

40/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2026

SKRIPSI

**PERENCANAAN FONDASI DANGKAL SEBAGAI DUDUKAN MESIN
PEMBANGKIT LISTRIK (GENSET) PERKINS 100KVA DENGAN
SISTEM *SEISMIC ISOLATION***



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Nicole Ondihon Arina P.

4TKG3 - 2201421070

Dosen Pembimbing :

Putera Agung M Agung , S.T., M.T., Ph.D.

196606021990031002

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**PERENCANAAN FONDASI DANGKAL SEBAGAI DUDUKAN MESIN
PEMBANGKIT LISTRIK (GENSET) PERKINS 100KVA DENGAN
SISTEM *SEISMIC ISOLATION***

yang disusun oleh **Nicole Ondihon Arina Pasaribu (2201421070)** telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing

Putera Agung M Agung , S.T., M.T., Ph.D.

NIP : 196606021990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul:

PERENCANAAN FONDASI DANGKAL SEBAGAI DUDUKAN MESIN PEMBANGKIT LISTRIK (GENSET) PERKINS 100KVA DENGAN SISTEM *SEISMIC ISOLATION* yang disusun oleh Nicole Ondihon Arina Pasaribu (2201421070) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Nama : Yelvi, S.T., M.T. NIP : 197207231997022002	
Anggota 1	Nama : Sutikno, S.T., M.T. NIP : 196201031985031004	
Anggota 2	Nama : Sony Pramusandi, S.T., M.Eng NIP : 197509151998021001	

Mengetahui,
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**

Istiafun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Nicole Ondihon Arina Pasaribu

NIM : 2201421070

Prodi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : nicole.ondihon.arina.pasaribu.ts22@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Perencanaan Fondasi Dangkal Sebagai Dudukan
Mesin Pembangkit Listrik (Genset) Perkins 100kva Dengan Sistem *Seismic Isolation*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2026/2027 adalah benar benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademus.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,

Nicole Pasaribu



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME karena berkat limpahan berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul “Perencanaan Fondasi Dangkal Sebagai Dudukan Mesin Pembangkit Listrik (Genset) Perkins 100kva Dengan Sistem *Seismic Isolation*.” merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME, atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta doa yang tiada henti kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Bapak Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta sekaligus Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, serta saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung D4 Teknik Konstruksi Gedung.
6. Teman-teman kelas 4 TKG 3 angkatan 2022, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kebersamaan, serta doa agar dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Luna Rizkya Nugraha selaku sahabat saya yang tidak pernah jenuh memberikan semangat, dukungan dan motivasi saya dalam mengerjakan Skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan Proyek Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Namun demikian, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat serta dipergunakan sebagaimana mestinya.



Depok, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,

Nicole Pasaribu



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian terdahulu.....	5
2.2 Pengertian Fondasi Secara Umum	11
2.2.1 Fondasi Dangkal	12
2.3 Fondasi Mesin	12
2.3.1 Pengertian Fondasi Mesin	12
2.3.2 Fungsi Fondasi Mesin	12
2.3.3 Perbedaan Fondasi Mesin dengan Fondasi Biasa (Konvensional)	13
2.3.4 Jenis Pondasi Dangkal untuk Mesin Genset	14
2.3.5 Syarat Desain Pondasi Mesin.....	15
2.4 Parameter Tanah Lokasi Penelitian.....	15
2.4.1 Sondir	15
2.4.2 Standard Penetration Test (SPT).....	16
2.4.3 Pengambilan Contoh Tanah dan Penelitian di laboratorium	17



