

FINAL REPORT
PAKET PEKERJAAN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN KAWASAN PERTAMBANGAN



Paket Pekerjaan:

**PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE
PERTAMBANGAN MIGAS PADA PEKERJAAN SIPIL
DI KAB. BOJONEGORO, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1. Achmad Dhani F. P. | 202010340311187 |
| 2. Muhammad Dzaudan | 202010340311253 |
| 3. M. Khalish Abiyyu A. D. | 202010340311267 |

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2026



FINAL REPORT

PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS
PADA PEKERJAAN SIPIL DI KABUPATEN BOJONEGORO, JAWA TIMUR

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE
PERTAMBANGAN MIGAS PADA PEKERJAAN SIPIL
DI KAB. BOJONEGORO, JAWA TIMUR
CAPSTONE DESIGN PROJECT**

Disusun oleh:

Achmad Dhani F. P.	202010340311187
Muhammad Dzaudan	202010340311253
M. Khalish Abiyyu A. D.	202010340311267

Disetujui pada Kamis, 15 Januari 2026

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
 <u>Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPU.,</u> ACPE., ASEAN Eng. NIDN: 704087103	 <u>Aulia Indira Kumalasari, S.T., M.T.</u> NIDN: 0717028801
Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
 <u>Ir. Ernawan Setyono, M.T.</u> NIDN: 0726016702	 <u>Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng.</u> NIDN: 0729078803

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Dr. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T.
NIDN: 0720018304





FINAL REPORT

PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS
PADA PEKERJAAN SIPIL DI KABUPATEN BOJONEGORO, JAWA TIMUR

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Dhani F. P.
NIM : 202010340311187
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS PADA PEKERJAAN SIPIL DI KAB. BOJONEGORO, JAWA TIMUR** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 15 Januari 2026

Yang menyatakan

Achmad Dhani F. P.
NIM: 202010340311187



FINAL REPORT

PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS
PADA PEKERJAAN SIPIL DI KABUPATEN BOJONEGORO, JAWA TIMUR

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dzaudan
NIM : 202010340311253
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS PADA PEKERJAAN SIPIL DI KAB. BOJONEGORO, JAWA TIMUR** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 15 Januari 2026

Yang menyatakan



Muhammad Dzaudan
NIM: 202010340311253



FINAL REPORT

PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS
PADA PEKERJAAN SIPIL DI KABUPATEN BOJONEGORO, JAWA TIMUR

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Khalish Abiyu A. D.
NIM : 202010340311253
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS PADA PEKERJAAN SIPIL DI KAB. BOJONEGORO, JAWA TIMUR** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 15 Januari 2026

Yang menyatakan



M. Khalish Abiyu A. D.
NIM: 202010340311267



FINAL REPORT

PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN UNIT ONSHORE PERTAMBANGAN MIGAS
PADA PEKERJAAN SIPIL DI KABUPATEN BOJONEGORO, JAWA TIMUR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk *Capstone Design Project* (CDP) dengan judul “Perencanaan Teknis Pembangunan Unit Onshore Pertambangan Migas Pada Pekerjaan Sipil Di Kab. Bojonegoro, Jawa Timur”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merencanakan infrastruktur penunjang unit onshore yang meliputi Pondasi Mesin Rig Pengeboran Migas, Mess Karyawan, dan *Operational Branch Office* dengan mempertimbangkan aspek teknis, keamanan, kenyamanan pekerja, serta kesesuaiannya dengan peraturan dan standar yang berlaku.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang ketekniksipil pada bidang industri minyak dan gas (migas). Penulis sepenuhnya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Karenanya, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan guna penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Malang, 15 Januari 2026
Koordinator

Muhammad Dzaudan
NIM: 202010340311253

Anggota

Achmad Dhani F. P.
NIM: 202010340311187

Anggota

M. Khalish Abiyu A. D.
NIM: 202010340311267

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang tiada henti menyertai kami dalam setiap langkah.
2. Nabi Muhammad SAW atas cahaya yang beliau bawa dari ilmu, pemikiran, perilaku, dan kegiatan sehingga bisa menerangi kami dari kegelapan.
3. Bapak Farhan Syah dan Ibu Zaitur Rahmah selaku orang tua dari Achmad Dhani F. P. Terima kasih adalah kata yang terlalu kecil untuk membalas semua keringat, doa dan air mata yang kalian keluarkan untuk membiayai hidup dan pendidikan saya. Gelar sarjana ini adalah persembahan kecil untuk kalian. Terima kasih telah menjadi orang tua yang luar biasa. *"I love you more than words can say."*
4. Bapak Achmad Buchary dan Ibu Choiriyah selaku orang tua dari Muhammad Dzaudan. Terima kasih atas semua dukungan selama studi ini dari bentuk tenaga, moril, dan finansial yang selalu tcurahkan pada kehidupan saya. Semoga Allah SWT memberi rahmat kepada kita semua agar selalu bersama hingga di surga kelak.
5. Bapak Firman Dwi Riandy, S.Pd. dan Ibu Indar Sri Wahyuni, S.Pd. selaku orang tua dari M. Khalish Abiyyu A. D. Terima kasih atas segala doa yang selalu di langitkan untuk perjuangan saya selama menempuh dan menyelesaikan tanggung jawab saya dalam studi ini. Terima kasih telah mendukung penuh di setiap langkah yang saya ambil. Saya persembahkan gelar ini semata-mata untuk mereka.
6. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Lourina Evanale Orfa, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing 2.
7. UMAT KANEEZ'20. Terima kasih untuk semua waktu, tenaga dan telinga yang kalian pinjamkan. Gelar ini adalah kemenangan kami semua.

