

Perencanaan Ulang Pondasi Bored Pile Studi Kasus : Gedung Wisma 5 Lantai

Iqbal Rizky Anugerah Pratama¹, Era Agita Kabdiyono²

Universitas Dian Nusantara, Indonesia

Email: rizky.peratama96@gmail.com, era.agita.k@undira.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan fondasi pada proyek pembangunan Gedung Wisma 5 Lantai di Jakarta Utara dilakukan dengan menggunakan fondasi dalam tipe boredpile untuk menjamin kestabilan struktur dengan distribusi beban yang optimal ke dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung gaya-gaya yang bekerja pada fondasi, menentukan daya dukung tanah, analisis penurunan, serta merancang kebutuhan tulangan struktur fondasi. Data tanah diperoleh melalui uji sondir di tiga titik lokasi, dan analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak SAP2000 dengan pendekatan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Perhitungan daya dukung dilakukan dengan metode Schmertmann dan Nottingham. Hasil analisis menunjukkan bahwa beban terbesar yang diterima oleh salah satu fondasi adalah sebesar 2558,58 kN. Dengan fondasi boredpile berdiameter 55 cm dan kedalaman 10 meter, diperoleh daya dukung izin pilar tunggal sebesar 567,26 kN dan daya dukung izin pilar kelompok sebesar 2775,92 kN menggunakan enam boredpile, serta menghasilkan penurunan sebesar 15 cm. Desain tulangan utama fondasi menggunakan 17 batang D19 mm dan spiral D10-250 mm, sementara tulangan pilecap bervariasi antara D19, D22, D25, serta tulangan susut D16 mm. Temuan ini memberikan dasar teknis dalam optimalisasi perencanaan fondasi bangunan bertingkat di wilayah urban dengan kondisi tanah yang kompleks.

Kata kunci: fondasi boredpile, daya dukung tanah, penurunan, SAP2000, tulangan fondasi

ABSTRACT

The foundation design for the 5-storey Wisma Building project in North Jakarta employed a deep foundation system using bored piles to ensure structural stability and optimal load distribution into the soil. This study aims to calculate the internal forces on the foundation, determine the soil bearing capacity, analyze settlement, and design reinforcement needs for each foundation type. Soil data were collected through cone penetration tests (CPT) at three locations, and structural analysis was conducted using SAP2000 software with the Special Moment Resisting Frame (SRPMK) method. The bearing capacity was calculated using the Schmertmann and Nottingham methods. Analysis results indicate that the maximum load transmitted to one of the foundations reached 2558.58 kN. Using a boredpile with a diameter of 55 cm and a depth of 10 meters, the allowable bearing capacity of a single pile was 567.26 kN, and the group pile capacity was 2775.92 kN with six boredpiles, producing a settlement of 15 cm. The main reinforcement consisted of 17 bars of D19 mm and spiral D10-250 mm, while the pilecap reinforcement varied between D19, D22, D25, with D16 mm shrinkage reinforcement. These findings provide a technical basis for optimizing multi-storey building foundation design in urban areas with complex soil conditions.

Keywords: boredpile foundation, soil bearing capacity, settlement, SAP2000, foundation reinforcement

PENDAHULUAN

Fondasi ialah bagian krusial dalam struktur konstruksi yang dipakai untuk menyalurkan beban. Gedung-gedung tinggi dan jembatan adalah contoh proyek konstruksi di lingkungan metropolitan yang padat yang sering kali membutuhkan fondasi yang dapat menopang beban besar secara efisien (Fadilah & Tunafiah, 2018; Jawat, Gita, & Dharmayoga, 2020; Jusi, 2015). Fondasi borepile adalah suatu jenis fondasi yang selalu dipakai. untuk kondisi ini. Fondasi pilar pancang terkenal karena kemampuan layan tanahnya yang unggul dan mampu menopang

beban berat, terutama pada tanah yang kurang stabil (Chandra, Yanti, & Megasari, 2018; Muluk, Hamid, & Santi, 2020; Wahyudiono & Anam, 2018). Selain itu, pilar bor juga banyak diminati karena membantu mengurangi kebisingan dan getaran selama konstruksi, yang sangat penting untuk proyek di dekat gedung atau infrastruktur lainnya (Kabdiyono & Winita, 2022a).

Pemeriksaan menyeluruh terhadap karakteristik geoteknik di lokasi proyek diperlukan ketika merencanakan fondasi pilar bor untuk Gedung wisma berlantai lima. Penting untuk mewaspadai unsur-unsur seperti jenis dan kualitas tanah, kedalaman permukaan air, dan keberadaan lapisan tanah keras (Gibran, 2024). Jika dibandingkan dengan gedung tinggi, beban pada gedung berlantai lima seringkali terbilang besar namun berada pada kisaran menengah. Oleh karena itu, strategi perencanaan harus mencapai kompromi antara beban muatan yang diperlukan dan persyaratan kapasitas muatan yang memadai (Mardianti, 2022; Ruhilla & Hanshi, 2024; Shodiq, Setiawan, & Mayasari, 2024).

