



Perencanaan Hotel 5 Lantai di Jalan Soekarno Hatta Kota Semarang

Eva Anggreini^{a*}, Agel Pratama^b, Ngudi Hari Crista^c, Trias Widorini^d, Fitria Maya Lestari^c

^{a,b,c,d,c} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

*Corresponding author, email: evaanggreini0@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 2, 2024

Revised January 20, 2024

Accepted January 28, 2024

Available online January 31, 2024

Keywords:

Earthquake Resistance

Reinforced Concrete

SNI Standards

Structural Design

Vertical Buildings

ABSTRACT

The economic growth and limited land availability in Semarang City have driven the development of vertical buildings such as hotels and apartments, requiring comprehensive structural planning to ensure durability, earthquake resistance, compliance with SNI standards, and aesthetic appeal. This study aims to design the substructure and superstructure of a 5-story hotel building located on Jalan Soekarno Hatta, Semarang, covering the foundation, columns, beams, slabs, and roof. The planning process utilized primary data from site observations and secondary data from literature and soil investigation results. The design outcomes include the dimensions of primary structural elements, such as beams with dimensions ranging from 250x500 mm to 200x400 mm, columns measuring 50x50 cm, floor slabs with a thickness of 120 mm, and roof trusses made of angled steel profiles sized 80x80x8 mm. Structural calculations were conducted using SAP2000 software to determine moments, shear forces, and torsion values, while foundation planning was performed manually based on local soil data. This study demonstrates that structural planning in accordance with SNI standards can effectively ensure the safety, functionality, and aesthetics of the building.

© 2024 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

1. Pendahuluan

Peningkatan ekonomi di Kota Semarang serta keterbatasan lahan mendorong pembangunan gedung vertikal, seperti hotel dan apartemen, untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal sementara masyarakat. Perencanaan struktur gedung yang matang sangat penting untuk mendukung pembangunan ini karena bangunan harus kokoh, tahan gempa, memenuhi standar SNI, dan menarik secara visual. Perencanaan yang baik tidak hanya memastikan fungsi bangunan sesuai kebutuhan, tetapi juga menghindari potensi kegagalan konstruksi. Studi ini mengkaji perencanaan struktur bawah dan atas untuk gedung hotel 5 lantai di Jalan Soekarno Hatta, meliputi pondasi, balok beton, dan aspek estetika bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut merancang gedung lima lantai untuk digunakan sebagai penginapan atau hotel berlantai lima di Kota Semarang yang tahan gempa (SNI 03-1726-2019).

2. Metode Penelitian

Salah satu struktur portal beton bertulang yang akan direncanakan adalah gedung hotel lima lantai dengan tinggi 24 meter. Bangunan ini memiliki panjang 60 meter dan lebar 30 meter, dan tinggi antar lantai 4 meter. Metode perencanaan menggunakan metode perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung SNI03-2847-2019. Metode pengumpulan data berupa pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian langsung di area pembangunan dan di sekitarnya. Ini akan digunakan sebagai bahan untuk perancangan struktur. Pengumpulan data sekunder

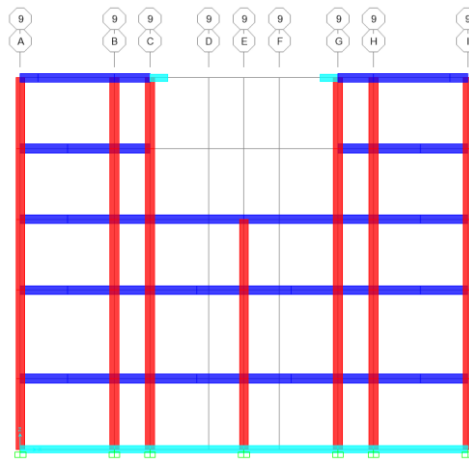


untuk Perencanaan Hotel 5 Lantai di Jalan Soekarno Hatta Kota Semarang diperoleh langsung dari instansi tertentu dan digunakan sebagai sumber dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir. Literatur tambahan, grafik, tabel, dan peta-peta yang berkaitan dengan proses perancangan penelitian dimasukkan ke dalam kategori data yang membantu menyusun penelitian.