8. Dian Aizza Yasmein, S.Ak. Selaku tempat di mana bahagiaku tercipta; Dhani, Saya berterimakasih selalu memberi dukungan dan menerima segala bentuk kekalutan saya dalam proses pekerjaan tugas akhir ini. *“I love you more than words can say.”*
9. Terima kasih kepada orang yang pernah datang dan juga pergi, semoga cerita yang pernah kalian tulis saat saya berproses dalam menyelesaikan tanggung jawab ini kelak menjadi hal baik untuk kalian dan juga saya.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
SIMBOL.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Studi	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Lokasi Pekerjaan.....	4
1.5 Sasaran	4
1.6 Standar Teknis.....	5
1.7 Ruang Lingkup Studi	5
1.7.1 Pengumpulan Data	5
1.7.2 Perencanaan Gambar 2D dan 3D	6
1.7.3 Perencanaan Pondasi Mesin Rig Pengeboran	7

1.7.4 Perencanaan Mess Karyawan.....	8
1.7.5 Perencanaan Gedung <i>Operational Branch Office</i>	10
1.7.6 Perencanaan Estimasi Biaya Pembangunan.....	12
1.8 Jangka Waktu Pelaksanaan	12
1.9 Sistematika Penyusunan Laporan	12
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI	16
2.1 Letak dan Luas Wilayah.....	16
2.2 Kondisi Topografi	17
2.3 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi	17
2.4 Kondisi Demografi.....	18
BAB III METODE PERENCANAAN	19
3.1 Metode Perencanaan Pondasi Mesin Rig Pengeboran	19
3.1.1 Pengumpulan Data	19
3.1.2 Studi Literatur	21
3.2 Metode Perencanaan Mess Karyawan dan Kantor Cabang Operasional (<i>Operational Branch Office</i>).....	54
3.2.1 Pengumpulan Data	54
3.2.2 Studi Literatur	58
3.3 Metode Perencanaan Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	108
BAB IV PROGRAM KERJA	109
4.1 Program Kerja	109
4.1.1 Pekerjaan Persiapan	109
4.1.2 Pengumpulan Data	109

4.1.3 Pengolahan dan Analisa Data.....	109
4.1.4 Perencanaan Teknis.....	110
4.1.5 Penyusunan Laporan.....	110
4.2 Indikator Capaian.....	110
4.2.1 Penyusunan Laporan.....	110
4.2.2 Perencanaan Pondasi Mesin Rig Pengeboran.....	111
4.2.3 Perencanaan Mess Karyawan.....	111
4.2.4 Perencanaan <i>Operational Branch Office</i>	111
4.2.5 Perencanaan Anggaran Biaya (RAB).....	112
4.3 Permasalahan dan Upaya Penyelesaian.....	112
BAB V PERENCANAAN GAMBAR 2D DAN 3D.....	113
5.1 Perencanaan Gambar 2D.....	113
5.2 Perencanaan Gambar Pada Pondasi Mesin Rig Pengeboran.....	113
5.3 Perencanaan Gambar Pada Mess Karyawan.....	114
5.4 Perencanaan Gambar Pada <i>Operational Branch Office</i>	115
5.5 Perencanaan Gambar 3D dan Drone View.....	116
BAB VI PERENCANAAN PONDASI MESIN RIG PENGEBORAN.....	117
6.1 Pendahuluan.....	117
6.1.1 Spesifikasi Mesin Rig Pengeboran.....	118
6.1.2 Perencanaan Statis Pondasi Mesin.....	119
6.1.3 Perencanaan Dinamis Pondasi Mesin.....	158
BAB VII PERENCANAAN MESS KARYAWAN.....	188
7.1 Pendahuluan.....	188