Mengingat konteks ini, perencanaan ulang fondasi pilar bor untuk struktur Gedung Wisma lima lantai yang akan diselidiki pada penelitian ini. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan saran desain yang baik dengan keselamatan struktural dan kepatuhan terhadap peraturan yang diperlukan (Pratama, 2019; Tarigan, 2023; Uyun, n.d.). Temuan penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam menciptakan teknik desain fondasi yang lebih baik yang dapat digunakan untuk proyek serupa di masa depan, khususnya untuk bangunan bertingkat rendah hingga menengah di Indonesia.

Penelitian oleh Roniar et al. (2023) mengevaluasi keakuratan berbagai rumus empiris dalam memperkirakan kapasitas aksial fondasi bored pile di Jawa Barat, Indonesia, dengan membandingkan hasil perhitungan terhadap data uji lapangan seperti Static Loading Test dan Pile Driving Analyzer. Hasilnya menunjukkan bahwa metode Kulhawy (1984) memberikan kesesuaian terbaik dengan data lapangan. Sementara itu, Yanita et al. (2025) menganalisis pengaruh variasi dimensi fondasi bored pile terhadap kinerja fondasi dan biaya material pada proyek konstruksi di Mega Kuningan, Jakarta. Penelitian ini menyoroti bagaimana perubahan diameter dan kedalaman fondasi memengaruhi kapasitas dukung, penurunan, dan efisiensi biaya.

Namun, kedua penelitian tersebut belum secara spesifik membahas perencanaan ulang fondasi bored pile untuk bangunan bertingkat menengah dengan kondisi tanah spesifik di Jakarta Utara. Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengintegrasikan analisis geoteknik dan struktural menggunakan metode Schmertmann dan Nottingham, serta perangkat lunak SAP2000, untuk merancang fondasi bored pile yang optimal pada proyek pembangunan Gedung Wisma 5 Lantai di Jakarta Utara.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fondasi bored pile yang optimal untuk Gedung Wisma 5 Lantai di Jakarta Utara dengan: (1) Menentukan gaya-gaya yang bekerja pada fondasi menggunakan analisis struktural. (2) Menghitung kapasitas dukung tanah dan penurunan fondasi menggunakan metode Schmertmann dan Nottingham. (3) Menentukan kebutuhan tulangan fondasi berdasarkan hasil analisis.

METODE PENELITIAN

Proses perancangan fondasi bored pile pada Gedung Wisma 5 lantai melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari perhitungan pembebanan, penentuan dimensi dan kedalaman fondasi, hingga analisis kemampuan layan dan penurunan fondasi. Perhitungan kemampuan layan pilar

singular dilakukan menggunakan metode Schmertmann dan Nottingham, dengan tahapan yang disusun dalam diagram alir. Setelah kemampuan layan pilar tunggal ditentukan, dilakukan perhitungan kemampuan layan kelompok pilar untuk memastikan fondasi mampu menahan beban struktur secara optimal, yang dipengaruhi oleh jumlah dan konfigurasi pilar. Selanjutnya, perhitungan penurunan fondasi dilakukan untuk mengevaluasi perubahan tanah akibat beban struktur, baik untuk pilar tunggal maupun kelompok pilar. Studi kasus perencanaan pembangunan ini berlokasi di Jl. Hidup Baru, Pademangan, Jakarta Utara. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data umum proyek, seperti jumlah lantai sebanyak lima lantai, serta data teknis yang mencakup tipe fondasi bored pile, mutu beton $F'c$ 30 MPa, mutu baja F_y 400 MPa, dan hasil penyelidikan tanah dari Cone Penetration Test (CPT) atau sondir. Selain itu, perencanaan struktur juga didukung oleh data rancangan berupa denah kolom, denah balok tipikal, dan gambar tampak potongan dari PT Amarta Karya yang digunakan sebagai referensi dalam proses analisis dan evaluasi desain fondasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

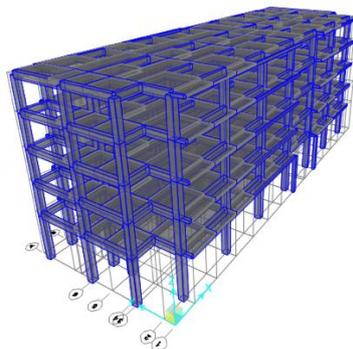
Memfaatkan informasi analisis tanah metode Cone Penetration Test/Sondir, maka dilakukan analisa desain pondasi borepile pada studi kasus pembangunan Gedung Wisma berlantai lima. Temuan penyelidikan tanah ini selanjutnya akan dipakai untuk menilai kemampuan layan dan penurunan pondasi. Pendekatan Schretmann & Nottingham dijadikan pedoman oleh penulis untuk mengetahui kemampuan layan pondasi (Coduto, 2015; Hardiatmo, 2014; Kabdiyono & Winita, 2022b; Nasarani, 2014; Rahman, 2022).