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 Mesin Genset sebagai Sumber Beban Dinamis	18
2.5.1 Karakteristik Mesin Genset.....	18
2.5.2 Frekuensi Operasi Tetap	19
2.5.3 Menghasilkan Beban Dinamis	20
2.6 Definisi Getaran pada Pondasi Mesin	21
2.6.1 Gaya dinamis (F_0).....	21
2.6.2 Getaran Vertikal	22
2.6.3 Getaran Horizontal	26
2.6.4 Getaran <i>Rocking</i>	30
2.6.5 Getaran Longitudinal	34
2.6.6 Getaran <i>Yawing</i>	38
2.6.7 Getaran <i>Pitching</i>	41
2.6.8 Getaran Gandeng (<i>Rocking</i> dan Horizontal)	45
2.6.9 Perhitungan dan Analisa Pengaruh Karet Vibration Isolator.....	49
2.7 Analisa Keamanan	51
2.7.1 Syarat Keamanan Menurut Richart (Amplitudo Arah Vertikal)	51
2.7.2 Syarat Keamanan Menurut Baxter dan Bernard (Amplitudo Arah Horizontal).....	52
2.7.3 Syarat Keamanan Menurut Blake.....	53
2.7.4 Syarat Keamanan Menurut Kementrian Lingkungan Hidup	55
2.8 Daya Dukung Tanah	55
2.8.1 Daya Dukung Pondasi Dangkal Menurut Meyerhof (1963)	56
2.9 Prototipe Isolasi Seismik untuk Pondasi Dangkal	57
2.9.1 Pegas spiral	57
2.9.2 Bantalan Karet.....	58
2.10 Penurunan Tanah (<i>Settlement</i>)	58
2.10.1 Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>).....	59
2.10.2 Penurunan Konsolidasi (<i>Consolidation Settlement</i>)	60
BAB III	62
METODOLOGI	62
3.1 Umum.....	62
3.2 Lokasi dan Data Penelitian.....	62
3.2.1 Data Tanah	62
3.2.2 Data Mesin Genset	62
3.2.3 Data Seismic Isolation	63



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Tahapan Penelitian	63
3.3.1 Studi Literatur	63
3.3.2 Pengumpulan Data	64
3.3.3 Perencanaan Dimensi Pondasi	64
3.3.4 Perhitungan Beban Dinamis Mesin.....	64
3.3.5 Analisis Dinamis Pondasi Tanpa Seismic Isolation.....	65
3.3.6 Analisis Dinamis Pondasi dengan Seismic Isolation	65
3.3.7 Evaluasi Kinerja Pondasi	65
3.4 Kerangka Berpikir Penelitian.....	67
3.5 Perangkat yang Digunakan	68
BAB IV	69
DATA DAN PEMBAHASAN	69
4.1 Data Spesifikasi Mesin.....	69
4.2 Spesifikasi Genset Perkins Ht 100 P (100 Kva)	69
4.3 Data Perencanaan Pondasi	70
4.4 Data Parameter Tanah.....	71
4.6 Data Karet Peredam	71
4.7 Pemodelan Pondasi dengan AUTOCAD	71
4.8 Perhitungan Getaran Tunggal	73
4.8.1 Perhitungan Getaran Vertikal.....	73
4.8.2 Perhitungan Getaran Horizontal.....	76
4.8.3 Analisis Dinamis Arah <i>Rocking</i>	78
4.8.4 Analisis Dinamis Arah Longitudinal	81
4.8.5 Analisis Dinamis Arah <i>Yawing</i>	83
4.8.6 Analisis Dinamis Arah <i>Pitching</i>	85
4.9 Perhitungan Getaran <i>Coupled Mode</i>	87
4.10 Peredam Getaran Tanah Tunggal dan Gabungan.....	88
4.11 Amplitudo Gabungan <i>Rocking</i> dan Horizontal.....	89
4.11.1 Amplitudo <i>Coupled Mode</i>	90
4.12 Analisa Keamanan	91
4.12.1 Analisa Keamanan Menurut Richart (1962)	91
4.12.2 Analisa Keamanan Menurut Baxter dan Bernard (1967).....	92
4.12.3 Analisa Keamanan Menurut Blake	93
4.12.4 Analisa Keamanan Menurut Kementerian Lingkungan Hidup	94
4.13 Desain Karet Peredam.....	94