7.2	Perencanaan Struktur Atas Mess Karyawan	190
7.2.1	Pembebanan	190
7.2.2	Data Tanah	196
7.2.3	<i>Preliminary Design</i>	197
7.2.4	Permodelan Struktur dengan SRPMK	203
7.2.5	Perhitungan Struktur Sekunder	213
7.2.6	Perhitungan Struktur Primer	240
7.3	Perencanaan Struktur Bawah Mess Karyawan	294
7.3.1	Pendahuluan	294
7.3.2	Spesifikasi Mess Karyawan	294
7.3.3	Pembagian Zonasi Pondasi	295
7.3.4	Perencanaan Pondasi Footplate Zona 1	296
7.3.5	Perencanaan Pondasi Footplate Zona 2	314
BAB VIII PERENCANAAN OPERATIONAL BRANCH OFFICE		333
8.1	Pendahuluan	333
8.2	Perencanaan Struktur Atas <i>Operational Branch Office</i>	334
8.2.1	Pembebanan	334
8.2.2	Data Tanah	340
8.2.3	<i>Preliminary Design</i>	341
8.2.4	Permodelan Struktur dengan SRPMK	349
8.2.5	Perhitungan Struktur Sekunder	360
8.2.6	Perhitungan Struktur Primer	414

8.3	Perencanaan Struktur Bawah <i>Operational Branch Office</i>	468
8.3.1	Pendahuluan	468
8.3.2	Spesifikasi Mess Karyawan	468
8.3.3	Pembagian Zonasi Pondasi	469
8.3.4	Perencanaan Pondasi <i>Bore Pile</i> Zona 1	470
8.3.5	Perencanaan Pondasi <i>Bore Pile</i> Zona 2	507
8.3.6	Perencanaan Pondasi <i>Bore Pile</i> Zona 3	543
BAB IX	RANCANGAN ANGGARAN BIAYA	580
9.1	Pendahuluan	580
9.2	RAB Pada Pondasi Mesin Rig Pengeboran	580
9.2.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	580
9.2.2	Harga Satuan Pekerjaan Kumulatif (HSPK)	583
9.2.3	Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS)	587
9.2.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	588
9.2.5	Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	997
9.2.6	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	598
9.2.7	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	599
9.3	RAB Pada Mess Karyawan	599
9.3.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	599
9.3.2	Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS)	604
9.3.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	610
9.3.4	Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	650

9.3.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	654
9.3.6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	659
9.4 RAB Pada <i>Operational Branch Office</i>	660
9.4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).....	660
9.4.2 Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS).....	664
9.4.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	669
9.4.4 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	708
9.4.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	711
9.4.6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	715
BAB X PENUTUP.....	716
10.1 Kesimpulan	716
10.2 Saran.....	717
DAFTAR PUSTAKA.....	719
LAMPIRAN	