Analisis ini diperlukan untuk memastikan beban maksimal yang dapat ditanggung oleh masing-masing pondasi usulan pada analisis beban struktur atas menggunakan *software* SAP2000. Meskipun data pembebanan yang digunakan bersumber dari standar PPIUG tahun 1983, penelitian ini mengacu pada sekuanntitas norma atau persyaratan yang telah ditetapkan, seperti SNI 1726-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Perencanaan KeHambatan Gempa.

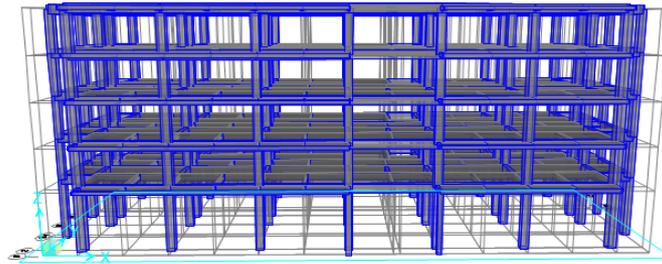
Analisis & Pemodelan Struktur atas

a. Pemodelan SAP 2000

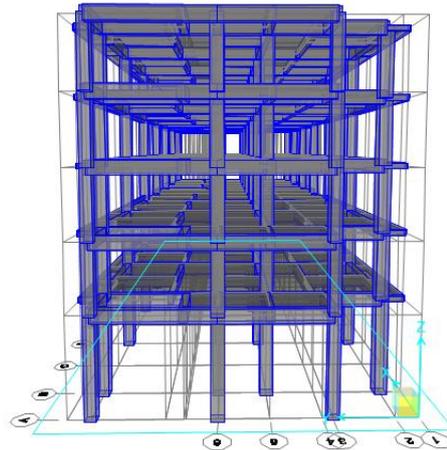
Pemodelan SAP 2000 ini dilakukan sebagai cara menganalisis beban struktur atas yang akan di topang oleh fondasi agar mendapatkan beban maksimal sebagai dasar melakukan desain fondasi (Arba'Alma, Hidayati, & Saputro, 2024; Aziz, Tanojo, Nurhuda, & Purwanto, 2017; Faqih & Laksono, 2022). Berikut pemodelan struktur atas menggunakan SAP 2000 sebagaimana gambar dibawah ini.



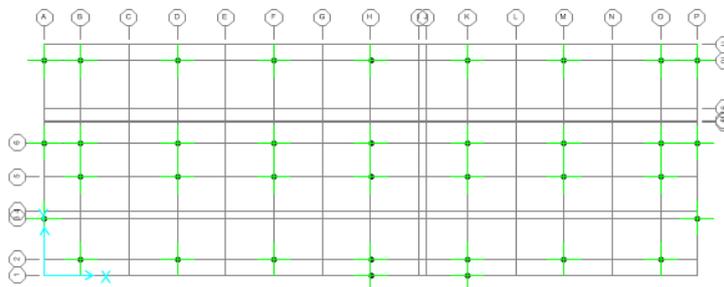
Gambar 1. Tampak 3D Isometri



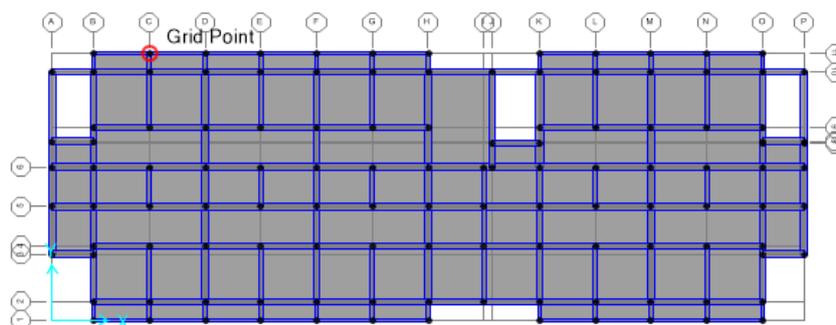
Gambar 2. Tampak Depan 3D



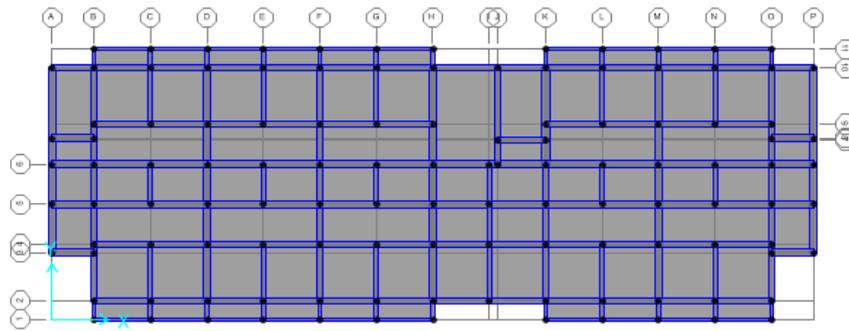
Gambar 3. Tampak Samping 3D



Gambar 4. Denah Lantai 1 Elv 0



Gambar 5. Denah Lantai & Balok Lantai 2 – 4 tipikal Elv 5,05



Gambar 6. Permodelan Denah Lantai & Balok Atap (Rooftop) Elv 19.05

Data Pembebanan (Beban Mati & Beban Hidup)