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.14 Perhitungan Getaran Tunggal Dengan <i>Seismic Isolation</i>	95
4.14.1 Perhitungan Getaran Tunggal Arah Vertikal Dengan <i>Seismic Isolation</i>	95
4.14.2 Perhitungan Getaran Tunggal Arah Horizontal Dengan <i>Seismic Isolation</i>	98
4.14.3 Perhitungan Getaran Tunggal Arah <i>Rocking</i> dengan <i>Seismic Isolation</i>	101
4.15 Analisis Daya Dukung Tanah	104
4.15.1 Analisis Daya Dukung Meyerhof.....	104
4.16 Kontrol Syarat Keamanan Menurut Ananta.....	105
4.17 Analisis Perhitungan Penurunan Tanah	105
4.17.1 Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>).....	105
4.17.2 Penurunan Konsolidasi	106
BAB V.....	108
PENUTUP	108
5.1 Kesimpulan	108
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN.....	112

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	5
Tabel 2.6.7 Nilai $C\theta 1$, $C\theta 2$, $Cx1$, $Cx2$, $S\theta 1$, $S\theta 2$, $Sx1$, $Sx2$	46
Tabel 2.7.2 Tabel Keamanan Menurut Baxter dan Bernard	53
Tabel 2.7.4 Baku tingkat getaran mekanik untuk kenyamanan dan kesehatan	55
Tabel 2.6 Faktor Kapasitas dukung Meyerhof (1963), Hansen (1961) dan Vesic (1973).....	57





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Fondasi Dangkal	12
Gambar 2.2.1 Alat Konus Pada Sondir.....	16
Gambar 2.2.2 Alat Sondir di Lapangan	16
Gambar 2.2.2 SPT (Standard Penetration Test).....	17
Gambar 2.5.3 Derajat Kebebasan Sistem Struktur Beban Dinamis	20
Gambar 2.7.1 Amplitudo izin untuk getaran vertikal. Sumber: Richart, 1962	52
Gambar 2.7.3 Kriteria Getaran Izin. Sumber: Blake, 1994	54
Gambar 2.4.1 Isolator dasar pegas spiral.....	58
Gambar 2.4.2 Isolator karet terhadap gaya luar a. tekan, b. geser, c. tarik, d. lentur	58
Gambar 2.3 Perkins 100 KVA Silent (HT 100 P)	69
Gambar 4.18 Pemodelan Pondasi dengan AUTOCAD.....	73

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada struktur yang menumpu beban yang besar tetapi berada pada kedalaman tanah keras yang dangkal, pondasi dangkal biasanya digunakan. Akibat getaran operasional mesin dan pengaruh beban dinamis, beban gersak dapat meningkatkan gaya geser, momen, dan deformasi sistem pondasi. Ini karena beban gersak tidak hanya statis tetapi juga dinamis. Kondisi yang tidak direncanakan dapat menyebabkan penurunan kinerja pondasi, masalah dengan operasional mesin, atau bahkan kerusakan struktur pendukung (Bowles, 1996; Gazetas, 2004).

Salah satu sistem yang berkembang dalam rekayasa struktur tahan gempa adalah penerapan sistem isolasi seismik dimana bertujuan untuk mereduksi energi gempa dan getaran yang diteruskan ke struktur utama. Dimana Sebuah Gedung bertingkat tidak didesain dengan memperkuat tahanan strukturnya terhadap gaya gempa melainkan bagaimana cara mereduksi gaya gempa yang bekerja pada bangunan tersebut dengan menambah suatu sistem struktur yang dikhususkan untuk menyerap sebagian energi gempa yang masuk ke bangunan sehingga hanya sebagian kecil (sisanya) yang akan dipikul oleh komponen.

Beberapa penelitian mengenai isolasi dasar telah dilakukan sebagai upaya melindungi elemen-elemen struktur dari kegagalan (Kelly, 2001; Setio et al., 2012). Secara umum manfaat penggunaan isolator adalah untuk mendapatkan redaman system struktur. Nilai kekakuan dan redaman system ditentukan dengan melakukan pemilihan isolator yang sesuai dengan nilai yang diinginkan. Beberapa perangkat isolasi seperti berbagai perangkat isolasi seperti *elastomeric bearings*, *lead rubber bearings*, *frictional sliding bearings* juga telah dikembangkan dan digunakan dalam desain bangunan antiseismik dan jembatan selama 30 tahun terakhir di banyak negara seperti Selandia Baru, Jepang, Amerika Serikat dan Inggris.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan landasan teori diatas dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan kinerja dan respon dinamis pondasi dangkal setelah diterapkan sistem isolasi seismik?
2. Bagaimana respon dinamis sistem tanah–fondasi–mesin genset yang ditinjau dari frekuensi alami, frekuensi resonansi, dan amplitudo getaran akibat beban operasi mesin?
3. Apakah respon getaran fondasi mesin genset yang menggunakan sistem seismic isolation memenuhi batas amplitudo getaran yang diizinkan berdasarkan kriteria desain pondasi mesin?