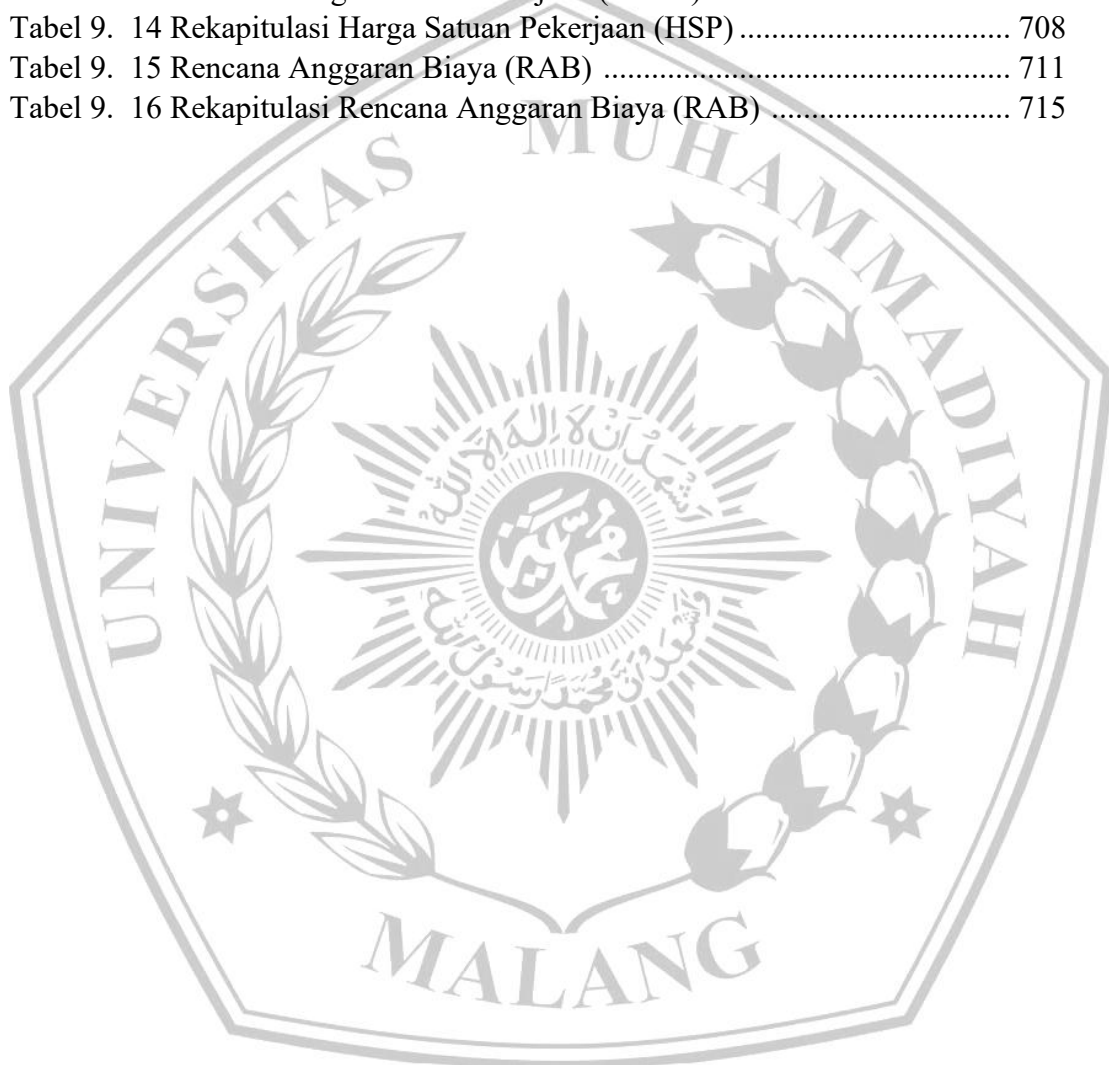
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Faktor keamanan ijin daya dukung vertikal tiang.....	23
Tabel 3. 2 Perkiraan rasio poison (v)	32
Tabel 3. 3 Hubungan faktor waktu (T_v) dan derajat konsolidasi (U)	35
Tabel 3. 4 Faktor kekakuan dan redaman di berbagai kondisi.....	38
Tabel 3. 5 Value dari $f_{11.1}, f_{11.2}, f_{7.1}, f_{7.2}, f_{9.1}, f_{9.2}$	39
Tabel 3. 6 Nilai K teori Dieckmann	47
Tabel 3. 7 Kategori nilai K hasil perhitungan	48
Tabel 3. 8 Velocity pada analisis horizontal	48
Tabel 3. 9 Tinggi minimum balok non-prategang	59
Tabel 3. 10 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung pada gempa	62
Tabel 3. 11 Faktor keutamaan gempa	64
Tabel 3. 12 Klasifikasi situs tanah	65
Tabel 3. 13 Faktor koefisien v situs, F_a	66
Tabel 3. 14 Faktor koefisien v situs, F_v	66
Tabel 3. 15 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter percepatan pada periode pendek	67
Tabel 3. 16 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter percepatan pada periode 1 detik.....	67
Tabel 3. 17 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	69
Tabel 3. 18 Nilai parameter periode pendekatan c_t dan x	69
Tabel 3. 19 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk penahan gempa.....	70
Tabel 3. 20 Hubungan faktor waktu (T_v) dan derajat konsolidasi (U).....	103
Tabel 6. 1 Gaya gesek keliling permukaan tiang	121
Tabel 6. 2 Perhitungan nilai C_u	127
Tabel 6. 3 Rekapitulasi Penulangan	142
Tabel 6. 4 Nilai modulus elastisitas	143
Tabel 6. 5 Rekapitulasi hasil analisis penurunan tiang kelompok	153
Tabel 6. 6 Faktor kekakuan dan redaman di berbagai kondisi.....	163
Tabel 6. 7 Nilai L teori Dieckmann	167
Tabel 6. 8 Kategori nilai K hasil perhitungan	167
Tabel 6. 9 Value dari $f_{11.1}, f_{11.2}, f_{7.1}, f_{7.2}, f_{9.1}, f_{9.2}$	169
Tabel 6. 10 Faktor kekakuan dan redaman di berbagai kondisi.....	172
Tabel 6. 11 Nilai K Teori Dieckmann.....	176
Tabel 6. 12 Kategori nilai K hasil perhitungan	176
Tabel 6. 13 Kategori velocity horizontal.....	177
Tabel 6. 14 Value dari $f_{11.1}, f_{11.2}, f_{7.1}, f_{7.2}, f_{9.1}, f_{9.2}$	179
Tabel 6. 15 Faktor kekakuan dan redaman di berbagai kondisi.....	181
Tabel 6. 16 Nilai K Teori Dieckmann.....	185