Bobot mati berat sendiri, juga dikenal sebagai dead load, akan digunakan dalam mengkalulasi pembobotan struktur atas seperti kolom, balok, pelat lantai, selanjutnya beban mati tambahan (*Superdead Load*) seperti spesi lantai dan dinding, berikutnya beban hidup yang dibagi menjadi 2 bobot hidup (*Live Load*) untuk lantai dan bobot hidup (*Live Load Roof*) untuk beban pelat atap, selain itu juga diperhitungkan beban gempa (*Quake Load*) dalam memperhitungkan desain fondasi maka beban struktur dibuat berlandaskan kombinasi pembebanan beban beban yang telah disebut tadi, adapun beban kombinasi yang dipakai sebagai berikut :

- 1) $1,4 D + 1,4 SD$
- 2) $1,2 D + 1,2 SD + 1,6 L$
- 3) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqx + 0,3 Eqy$
- 4) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqx - 0,3 Eqy$
- 5) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqx + 0,3 Eqy$
- 6) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqx - 0,3 Eqy$
- 7) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqy + 0,3 Eqx$
- 8) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqy - 0,3 Eqx$
- 9) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqy + 0,3 Eqx$
- 10) $(1,2 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqy - 0,3 Eqx$
- 11) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqx + 0,3 Eqy$
- 12) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqx - 0,3 Eqy$
- 13) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqx + 0,3 Eqy$
- 14) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqx - 0,3 Eqy$
- 15) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqy + 0,3 Eqx$
- 16) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L + 1 Eqy - 0,3 Eqx$
- 17) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqy + 0,3 Eqx$
- 18) $(0,9 + 0,2 SDS) D + (1,2 + 0,2 SDS) SD + 1 L - 1 Eqy - 0,3 Eqx$

Data Pembebanan

Berikut data data pembebanan yang digunakan untuk menganalisis struktur atas pada studi kasus Perancangan Fondasi *Boredpile* pada Gedung Wisma 5 Lantai, sebagai berikut :

A. Beban Mati

Perangkat Lunak Analisis Struktural SAP2000 secara otomatis menentukan beban mati atau berat sendiri struktur berlandaskan model dan dimensi yang dimasukkan ke dalam program, seperti pelat lantai, balok, kolom, dan komponen lain yang dimodelkan langsung..

B. Beban Tambahan

Beban tambahan meliputi peralatan MEP pada gedung serta beban mati yang tidak termasuk dalam pemodelan struktur, seperti spesifikasi dinding, lantai, atau peralatan. dalam studi kasus ini beban mati tambahan dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

a) Beban yang terjadi pada balok

Karena tinggi dinding yang diusulkan dalam studi kasus adalah 3,5 meter, maka beban yang bersifat tetap yang ditambah pada balok ditentukan oleh beban dinding, dengan perhitungan sebagai berikut :

Tinggi Dinding : 3,5 Meter

Tinggi balok : 0,7 Meter

Berat Jenis : 1,96 kN/m² (PPIUG1987- Dinding tanpa lubang Tinggi 10 cm)

Maka beban $q = (3,5 - 0,7) \times 1,96 = 5,488 \text{ kN/m}^2$

b) Beban yang terjadi pada pelat lantai

Beban mati tambahan yang terjadi pada pelat lantai sesuai dengan PPIUG 1987, berikut beban beban yang dimasukan kedalam *software* SAP2000 :

- Berat keramik Tinggi 1 cm = 0,196 kN/m

- Berat pengisi Tinggi 3 cm = 0,588 kN/m

- Berat langit-langit dan penggantung = 0,2 kN/m

- Berat pengerjaan pemasangan MEP = 0,25 kN/m

c) Beban yang terjadi pada pelat lantai atap

Beban mati tambahan pada pelat atap sesuai dengan PPIUG 1987, berikut beban beban yang dimasukan kedalam *software* SAP2000 :

- Berat lapisan waterproofing 2 cm = 0,392 kN/m

C. Berat langit-langit dan penggantung = 0,2 kN/m

- Berat pengerjaan pemasangan MEP = 0,25 kN/m

D. Beban Hidup

Beban hidup yang terletak dilantai ditentukan berlandaskan penggunaan atau fungsi dari lantai bangunan dimana beban ini dicantumkan dalam peraturan pembebanan dengan nilai-nilai yang diperoleh dari tabel berikut ini :

Tabel 1. Beban hidup di lantai struktur

No	Pemakaian	Berat	Keterangan
1	Pemakaian tempat tinggal beserta struktur tangga	200 kg/m ²	Selain yang tertera pada no.2
2	Tempat tinggal biasa memiliki lebih dari 1 lantai dan kurang dari 4, serta untuk gedung pertokoan dan pabrik	125 kg/m ²	