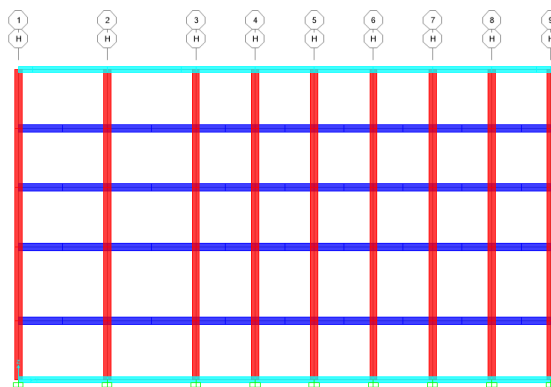
Data Bangunan

1. Nama Bangunan : Gedung Hotel Lima Lantai yang terletak di Jalan Soekarno Hatta Kota Semarang
2. Panjang Bangunan : 60 meter (memanjang) dan 30 meter (melintang)
3. Tinggi Bangunan : 24 meter
4. Tinggi Antar Lantai : 4 m
5. Struktur Bangunan : Bangunan Beton Bertulang

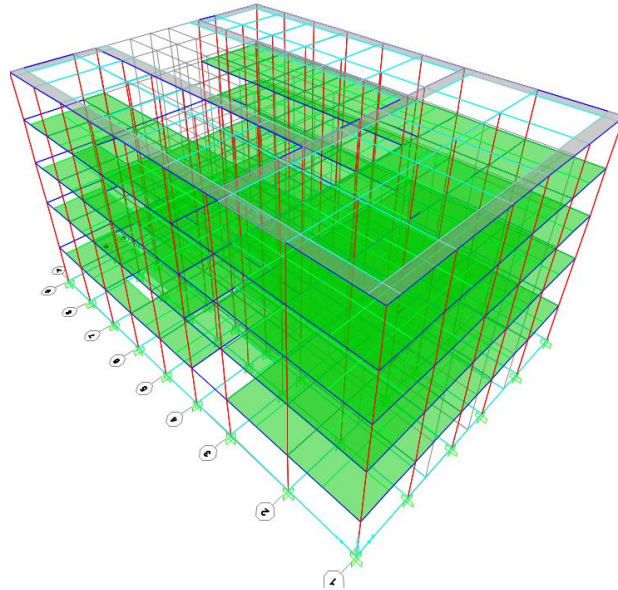
Gambar tampilan gedung tersaji pada Gambar 1- Gambar 3.



Gambar 1. Tampak Depan Struktur



Gambar 2. Tampak Samping Struktur



Gambar 3. Model 3D Bangunan

Data Material

1. Mutu beton yang digunakan dalam perencanaan bangunan ini memiliki kuat tekan beton (f'_c) 25 Mpa.
2. Mutu beton yang digunakan pada struktur bawah (Pondasi) memiliki kuat tekan beton (f'_c) 29 Mpa
3. Tegangan leleh untuk tulangan geser/senggang menggunakan BJTS 24 sebesar 240 Mpa.
4. Tegangan leleh untuk tulangan memanjang menggunakan BJTD 40 sebesar 400 Mpa.

Data Tanah

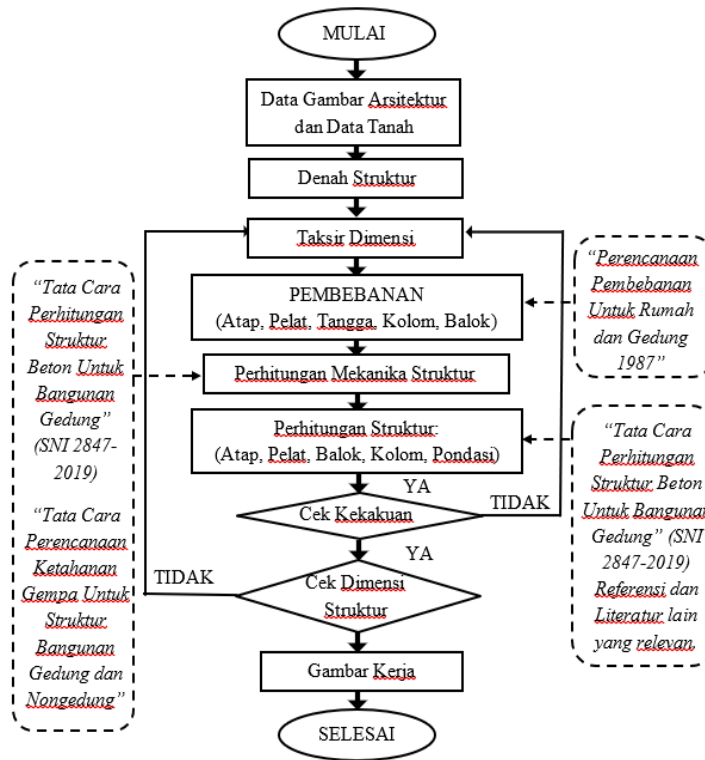
Berdasarkan hasil penyelidikan tanah dengan uji sondir di titik S1 didapat data sondir sebagai berikut:

1. Tanah keras terletak pada kedalaman 36 meter dengan hambatan konus $q_c = 54 \text{ kg/cm}^2$
2. Jenis tanah adalah lempung.