1.3 Pembatasan masalah

1. Lokasi studi penelitian dibatasi di Proyek Depo Langsa Nanggroe Aceh Darrusalam, dengan acuan standar perencanaan yang digunakan yaitu SNI 1726:2025 ; SNI 8460:2017 dan standar relevan lainnya yang terkait dengan perencanaan struktur bawah dan geoteknik.
2. Analisis pada penelitian ini tidak memperhitungkan beban gempa terhadap struktur pondasi, analisis perhitungan difokuskan pada respon terhadap beban dinamis akibat operasi mesin.
3. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan RAB maupun analisis ekonomi dari perencanaan pondasi.
4. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan penulangan beton pondasi..
5. Metode penentuan dimensi pondasi dilakukan dengan asumsi lalu melakukan pengecekan ulang apakah sudah memenuhi syarat sesuai peraturan yang berlaku.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merencanakan dimensi fondasi dangkal serta menentukan spesifikasi karakteristik kekakuan redaman dari komponen isolasi seismik untuk mereduksi beban dinamis mesin.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Menganalisis respon dinamis sistem tanah–fondasi–mesin genset yang meliputi frekuensi alami, frekuensi resonansi, dan amplitudo getaran akibat beban operasi mesin.

3. Mengevaluasi kesesuaian amplitudo getaran fondasi mesin genset yang menggunakan sistem seismic isolation terhadap batas amplitudo getaran yang diizinkan berdasarkan standar perencanaan pondasi mesin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Manfaat bagi peneliti dan akademis : Penelitian diharapkan mendapat pengembangan ilmu pengetahuan dan menambah referensi dalam bidang geoteknik dan dinamika struktur terkait perencanaan pondasi dangkal yang dipengaruhi beban dinamis dengan penerapan sistem *seismic isolation* serta membantu perencana dalam mengevaluasi kinerja pondasi mesin berdasarkan batas getaran yang diizinkan.

Manfaat teknis : Penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan bagi perencana konstruksi dalam perancangan pondasi dangkal menggunakan *seismic isolation* untuk mesin genset guna meningkatkan stabilitas, pengurangan gaya gesek, momen pada pondasi serta deformasi pondasi akibat beban dinamis dari mesin pembangkit listrik (genset).