Sumber : PPIUG 1987

E. Beban Hidup Atap

Beban hidup yang terjadi pada pelat atap telah ditetapkan dalam undang-undang pembebanan berlandaskan kegunaan atau fungsi atap, sama seperti beban hidup pada pelat lantai. Tabel bobot hidup atap adalah seperti dibawah:

Tabel 2. Beban Hidup Pada Lantai Atap

No	Penggunaan	Berat	Keterangan
1	Atap / bagiannya yang dapat diakses orang termasuk kanopi	100 kg/m ²	Atap beton
2	Atap yang tidak bisa diakses orang (diambil min.) :		
	- Beban hujan	40-0,8 α kg/m ²	
	- Beban terpusat	100 kg	
3	Balok / Gording tepi kantilever	200 kg/m ²	

Sumber : PPIUG 1987

F. Bobot Gempa

Pada merencanakan bobot gempa terdapat faktor faktor yang perlu diperhatikan untuk mengukur tekanan gempa, berlandaskan ketentuan yang sudah di tentukan pada SNI 1726-2019 tentang tata cara perancangan hambatan gempa pada struktur gedung dan non gedung. Berikut bagian risiko konstruksi gedung .

1) Penentuan Katagori Risiko Struktur dan Faktor Keutamaan Gempa

Menurut standar SNI 1726-2019 tentang metode perancangan kestabilan gempa pada struktur gedung dan non bangunan, berikut bagian risiko strukturnya.

Tabel 3. Bagian risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa

Klasifikasi Fungsi	Katagori Risiko
Kecuali bangunan yang termasuk dalam klasifikasi risiko I, III, atau IV, semua bangunan dan struktur lain termasuk: perumahan, toko, kantor, pasar, gedung perkantoran, apartemen atau rumah susun, pusat perbelanjaan, industri, pabrik, dan fasilitas manufaktur.	II

Sumber : SNI 1726 – 2019

Berlandaskan tabel diatas untuk bangunan gedung wisma 5 lantai berada pada katagori risiko II maka nilai ini untuk menentukan faktor keutamaan gempa dengan penentuan seperti dibawah:

Tabel 4. Faktor Keutamaan Gempa

Katagori Risiko	Faktor Keutamaan Gempa I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Sumber : SNI 1726 – 2019

Dari tabel 4.4 diatas maka faktor keutamaan gempa dari studi kasus ini adalah katagori Risiko II yaitu $I_e = 1,0$

2) Klasifikasi Situs

Lokasi tersebut harus diklasifikasikan sebagai lokasi yang menganut penentuan klasifikasi tanah dan berlandaskan sifat-sifat tanah yang ada seperti pada tabel ini:

Tabel 5. Penggolongan Situs

Kelas Situs	Vs (m/detik)	N	Su (kPa)
SE (Tanah Lunak)	<175	<15	<50

Sumber : SNI 1726-2019

Berlandaskan hasil kesimpulan serta pembahasan pengujian Sondir lapisan tanah lunak menyebar pada daerah permukaan di kedalaman berkisar 4,40 – 10,40 m maka dapat diasumsikan klasifikasi situs pada studi kasus ini adalah SE tanah lunak.

3) Parameter Percepatan Gempa

Selain implementasi SNI 1726-2019 yang menguraikan teknik perancangan daya tahan gempa pada struktur bangunan gedung dan non bangunan, juga ditentukan parameter gaya gempa, studi kasus ini juga menggunakan sumber data lainnya yang bisa didapatkan dari Website <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>, dengan memasukan titik koordinat atau alamat letak pada studi kasus Pembangunan Gedung Wisma 5 Lantai Jakarta Utara dengan titik koordinat (-6.166667, 106.816667) seperti yang tertera berikut ini :



Gambar 7. Spektrum Respon Desain

Sumber : Website <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>

Dengan informasi pada gambar 7 maka didapatkan informasi sebagai berikut :

- Akselerasi batuan dasar dalam durasi pendek $S_s = 0.7806$
- Akselerasi batuan dasar dalam durasi 1 detik $S_1 = 0.3823$
- Parameter respons spektral akselerasi desain dalam durasi pendek $S_{ds} = 0.67$
- Parameter respons spektral akselerasi desain dalam durasi 1 detik $S_{d1} = 0.63$
- $T_0 = 0.19$
- $T_s = 0.94$

4) Klasifikasi Desain Seismik

Tabel 6. Desain Seismik percepatan dalam durasi pendek

Nilai S_{DS}	Klasifikasi Risiko	
	I / II / III	IV
$0.5 \leq S_{DS}$	D	D

Berlandaskan klasifikasi risiko nilai untuk risiko II dan nilai $S_{DS} = 0.67$ maka $0.5 \leq S_{DS}$ yaitu D.

Tabel 7. Desain sesimik percepatan dalam perioda 1 detik

Nilai S_{D1}	Klasifikasi Risiko	
	I / II / III	IV
$0.20 \leq S_{D1}$	D	D

Berlandaskan klasifikasi risiko nilai untuk risiko II dan nilai $SD1 = 0.63$ maka $0.20 \leq SDS$ yaitu D.