Tabel 6. 17 Kategori Nilai K Hasil Perhitungan	185
Tabel 6. 18 Rekapitulasi Analisis Dinamis Pondasi	187
Tabel 7. 1 Pembebanan Balok Induk Horizontal Lantai 1	190
Tabel 7. 2 Pembebanan Balok Induk Horizontal Lantai 2-3.....	191
Tabel 7. 3 Pembebanan Kolom Lantai 1	191
Tabel 7. 4 Pembebanan Kolom Lantai 2-3	191
Tabel 7. 5 Pembebanan Pelat Lantai 1	192
Tabel 7. 6 Pembebanan Pelat Lantai 2-3.....	192
Tabel 7. 7 Pembebanan Dinding Lantai 1	193
Tabel 7. 8 Pembebanan Dinding Lantai 2-3	193
Tabel 7. 9 Rekapitulasi Beban Mati.....	193
Tabel 7. 10 Data N-SPT.....	197
Tabel 7. 11 Rekapitulasi Hasil Perencanaan	202
Tabel 7. 12 Niali Parameter Periode Ct dan X.....	205
Tabel 7. 13 Koefisien untuk Batas Atas Periode yang Dihitung	205
Tabel 7. 14 <i>Modal Load Participation Ratios</i>	206
Tabel 7. 15 <i>Modal Participation Mass Ratios</i>	206
Tabel 7. 16 Kombinasi Pembebanan.....	209
Tabel 7. 17 <i>Mass Summary by Story</i>	212
Tabel 7. 18 <i>Base Reaction</i>	212
Tabel 7. 19 <i>Base Reaction</i>	213
Tabel 7. 20 Rekapitulasi Momen dari ETABS	214
Tabel 7. 21 Rekapitulasi Hasil Penulangan Pelat	239
Tabel 7. 22 Gaya Dalam Aksial Lentur	271
Tabel 7. 23 Hasil Analisis Interaksi Pn-Mpr Kolom	273
Tabel 7. 24 Hasil Analisis Interaksi Pn-Mpr Kolom dengan 420fy.....	277
Tabel 7. 25 Konfigurasi <i>Joint</i>	291
Tabel 7. 26 Nilai Pembebanan Struktur Atas.....	295
Tabel 7. 27 Zonasi Pondasi	296
Tabel 7. 28 Rekapitulasi Penulangan	311
Tabel 7. 29 Rekapitulasi Penulangan.....	329
Tabel 8. 1 Pembebanan Balok Horizontal Lantai 1	335
Tabel 8. 2 Pembebanan Balok Horizontal Lantai 2-3.....	335
Tabel 8. 3 Pembebanan Kolom Lantai 1	336
Tabel 8. 4 Pembebanan Kolom Lantai 2-3	336
Tabel 8. 5 Pembebanan Pelat Lantai 1	337
Tabel 8. 6 Pembebanan Pelat Lantai 2-3.....	337
Tabel 8. 7 Pembebanan Dinding Lantai 1	338
Tabel 8. 8 Pembebanan Dinding Lantai 2-3	338

Tabel 8. 9 Rekapitulasi Beban Mati.....	338
Tabel 8. 10 Rekapitulasi Hasil Perencanaan.....	348
Tabel 8. 11 Nilai Parameter Periode Ct dan X.....	350
Tabel 8. 12 Koefisien untuk Batas Atas Periode yang Dihitung.....	351
Tabel 8. 13 <i>Modal Load Participation Ratios</i>	352
Tabel 8. 14 <i>Modal Participation Mass Ratios</i>	352
Tabel 8. 15 Kombinasi Pembebanan.....	355
Tabel 8. 16 <i>Mass Summary by Story</i>	358
Tabel 8. 17 <i>Base Reaction</i>	359
Tabel 8. 18 <i>Base Reaction</i>	359
Tabel 8. 19 Rekapitulasi Momen dari ETABS.....	361
Tabel 8. 20 Rekapitulasi Hasil Penulangan Pelat.....	385
Tabel 8. 21 Gaya Dalam Aksial Lentur.....	444
Tabel 8. 22 Hasil Analisis Interaksi Pn-Mpr Kolom.....	447
Tabel 8. 23 Hasil Analisis Interaksi Pn-Mpr Kolom dengan 420fy.....	451
Tabel 8. 24 Konfigurasi <i>Joint</i>	464
Tabel 8. 25 Nilai pembebanan struktur atas.....	469
Tabel 8. 26 Zonasi Pondasi.....	470
Tabel 8. 27 Gaya gesek keliling permukaan tiang.....	473
Tabel 8. 28 Perhitungan nilai Cu.....	479
Tabel 8. 29 Rekapitulasi Penulangan.....	492
Tabel 8. 30 Nilai modulus elastisitas.....	493
Tabel 8. 31 Rekapitulasi Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok.....	502
Tabel 8. 32 Gaya gesek keliling permukaan tiang.....	510
Tabel 8. 33 Perhitungan nilai Cu.....	515
Tabel 8. 34 Rekapitulasi Penulangan.....	528
Tabel 8. 35 Nilai modulus elastisitas.....	529
Tabel 8. 36 Rekapitulasi Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok.....	538
Tabel 8. 37 Gaya gesek keliling permukaan tiang.....	546
Tabel 8. 38 Perhitungan nilai Cu.....	551
Tabel 8. 39 Rekapitulasi Penulangan.....	564
Tabel 8. 40 Nilai modulus elastisitas.....	565
Tabel 8. 41 Rekapitulasi Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok.....	574
Tabel 9. 1 Harga Satuan Pekerjaan Kumulatif (HSPK).....	583
Tabel 9. 2 Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS).....	587
Tabel 9. 3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	588
Tabel 9. 4 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP).....	597
Tabel 9. 5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	598
Tabel 9. 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	599