Analisis Data

Analisis data untuk beban gempa statik ekuivalen melibatkan melihat beban gempa statik ekuivalen berdasarkan karakteristik struktur degung beraturan. Karena struktur ini sebenarnya berbentuk tiga dimensi, respons dinamik hanya ditentukan oleh respons ragam pertama dan dapat digambarkan sebagai beban gempa statik ekuivalen. Faktor pembebanan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. 1,4DL
2. 1,2DL + 1,6LL + 0,5 (Lr atau R)
3. 1,2DL + 1,6 (Lr atau R) + (L atau 0,5W)
4. 1,2DL + 1,0W + L + 0,5 (Lr atau R)
5. 1,2DL + 1,0E + L + 0,2S
6. 0,9DL + 1,0W
7. 0,9DL + 1,0E



Gambar 4. Diagram Alir Rencana Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Perencanaan Atap

Perencanaan awal yang dilakukan adalah perencanaan atap. Jenis struktur atap yang digunakan berupa atap baja. Berdasarkan perencanaan yang dilakukan, hasil perencanaan struktur atap tersaji pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data Dimensi Struktur Atap

Dimensi	H (mm)	B (mm)	T (mm)	A_g (mm^2)	$i_x=i_y$ (mm)	$I_x=I_y$ (mm^4)	d (mm)
Profil L80.80.8	80	80	8	1230	24,2	723000	23
Profil L60.60.6	60	60	6	691	18,2	227900	17

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Tabel 2. Spesifikasi Baut

Data Baut	
Diameter Baut	12 mm
Diameter Lubang	13 mm
Mutu	A325
F_y	240 Mpa
f_u^p	370 Mpa
f_u^b	825 Mpa
rl	0,4

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Dari tabel 1 didapatkan tipe baja yang digunakan untuk atap adalah baja profil L80.80.8 dan L60.60.6. Penyambungan baja menggunakan baut dengan spesifikasi Mutu A325 ukuran bau 12 mm.

Hasil Perencanaan Pelat

Perencanaan pelat lantai pada hotel lantai 5 tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Penulangan Pelat

Nama	Tipe Pelat	Momen	Tul. Pakai	As' (mm)
A	1-5	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393
B	1-3	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393
C	1-2	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393
D	1-2	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393
E	1-4	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393
F	1-2	Lapangan	D 10-200	393
		Tumpuan	D 10-200	393

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan tipe tulangan pelat lantai pada lapangan dan tumpuan adalah D 10-200. Tipe tulangan tersebut digunakan pada pelat lantai 2 hingga lantai 5.

Hasil Perencanaan Tangga

Tangga berfungsi sebagai penghubung antara lantai. Tangga direncanakan dari lantai 1 – lantai 5. Hasil penulangan tangga dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penulangan Tangga

Pelat	Momen	Tul. Pakai (mm)
Bordes	Tumpuan	Ø 10-125
	Lapangan	Ø 10-125
Tangga	Tumpuan	Ø 10-125
	Lapangan	Ø 10-125

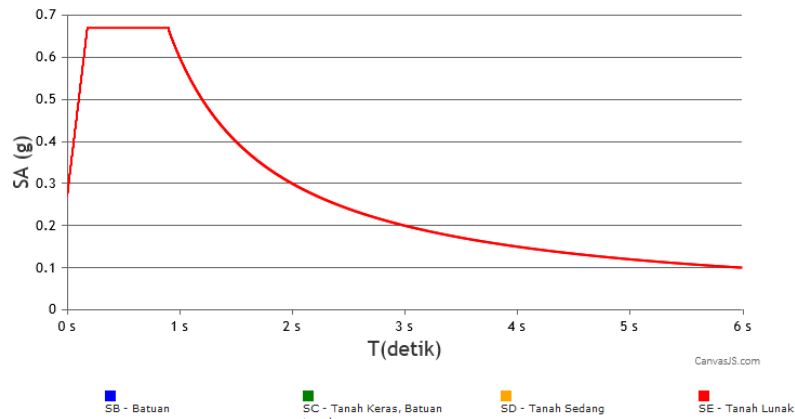
(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Hasil Perencanaan Gempa

Analisis struktur gedung tahan gempa didasarkan pada konfigurasi struktur, fungsi bangunan yang berkaitan dengan tanah dasar, dan peta zonasi gempa sesuai dengan SNI 03-1726- 2019. Gambar 5 menunjukkan grafik spektrum respons percepatan desain.

