengan struktur redesain menghasilkan simpangan yang lebih kecil. Secara keseluruhan, desain ulang menggunakan kolom pipih memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan, dan ketahanan gempa, sehingga dapat menjadi alternatif yang layak untuk diterapkan pada Gedung Poltekkes Mataram.

DAFTAR REFERENSI

Ashary, A., Nasir, M., & Muis, A. (n.d.). Copyright @.

Astuti, M., Suryana, I., Yuke, D. P., Aji Dara, D. S., Masitho, M., Hartanti, A., & Pratiwi, A. (2023). Understanding and scope of management of educational facilities and infrastructure. *Sustainable: Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, *6*(2), 549–555. https://doi.org/10.32923/kjmp.v6i2.4055

Ayuddin. (n.d.). Analisis struktur perencanaan gedung kantor dengan software ETABS office building planning structure analysis with ETABS software. *Jurnal Teknika Sains, 9.*

Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 2052:2017: Baja tulangan beton.*

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.*

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung.*

Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020: Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.*

Chen, M., Liang, X., Yang, Z., Ge, X., & Xu, C. (2023). Analytical study on the random seismic responses of an asymmetrical suspension structure. *Buildings*, *13*(6). https://doi.org/10.3390/buildings13061435

Dwi Pangestu, A., & Edistria, E. (2024a). Performance analysis of earthquake-resistant building structures with conventional columns and flat columns. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, *5*(2), 57–71. https://doi.org/10.32722/arcee

Dwi Pangestu, A., & Edistria, E. (2024b). Performance analysis of earthquake-resistant building structures with conventional columns and flat columns. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, *5*(2), 57–71. https://doi.org/10.32722/arcee

Dwi Pangestu, A., & Edistria, E. (2024c). Performance analysis of earthquake-resistant building structures with conventional columns and flat columns. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, *5*(2), 57–71. https://doi.org/10.32722/arcee

Ma'rip, A. S., Rosdiyani, T., & Sari, F. A. (2023). Perencanaan struktur balok dan kolom pada Gedung Banten Islamic Center Kota Serang. *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, *5*(2), 109–118. https://doi.org/10.47080/josce.v5i02.2842

Olabaniye, K., Oyedele, N., & Scott, C. (2023). Analysis the effect of column height variation on the performance of increased building structure. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, *8*(1), 56–61. https://doi.org/10.25299/jgeet.2023.8.1.13462

Purba, S. M., Wibowo, K. A., & Sumantri, N. A. (2025). Structural planning and earthquake resistance of a 4-story office building in Tangerang, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, *25*(2), 1895–1904. https://doi.org/10.26418/jts.v25i2.92453

Reddy, D. K. C., & Kumar, G. L. (2019). Seismic analysis of high-rise buildings (G+30) by using ETABS. *International Journal of Technical Innovation in Modern Engineering & Science (IJTIMES)*, *5*(3).

Structural design. (n.d.).

Subagio, H., Krisnamurti, & Putra, P. P. (2021). Evaluasi penambahan jumlah lantai pada Gedung Perkuliahan Fakultas Teknik Universitas Jember. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, *10*(1), 1–12. https://doi.org/10.22225/pd.10.1.1965.1-12

Vonia, T., Yusuf, M., & Lestyowati, Y. (2024a). Selection of effective column configuration in Nahdlatul Ulama University flat in Kalimantan Barat Province. *Jurnal Teknik Sipil*, *24*(3), 1360–1371. https://doi.org/10.26418/jts.v24i3.86218

Vonia, T., Yusuf, M., & Lestyowati, Y. (2024b). Selection of effective column configuration in Nahdlatul Ulama University flat in Kalimantan Barat Province. *Jurnal Teknik Sipil*, *24*(3), 1360–1371. https://doi.org/10.26418/jts.v24i3.86218