Tabel 9. 7 Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS).....	604
Tabel 9. 8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	610
Tabel 9. 9 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	650
Tabel 9. 10 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	654
Tabel 9. 11 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	659
Tabel 9. 12 Perencanaan Work Breakdown Structure (WBS).....	664
Tabel 9. 13 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	669
Tabel 9. 14 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	708
Tabel 9. 15 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	711
Tabel 9. 16 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	715



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Layout lokasi rencana pekerjaan	4
Gambar 2. 1	Peta Administrasi Kabupaten Bojonegoro	16
Gambar 2. 2	Grafik kelompok berdasarkan usia.....	18
Gambar 3. 1	Rig pengeboran onshore pertambangan migas.....	20
Gambar 3. 2	Mekanisme daya dukung tiang.....	21
Gambar 3. 3	Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang.....	23
Gambar 3. 4	Penentuan panjang ekuivalen penetrasi pada lapisan pendukung.....	24
Gambar 3. 5	Intensitas gaya geser pada dinding tiang (t/m^2).....	25
Gambar 3. 6	Sambungan tiang pancang dengan pile cap.....	29
Gambar 3. 7	Grafik faktor koreksi pada metode Janbu, Bjerrum, & Kjaernsli ...	33
Gambar 3. 8	Grafik faktor interaksi	38
Gambar 3. 9	Grafik faktor interaksi horizontal.....	41
Gambar 3. 10	Grafik hubungan frekuensi mesin dengan getaran yang dirasakan manusia (kontrol resonansi horizontal).....	49
Gambar 3. 11	Grafik hubungan frekuensi mesin dengan getaran yang dirasakan manusia (kontrol resonansi vertikal dan <i>rocking</i>).....	50
Gambar 3. 12	Grafik hubungan <i>velocity</i> dengan frekuensi mesin (analisis vertikal dan <i>rocking</i>)	51
Gambar 3. 13	Flowchart Perencanaan Pondasi Mesin Rig Pengeboran Migas ...	53
Gambar 3. 14	3D Mess Karyawan	55
Gambar 3. 15	3D <i>Operational Branch Office</i>	56
Gambar 3. 16	Pelat.....	58
Gambar 3. 17	Spektrum Response Design.....	68
Gambar 3. 18	Flowchart Mess Karyawan.....	105
Gambar 3. 19	Flowchart <i>Operational Branch Office</i>	107
Gambar 3. 20	Flowchart Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	108
Gambar 5. 1	Site Plan Pondasi Mesin Rig Pengeboran Migas	113
Gambar 5. 2	3D Rig Pengeboran Migas	114
Gambar 5. 3	Site Plan Camp Area (Mess Karyawan).....	114
Gambar 5. 4	3D Mess Karyawan	115
Gambar 5. 5	Site Plan Camp Area (<i>Operational Branch Office</i>)	115
Gambar 5. 6	3D <i>Operational Branch Office</i>	116
Gambar 5. 7	Drone View Onshore Area.....	116
Gambar 6. 1	Rig Pengeboran Onshore Pertambangan Migas.....	118
Gambar 6. 2	Grafik N-SPT BH-1	120

Gambar 6. 3 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang.....	120
Gambar 6. 4 Konfigurasi kelompok tiang pancang	124
Gambar 6. 5 Beban maksimum pada tiang	126
Gambar 6. 6 Detail spesifikasi tiang pancang berbentuk bulat.....	129
Gambar 6. 7 Perencanaan <i>pile cap</i>	130
Gambar 6. 8 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i>	133
Gambar 6. 9 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i>	134
Gambar 6. 10 Detail dimensi tiang pancang jenis spun pile	136
Gambar 6. 11 Faktor penurunan (I_0)	145
Gambar 6. 12 Koreksi kompresi (R_k).....	146
Gambar 6. 13 Koreksi kedalaman (R_μ)	146
Gambar 6. 14 Koreksi kedalaman (R_h).....	147
Gambar 6. 15 Faktor koreksi (R_b)	148
Gambar 6. 16 Diagram penurunan segera kelompok tiang.....	151
Gambar 6. 17 Grafik faktor koreksi μ_1	151
Gambar 6. 18 Grafik faktor koreksi μ_0	152
Gambar 6. 19 Grafik parameter kekakuan $f_{18.1}$	160
Gambar 6. 20 Grafik parameter peredaman $f_{18.2}$	160
Gambar 6. 21 Grafik faktor interaksi α_a	162
Gambar 6. 22 Grafik hubungan frekuensi mesin dengan getaran yang dirasakan oleh manusia.....	167
Gambar 6. 23 Grafik hubungan velocity dengan frekuensi mesin.....	168
Gambar 6. 24 Grafik faktor interaksi α_a	171
Gambar 6. 25 Grafik hubungan frekuensi mesin dengan getaran yang dirasakan manusia	177
Gambar 6. 26 Grafik hubungan frekuensi mesin dengan getaran yang dirasakan manusia	186
Gambar 6. 27 Grafik hubungan velocity dengan frekuensi mesin.....	187
Gambar 7. 1 Denah Lantai 1	188
Gambar 7. 2 Denah Lantai 2	189
Gambar 7. 3 Denah Lantai 3	189
Gambar 7. 4 <i>Spectrum Response Design</i>	194
Gambar 7. 5 Grafik N-SPT	196
Gambar 7. 6 Denah Perencanaan BI Memanjang	198
Gambar 7. 7 Hasil Perencanaan BI Memanjang	199
Gambar 7. 8 Denah Perencanaan BI Melintang.....	199
Gambar 7. 9 Hasil Perencanaan BI Melintang.....	200
Gambar 7. 10 Perencanaan Kolom.....	201