Hasil Perencanaan Balok

Perencanaan balok dengan bantuan *software* SAP2000 untuk mendapatkan tipe atau ukuran balok dan ukuran tulangan balok. Hasil perencanaan balok untuk lantai dasar – lantai 5 tersaji pada Tabel 5 dan Tabel 6.



Gambar 5. Grafik Spectrum Respons

Tabel 5. Penulangan Lentur Balok

Lantai	Tipe Balok	Lapangan Tumpuan	Tul. Tarik (mm)	Tul. Tekan (mm)
Lantai Dasar	Tie Beam 25x50 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	2 D 16	2 D 16
Lantai 2	Balok Induk 25x50 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	3 D 16	2 D 16
	Balok Anak 20x40 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	4 D 16	2 D 16
Lantai 3	Balok Induk 25x50 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	3 D 16	2 D 16
	Balok Anak 20x40 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	3 D 16	2 D 16
Lantai 4	Balok Induk 25x50 cm	Lapangan	3 D 19	2 D 16
		Tumpuan	4 D 19	2 D 16
	Balok Anak 20x40 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	4 D 19	2 D 16
Lantai 5	Balok Induk 25x50 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	3 D 16	2 D 16
	Balok Anak 20x40 cm	Lapangan	2 D 16	2 D 16
		Tumpuan	3 D 16	2 D 16

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Tabel 6. Penulangan Geser Balok

Lantai	Tipe Balok	Tul. Pakai (mm)
Lantai Dasar	Tie Beam 25x50 cm	Ø 10-200
Lantai 2	Balok Induk 25x50 cm	Ø 10-200
	Balok Anak 20x40 cm	Ø 10-200
Lantai 3	Balok Induk 25x50 cm	Ø 10-200
	Balok Anak 20x40 cm	Ø 10-200
Lantai 4	Balok Induk 25x50 cm	Ø 10-200
	Balok Anak 20x40 cm	Ø 10-200
Lantai 5	Balok Induk 25x50 cm	Ø 10-200
	Balok Anak 20x40 cm	Ø 10-200

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Ukuran balok yang digunakan pada hotel lantai 5 ini berdasarkan Tabel 5 mendapatkan ukuran balok yang berbeda untuk lantai dasar dan lantai 2 – lantai 5. Ukuran balok pada lantai dasar adalah 25x50 cm. Pada lantai 2 hingga lantai 5 menggunakan ukuran balok induk 25x50 cm dan balok anak 20x40 cm. Tulangan lentur balok yang digunakan adalah tulangan ulir D16. Tulangan geser balok yang digunakan pada balok adalah tulangan polos Ø 10-200.

Hasil Perencanaan Kolom

Berdasarkan perencanaan yang dilakukan dengan hasil perencanaan kolom di Tabel 7 - Tabel 8.

Tabel 7. Penulangan Lentur Kolom

Lantai	Dimensi (mm) b x h	Tul. Pakai (mm)
Lantai 1	500 x 500	8 D 22
Lantai 2	500 x 500	8 D 22
Lantai 3	500 x 500	8 D 22
Lantai 4	500 x 500	8 D 22
Lantai 5	500 x 500	8 D 22

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Tabel 8. Penulangan Geser Kolom

Lantai	Dimensi (mm) b x h	Tul. Pakai (mm)
Lantai 1	500 x 500	Ø 12-150
Lantai 2	500 x 500	Ø 12-150
Lantai 3	500 x 500	Ø 12-150
Lantai 4	500 x 500	Ø 12-150
Lantai 5	500 x 500	Ø 12-150

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

Ukuran kolom yang digunakan pada hotel lantai 5 ini berdasarkan Tabel 8 adalah 500 x 500 mm. Ukuran tersebut digunakan pada kolom dari lantai 1 hingga lantai 5. Tulangan lentur kolom yang digunakan adalah tulangan ulir 8D22. Tulangan geser kolom yang digunakan pada kolom adalah tulangan polos Ø 12-150.