Berlandaskan kedua informasi tabel desain seismik di atas baik data SDS maupun $SD1$ maka dapat disimpulkan dampak risiko yang digunakan adalah klasifikasi desain seismik yaitu D.

5) Akibat R , Ω_0 , dan C_d dalam desain struktur penunjang gaya gempa

Ketinggian suatu bangunan memainkan peran penting dalam aksi gaya aksial dan horizontal ketika merancang struktur penunjang gaya gempa. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan apakah sistem penunjang gaya gempa yang dipilih memenuhi batasan sistem struktur dan ketinggian struktur? Faktor kekuatan lebih sistem, koefisien modifikasi respon, dan koefisien amplifikasi defleksi merupakan beberapa variabel yang mempengaruhi sistem penunjang gaya gempa. Berikut tabel perancangan sistem penunjang gempa.

Tabel 8. Faktor R , Ω_0 , dan C_d Dalam Desain Sistem Penunjang Gaya Gempa

Sistem Pemikul Gaya Seismik	Koefisien modifikasi respon R^b	Faktor Kuat Lebih Sistem Ω_0^b	Batasan Sistem Struktur dan batasan tinggi struktur, hm(m)						
			Katagori Desain Seismik						
			Faktor Pembesaran Defleksi C_0^b	B	C	D	E	F	
Sistem rangka pemikul momen khusus yang memiliki kemampuan untuk menahan 25% dari gaya seismik yang ditetapkan									
Rancangan beton bertulang pemikul momen khusus	8	3	$5 \frac{1}{2}$	TB	TB	TB	TB	TB	TB

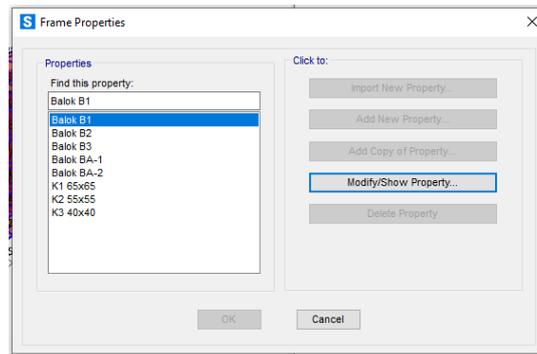
Sumber: SNI 1726-2019

Berlandaskan informasi diatas, yaitu Sistem rangka dapat digunakan dari klasifikasi desain seismik dengan nilai D. Beton bertulang pemikul momen khusus yang

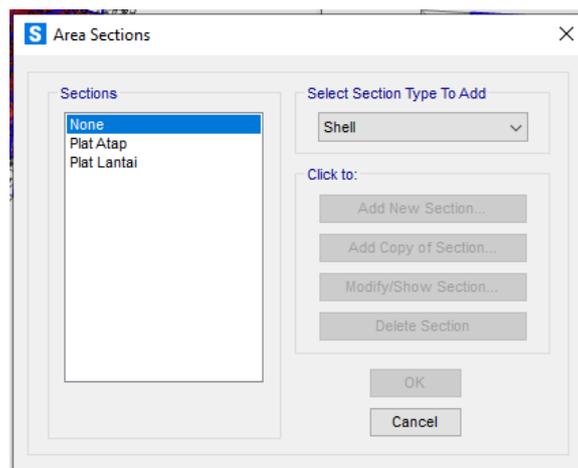
ditetapkan pada point nomor 5 pada tabel 8 dengan nilai masing masing aspek seperti :
 $R = 8$; $\Omega_0 = 3$; $C_d = 5 \frac{1}{2}$.

Input Data Pembebanan ke *Software* SAP2000

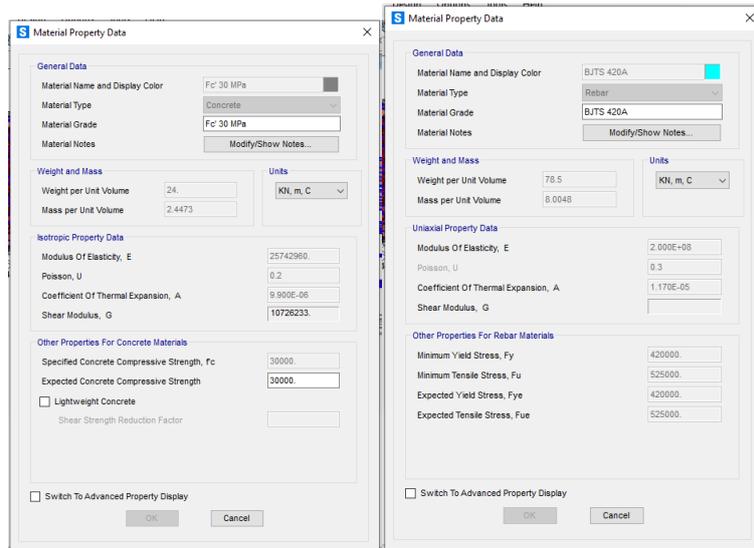
Informasi di bawah ini dimasukkan ke dalam program SAP2000 untuk dianalisis guna menentukan gaya internal dalam reaksi perletakan, yang kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan pondasi.