Manfaat bagi Institusi : Penelitian diharapkan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pondasi dangkal serta pengaruh beban dinamis terhadap respon tanah dan struktur.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini berisi landasan teori dan kajian pustaka yang mendukung penelitian, meliputi teori pondasi dangkal, karakteristik tanah, daya dukung & penurunan pondasi, beban dinamis mesin genset, konsep peredam sistem isolasi seismik, frekuensi alami & resonansi, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan objek penelitian, metode pengumpulan data tanah, metode analisis dan tahapan perencanaan pondasi.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data dari hasil penelitian serta pembahasan yang berisi data perencanaan meliputi data genset, tanah dan data isolator, perencanaan dimensi pondasi meliputi penentuan dimensi, pemeriksaan daya dukung tanah dan tegangan statis, analisis beban dinamis mesin meliputi analisis vertikal, horizontal dan momen dinamis, analisis dinamis dengan seismic isolation meliputi modifikasi kekakuan sistem, frekuensi alami, frekuensi resonansi, evaluasi respon dinamis lalu analisa keamanan berdasarkan peraturan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang diberikan penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya dalam penerapan sistem isolasi seismik di masa mendatang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian tahapan analisis numerical, perhitungan analitis, serta evaluasi integratif yang telah dilakukan terhadap sistem pembebanan dan kondisi geoteknik spesifik pada penelitian ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perencanaan diperoleh dimensi pondasi blok beton yang memenuhi persyaratan teknis, yaitu pondasi berukuran $3,20 \text{ m} \times 3,00 \text{ m}$ dengan tinggi total $1,00 \text{ m}$ yang terdiri atas footing setebal $0,20 \text{ m}$ dan pedestal setinggi $0,80 \text{ m}$. Dimensi tersebut mampu menahan kombinasi beban statis pondasi, berat mesin genset, serta beban dinamis akibat operasi mesin. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa daya dukung tanah memenuhi persyaratan keamanan sehingga pondasi layak digunakan sebagai dudukan mesin genset. Selain itu, hasil analisis penurunan menunjukkan bahwa penurunan segera maupun penurunan total masih berada di bawah batas penurunan yang diizinkan sehingga tidak berpotensi mengganggu kinerja pondasi maupun mesin..
2. Berdasarkan evaluasi terhadap kriteria desain pondasi mesin menurut Richart (1962), Baxter dan Bernhard (1967), Blake (1994), serta baku tingkat getaran dari Kementerian Lingkungan Hidup, seluruh amplitudo getaran hasil perencanaan berada di bawah nilai amplitudo yang diizinkan. Dengan demikian, pondasi mesin yang dirancang menggunakan sistem *seismic isolation* dinyatakan memenuhi persyaratan keamanan terhadap getaran, aman terhadap risiko resonansi, serta layak digunakan untuk mendukung operasi genset 100 kVA secara berkelanjutan..
3. Komponen sistem *seismic isolation* (struktur peredam) terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap modifikasi parameter dinamis sistem. Kehadiran isolator ini secara efektif mengubah nilai kekakuan struktural lateral (*lateral stiffness*) dan meningkatkan rasio redaman (*damping ratio*), yang pada gilirannya mampu menekan transmisi gaya getaran vertikal maupun horizontal sebelum menyentuh permukaan tanah dasar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Secara keseluruhan, tujuan penelitian telah tercapai, yaitu berhasil merencanakan dimensi pondasi dangkal, menganalisis respon dinamis sistem tanah–pondasi–mesin, serta membuktikan bahwa penerapan sistem *seismic isolation* mampu meningkatkan kinerja dinamis pondasi dengan menjaga amplitudo getaran tetap berada dalam batas aman sesuai kriteria perencanaan pondasi mesin.

5.2 Saran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, inovasi teknologi, serta penyempurnaan analisis dinamika geoteknik dan struktur di masa mendatang, beberapa rekomendasi strategis yang menyangkut kebaruan penelitian (*research novelty*) dapat diajukan sebagai berikut:

1. Aspek Inovasi Material & Karakteristik Komponen Peredam (Bidang Struktur/Material):

Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk mengkaji efektivitas penggunaan jenis peredam hibrida, seperti mengombinasikan *High-Damping Rubber Bearing (HDRB)* dengan komponen *Fluid Viscous Damper (FVD)* atau *Lead-Rubber Bearing (LRB)*. Analisis komparatif terhadap variasi nilai kekakuan (*stiffness*) dan kapasitas disipasi energi dari berbagai tipe isolator getaran ini akan memberikan database opsi proteksi fondasi mesin yang lebih luas terhadap percepatan gelombang seismik maupun getaran mekanis kontinu.

2. Aspek Interaksi Mekanika Tanah-Struktur Lanjutan (Bidang Geoteknik Interaktif):

Guna meningkatkan akurasi respon fondasi, disarankan untuk menguji perilaku interaksi tanah–struktur bawah secara non-linear (*Non-linear Soil-Structure Interaction - NLSSI*). Penelitian lanjutan dapat menerapkan model konstitutif tanah yang lebih kompleks—seperti *Hardening Soil Small Strain (HS-Small)* dalam simulasi numerik—untuk menangkap fenomena degradasi modulus geser tanah (G/G_{max}) dan peningkatan rasio redaman tanah akibat regangan siklik kontinu dari operasional Genset Perkins 1711 kg tersebut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Anastasopoulos I, Kontoroupi T. 2014. Simplified approximate method for analysis of *Rocking* systems accounting for soil inelasticity and foundation uplifting. *Soil Dyn Earthq Eng* 2014;56:28–43

Anastasopoulos I., Anastasopoulos P.Ch., Agalianos A., and Sakellariadis L. 2015a, Simple Method for Real Time Seismic Damage Assessment of Bridges, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 78: 201–212.