Hasil Perencanaan Pondasi

Dalam perencanaan ini, pondasi direncanakan dengan jenis *spun pile* dan semua tiang harus bertumpu pada tanah keras. Setelah perhitungan dilakukan mulai dari daya dukung tanah sampai penulangan, hasilnya tersaji pada Tabel 9 dan tabel 10.

Tabel 9. Data Sondir Tanah Kedalaman 36 Meter dengan Daya Dukung Tanah

JENIS PILE	Qc	Luas	Tf	Kell	P tiang	
	kg/cm2	cm2	kg/cm	cm	Kg	Ton
BULAT 50	54	1962,5	1342,67	157	85608,41	85,61

(Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2024)

Tabel 10. Penulangan Pile Cap

Tipe Pilecap	Ukuran Pile Cap		Tulangan Pile Cap		
	B x H (m)	Tebal (m)	Tul. Arah x (mm)	Tul. Arah Y (mm)	Tul. Susut (mm)
P-2	1 x 2,5	1	D 25 -150	D 25 -150	D 19 - 150
P-3	3,3 x 2,5	1	D 25 -150	D 25 -150	D 19 - 150
P-4	1,8 x 2,5	1	D 25 -150	D 25 -150	D 19 - 150

(Sumber: Perhitungan Peneliti, 2024)

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perencanaan struktur beton bertulang, maka dapat disimpulkan garis perancangan hotel 5 lantai sebagai berikut:

1. Dimensi balok yang digunakan:
 - a. Lantai Dasar
Tiebeam = 250 x 500 mm
 - b. Lantai 2
Balok Induk = 250 x 500 mm
Balok Anak = 200 x 400 mm
 - c. Lantai 3
Balok Induk = 250 x 500 mm
Balok Anak = 200 x 400 mm
 - d. Lantai 4
Balok Induk = 250 x 500 mm
Balok Anak = 200 x 400 mm
 - e. Lantai 5
Balok Induk = 250 x 500 mm
Balok Anak = 200 x 400 mm
2. Dimensi kolom yang digunakan:
Kolom ukuran 50 x 50 cm
3. Tebal pelat yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu: 120 mm
4. Konstruksi atap menggunakan baja profil siku ukuran 80x80x8 mm dan 60x60x6 mm.
5. Program aplikasi SAP200 membantu perhitungan tulangan pada struktur atap, plat lantai, balok, kolom, dan tie beam. untuk menghasilkan nilai momen, gaya lintang, dan torsi yang berbeda. Untuk memudahkan perhitungan, nilai terbesar dipilih dari hasil dan dikelompokkan.

Berdasarkan hasil perencanaan yang telah dilakukan, dapat disarankan penyelesaian tugas akhir harus mengikuti perubahan dalam peraturan dan pedoman standar perencanaan struktur gedung sehingga bangunan yang dihasilkan dari proses perencanaan memenuhi standar yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2020). *Beban desain minimum untuk bangunan* (SNI 1727:2020). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2015). *Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural* (SNI 1729:2015). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2017). *Baja tulangan beton* (SNI 2052-2017). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2019). *Pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung* (SNI 03-1726-2019). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2019). *Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung* (SNI 03-2847-2019). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2020). *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain* (SNI 1727-2020). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Christady, Hary. 2008. *Teknik Fondasi 2* (Cetakan Ke-4). Yogyakarta : Beta Offset.
- Das, B.M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Dasar Rekayasa Geoteknis)*(Jilid 2). (Noor Endah & Indrasurya B. Mochtar, Trans.). Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU). (1987). *Pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung* (PPURG 1987). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah. (2023). *Harga Satuan Pekerjaan Bahan dan Upah Pekerjaan Konstruksi Kota Semarang*. Semarang: Author.
- Kusuma, G.H. &Vis, W.C. (1997). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang: Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03* (Seri Beton 1). Jakarta: Erlangga.
- Kusuma, G. (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Kusuma, G. (2020). *Dasar-dasar Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gedeon Kusuma.
- Laily, R., Sumajouw, M. D. J., Wallah, S. E., 2019. *Perencanaan Gedung Training Center Konstruksi Beton Bertulang 4 Lantai di Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik, Vol.7, No.8, Agustus 2019. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Sunggono. (1984). *Teknik sipil*. Bandung: Nova.