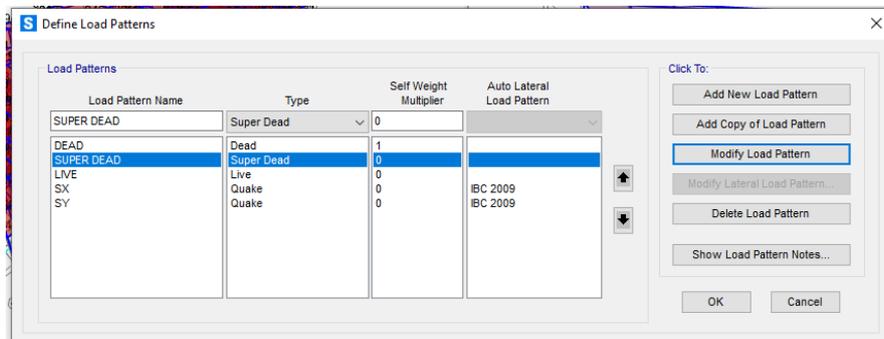
Gambar 8. Input define frame properties
Sumber: SAP 2000



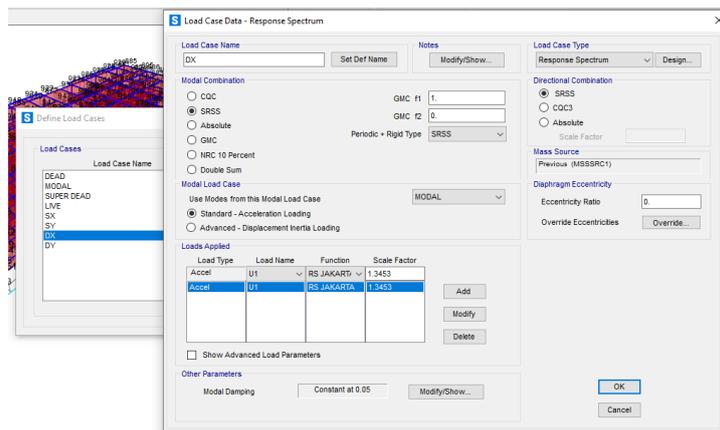
Gambar 9. Input define Area properties
Sumber: SAP 2000



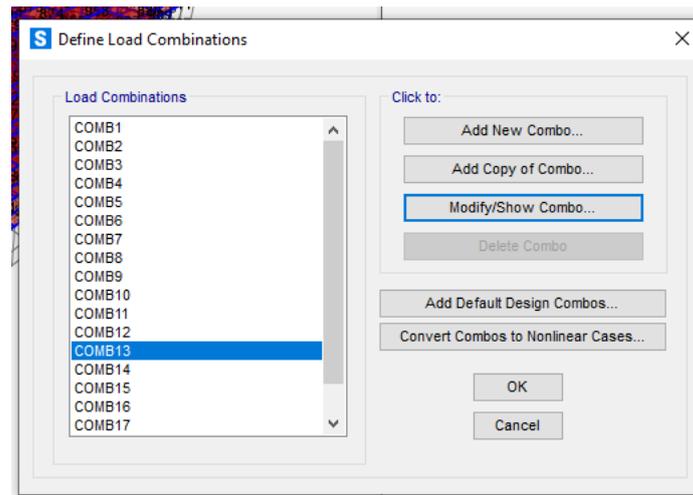
Gambar 10. Input material properties
 Sumber: SAP 2000