Sall O. A., Ba M., Sarr D., Ngom D. et Seye M. A. (2017). “Prise en compte de l’interaction sol-structure dans l’étude du comportement des pieux sous charge axiale” *Afrique SCIENCE* 13(6) (2017) 435-445, ISSN 1813-548X,

Agung, P. A. M., Zulis, Z., & rekan. (2020). *Analisis dan desain dinamis pondasi dangkal berdasarkan data CPT*. *Jurnal Teknik Sipil*.(PDF) [Analisis Dan Desain Dinamis Pondasi Dangkal Berdasarkan Data CPT](#)

Ground movement risk analysis of slope with expansive soil for sustainable infrastructure development, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105001011454&partnerID=40&md5=4f52c6e5e34b7214366e57a2d5dd0fb0>

Comparative analysis of clay shale stabilization to increase soil shear strength using active natural lime and calcium carbonate (CaCO₃), <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85207479511&partnerID=40&md5=4397318a59e9f5afa5f2a379151c886e>

Gulo, T. S., & Tarigan, S. D. (2023). *Perencanaan pondasi mesin pabrik kelapa sawit (Studi kasus: PT Brau Agro Asia)*. **Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil**, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v6i1.2560>

Wardana, T. A. B. K., & Siregar, C. A. (2022). *Analisis perencanaan pondasi dinamis untuk mendukung mesin turbin pada PLTM Warnasi di Manokwari, Provinsi Papua Barat*. **Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)**, 2(1), 74–85.

Agung, P. A. M., et al. (2020). *Analisis dinamis pondasi dangkal untuk mesin genset berdasarkan data CPT*. *Jurnal Teknik Sipil*.

Julen, et al. *Analisis kinerja pondasi mesin terhadap beban dinamis*. *Jurnal Teknik Sipil* bing.com/ck/a?!&&p=0a3fd74b86c6a717cc376e217b21aec8503415bb14dede6b04c05aa2dad5b4c0JmltdHM9MTc4NDc2NDgwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=33ff3d72-3dd4-69ac-323a-2b273cab6815&psq=Julen%2c+et+al.+Analisis+kinerja+pondasi+mesin+terhadap+beban+dinamis.+Jurnal+Teknik+Sipil&u=a1aHR0cHM6Ly9qb3VybmFsLnV3a3MuYWYWuWQvYXhpYWwvYXJ0aWNsZS9kb3dubG9hZC80NTcyLzlwNjg&ntb=1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abdul Rokhman¹; Muhammad Sofyan²; Irma Wirantina Kustanrika³; Ade Okvianti Irlan⁴ (2020). *Sistem Semi-Isolasi Seismik High Damper Rubber Bearing Pada Gedung Bertingkat*.

Ahmad Basshofi Habieb. Marco Valente. Gabriele Milani (2019). *Hybrid seismic base isolation of a historical masonry church using unbonded fiber reinforced elastomeric isolators and shape memory alloy wires*.

ACI Committee 351. (2004). Report on Foundations for Dynamic Equipment (ACI 351.3R-04). American Concrete Institute.

Agung, P. A. M., et al. (2020). Analisis Parameter Dinamis Tanah untuk Perencanaan Pondasi Mesin. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 45–56.

Das, B. M. (2019). *Principles of Foundation Engineering* (9th ed.). Cengage Learning.

Gulo, T. S., & Tarigan, S. D. (2023). Perencanaan pondasi mesin pabrik kelapa sawit (Studi kasus: PT Brau Agro Asia). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 6(1), 1–14.

Hardiyatmo, H. C. (2015). *Teknik Pondasi 1*. Gadjah Mada University Press.

Wardana, T. A. B. K., & Siregar, C. A. (2022). Analisis perencanaan pondasi dinamis untuk mendukung mesin turbin pada PLTM Warnasi di Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 2(1), 74–85.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**