Gambar 7. 11 Hasil Perencanaan Kolom	202
Gambar 7. 12 Permodelan Struktur Gedung	203
Gambar 7. 13 <i>Mass Source</i> pada Permodelan SRPMK	204
Gambar 7. 14 Modal dan Ragam Analisis Permodelan SRPMK	208
Gambar 7. 15 Faktor Skala Beban Gempa arah X	210
Gambar 7. 16 Faktor Skala Beban Gempa arah Y	211
Gambar 7. 17 Denah Pelat Lantai	214
Gambar 7. 18 Perencanaan Pelat	215
Gambar 7. 19 Portal Bidang	240
Gambar 7. 20 Momen Tumpuan Negatif	242
Gambar 7. 21 Momen Tumpuan Positif	243
Gambar 7. 22 Momen Lapangan Positif	243
Gambar 7. 23 Momen Lapangan Negatif	244
Gambar 7. 24 Momen Vu Tumpuan	260
Gambar 7. 25 Momen Vu Lapangan	260
Gambar 7. 26 Momen Vg Tumpuan	261
Gambar 7. 27 Momen Tu	268
Gambar 7. 28 Denah Kolom	269
Gambar 7. 29 Tulangan Longitudinal Kolom	272
Gambar 7. 30 Diagram Interaksi Pn-Mpr SPColumn Kolom	273
Gambar 7. 31 Diagram Interaksi Pn-Mpr SPColumn Kolom dengan 420fy	277
Gambar 7. 32 Hubungan Balok-Kolom (<i>Joint</i>)	281
Gambar 7. 33 Permodelan Struktur Mess Karyawan	295
Gambar 7. 34 Grafik faktor pengaruh I dalam tegangan vertikal tambahan yang terbagi rata	313
Gambar 7. 35 Grafik faktor pengaruh I dalam tegangan vertikal tambahan yang terbagi rata	331
Gambar 8. 1 Denah Lantai 1	333
Gambar 8. 2 Denah Lantai 2	334
Gambar 8. 3 Denah Lantai 3	334
Gambar 8. 4 <i>Spectrum Response Design</i>	339
Gambar 8. 5 Grafik N-SPT	341
Gambar 8. 6 Denah Perencanaan BI Memanjang	342
Gambar 8. 7 Hasil Perencanaan BI Memanjang	343
Gambar 8. 8 Denah Perencanaan BI Melintang	343
Gambar 8. 9 Hasil Perencanaan BI Melintang	344
Gambar 8. 10 Denah Perencanaan Balok Anak	345
Gambar 8. 11 Hasil Perencanaan Balok Anak	345
Gambar 8. 12 Perencanaan Kolom	346