Gambar 11. Input define load pattern
 Sumber: SAP 2000



Gambar 12. Input define load cases
 Sumber: SAP 2000



Gambar 13. Input define load combination

Sumber: SAP 2000

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah menggunakan uji sondir dan perhitungan kemampuan layan dengan metode Schmertmann dan Nottingham, fondasi bored pile dengan kedalaman pilar 10 meter dan diameter 55 cm memiliki kemampuan layan izin pilar singular sebesar 567,26 kN. Untuk kemampuan layan kelompok pilar, terdapat tiga tipe fondasi, yaitu tipe fondasi 1 dengan 2 pilar bored pile yang memiliki kapasitas 1194,75 kN, tipe fondasi 2 dengan 4 pilar bored pile sebesar 2037,28 kN, dan tipe fondasi 3 dengan 6 pilar bored pile sebesar 2775,92 kN. Penurunan yang terjadi pada fondasi tersebut adalah 11 cm untuk tipe fondasi 1, serta 15 cm untuk tipe fondasi 2 dan 3. Hasil perhitungan penulangan fondasi bored pile menunjukkan bahwa dimensi yang digunakan adalah 55 cm dengan tulangan utama 17-D19 mm dan tulangan sengkang D10-250 mm. Dimensi pilecap yang digunakan untuk tipe fondasi 1 adalah 2,8 m × 1,4 m dengan tulangan arah X sebesar D22-200 mm dan arah Y D22-80 mm, tipe fondasi 2 memiliki dimensi 2,8 m × 2,8 m dengan tulangan D22-200 mm pada arah X dan Y, sedangkan tipe fondasi 3 memiliki dimensi 4,2 m × 2,8 m dengan tulangan D19-200 mm pada arah X dan D25-110 mm pada arah Y. Berdasarkan hasil perhitungan manual ini, disarankan untuk melakukan analisis perbandingan dengan perangkat lunak seperti AllPile dan SpColumn guna mendapatkan hasil yang lebih akurat dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arba'Alma, Brasyelia, Hidayati, Nor, & Saputro, Yayan Adi. (2024). Perencanaan Gedung Student Center UNISNU Jepara 5 Lantai Menggunakan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. *Jurnal Civil Engineering Study*, 4(02), 101–109.
- Aziz, Arby Abdul, Tanojo, Tri Adi Yanuar, Nurhuda, Ilham, & Purwanto, Purwanto. (2017). Perencanaan Struktur Gedung Center of Advances Science (Cas) Institut Teknologi Bandung. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(2), 285–295.
- Chandra, Andre, Yanti, Gusneli, & Megasari, Shanti Wahyuni. (2018). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile pada Proyek Pembangunan Menara Listrik Transmisi 500 KV Peranap-Perawang. *Jurnal Teknik*, 12(2), 171–178.
- Coduto, Donald P. (2015). *Foundation Design: Principles and Practices*. Pearson.
- Fadilah, Ully Nurul, & Tunafiah, Halimah. (2018). Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data N-SPT Menurut Rumus Reese&Wright Dan Penurunan. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 7–13.

- Faqih, Nasyiin, & Laksono, Ersyad Aji. (2022). Pemodelan Komputasional Untuk Menentukan Kekuatan Struktur Bangunan. *Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 12(2), 63–68.
- Gibran, Yasir. (2024). *Analisis Pengaruh Variasi Dimensi Pondasi Bore pile Terhadap Kinerja Pondasi dan Biaya Material*.
- Hardiatmo, H. C. (2014). *Teknik Fondasi 2* (4th ed.). Yogyakarta: Beta Offset.
- Jawat, I. Wayan, Gita, Putu Panji Tresna, & Dharmayoga, I. Made Satria. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126–142.
- Jusi, Ulfa. (2015). Analisa Kuat Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Pengujian Lapangan (Cone Dan N-Standard Penetration Test). *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 50–82.
- Kabdiyono, Era Agita, & Winita, Asri. (2022a). Studi Komparasi Penulangan Gedung 8 Lantai Dengan Sni 1726: 2012 Dan Sni 1726: 2019 Studi Kasus: Gedung hotel X di kota Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Tera*, 2(1), 1–13.
- Kabdiyono, Era Agita, & Winita, Asri. (2022b). Studi Komparasi Penulangan Gedung 8 Lantai dengan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 Studi Kasus: Gedung Hotel X di Kota Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Tera*, 2(1), 1–13.
- Mardianti, I. Y. (2022). *Analisis Daya Dukung Pondasi Pilar Pancang Berlandaskan Data Sondir*. Jakarta.
- Muluk, Mafriyal, Hamid, Desmon, & Santi, Melia. (2020). Studi Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Bore Pile (Studi Kasus: Pelaksanaan Pembangunan Pondasi Tower Grand Kamala Lagoon-Bekasi). *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 7(1), 26–33.
- Nasarani, Hadi Wira. (2014). *Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Beton Pada Proyek Pembangunan Apartment Riverside Malang*.
- Pratama, Yanuar Aditya. (2019). *Analisa Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dengan Menggunakan Metode Empiris Dan Dinamik Pada Proyek Jalan Tol Pandaan-Malang*.
- Rahman, Abdul. (2022). *Tugas Akhir: Perencanaan Struktur Fondasi Boredpile Pada Gedung 8 Lantai Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo-Makasar*. Semarang.
- Ruhilla, Nuril Maulidya, & Hanshi, Bao. (2024). Daya Dukung Tanah Dan Pondasi: Memahami Pondasi Dangkal Dan Menengah. *Mozaik: Journal of Art and Architecture*, 2(2), 54–59.
- Shodiq, Mohammad Fajar, Setiawan, Agus, & Mayasari, Intan. (2024). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kontruksi Kolom Dalam Proyek Pembangunan Masjid-Bkms Jiipe Gresik. *Dearsip: Journal of Architecture and Civil*, 4(02), 58–71.
- Tarigan, Rizki Geopany. (2023). *Analisis Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Bored Pile pada Pembangunan Gedung Menara BRI Medan*.
- Uyun, Nurul Nisaqolifatul. (N.D.). *Analisa Stabilitas Timbunan Jalan Berdasarkan Data Instrumen Geoteknik Pada Proyek Pembangunan Relokasi Jalan Tol Surabaya-Gempol, Paket 3a Sta 40+ 950–42+ 200: Ruas Porong-Gempol*.
- Wahyudiono, Heri, & Anam, Sulik. (2018). Perencanaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek Jembatan Ngujang II Kab. Tulungagung. *UkaRsT*, 2(1), 20–27.