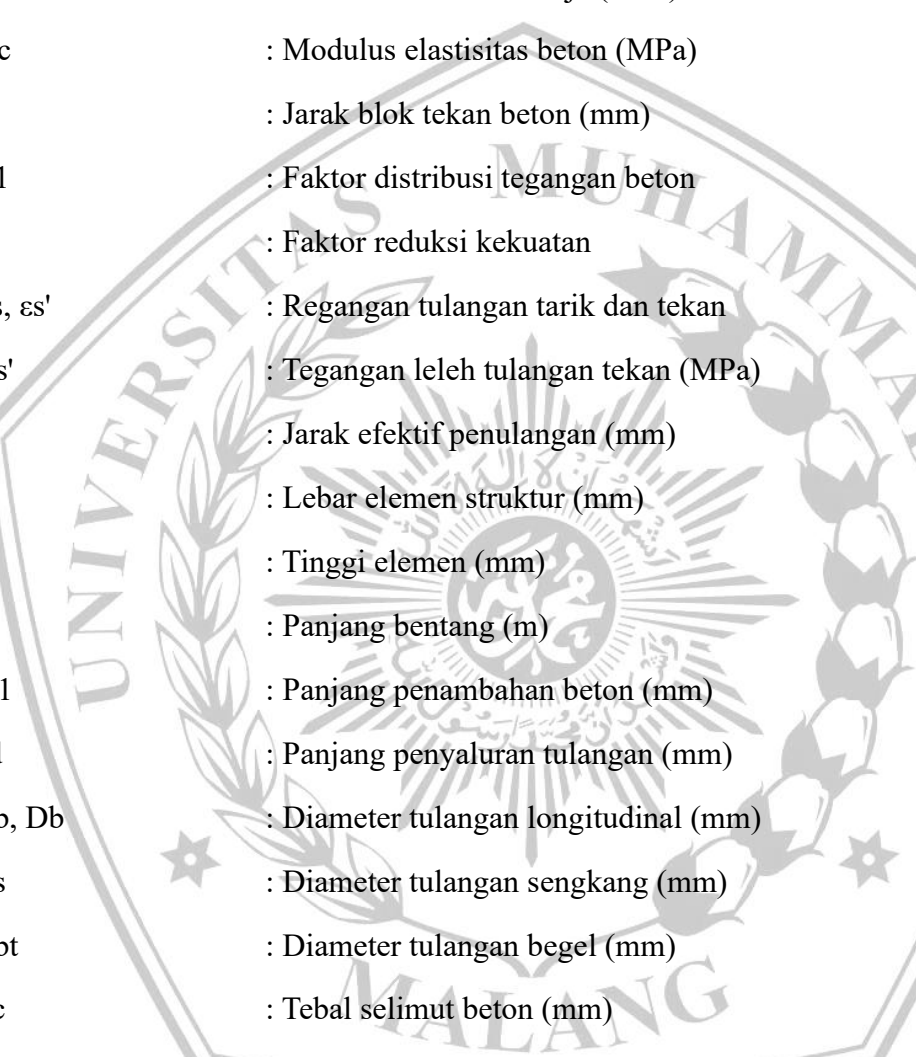
Gambar 8. 13 Hasil Perencanaan Kolom	347
Gambar 8. 14 Permodelan Struktur Gedung	349
Gambar 8. 15 <i>Mass Source</i> pada Permodelan SRPMK	350
Gambar 8. 16 Modal dan Ragam Analisis Permodelan SRPMK	354
Gambar 8. 17 Faktor Skala Beban Gempa arah X	357
Gambar 8. 18 Faktor Skala Beban Gempa arah Y	357
Gambar 8. 19 Denah Pelat Lantai	360
Gambar 8. 20 Perencanaan Pelat	361
Gambar 8. 21 Perencanaan Balok Anak BA-1	386
Gambar 8. 22 Momen Tumpuan Negatif	387
Gambar 8. 23 Momen Tumpuan Positif	387
Gambar 8. 24 Momen Lapangan Positif	388
Gambar 8. 25 Momen Lapangan Negatif	388
Gambar 8. 26 Momen Vu Tumpuan	404
Gambar 8. 27 Momen Vu Lapangan	405
Gambar 8. 28 Momen Tu	412
Gambar 8. 29 Portal Bidang	414
Gambar 8. 30 Momen Tumpuan Negatif	416
Gambar 8. 31 Momen Tumpuan Positif	416
Gambar 8. 32 Momen Lapangan Positif	417
Gambar 8. 33 Momen Lapangan Negatif	417
Gambar 8. 34 Momen Vu Tumpuan	434
Gambar 8. 35 Momen Vu Lapangan	434
Gambar 8. 36 Momen Vg Tumpuan	435
Gambar 8. 37 Momen Tu	442
Gambar 8. 38 Denah Kolom	443
Gambar 8. 39 Tulangan Longitudinal Kolom	446
Gambar 8. 40 Diagram Interaksi Pn-Mpr SPColumn Kolom	446
Gambar 8. 41 Diagram Interaksi Pn-Mpr SPColumn Kolom dengan 420fy	451
Gambar 8. 42 Hubungan Balok-Kolom (<i>Joint</i>)	454
Gambar 8. 43 Permodelan Struktur <i>Operational Branch Office</i>	469
Gambar 8. 44 Grafik N-SPT BH-3	472
Gambar 8. 45 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	472
Gambar 8. 46 Konfigurasi Kelompok Tiang Zona 1	476
Gambar 8. 47 Beban maksimum tiang bor	478
Gambar 8. 48 Perencanaan <i>pile cap</i>	480
Gambar 8. 49 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i>	483
Gambar 8. 50 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i>	484

Gambar 8. 51 Detail dimensi tiang bor	486
Gambar 8. 52 Faktor penurunan (I_o)	495
Gambar 8. 53 Koreksi Kompresi (R_k)	496
Gambar 8. 54 Koreksi Kedalaman (R_μ)	496
Gambar 8. 55 Koreksi Kedalaman (R_h)	497
Gambar 8. 56 Faktor Koreksi (R_b)	497
Gambar 8. 57 Diagram penurunan segera kelompok tiang bor	500
Gambar 8. 58 Grafik Faktor Koreksi μ_1	501
Gambar 8. 59 Grafik Faktor Koreksi μ_0	501
Gambar 8. 60 Grafik N-SPT BH-3	508
Gambar 8. 61 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	509
Gambar 8. 62 Konfigurasi Kelompok Tiang Zona 2	512
Gambar 8. 63 Beban maksimum tiang bor	514
Gambar 8. 64 Perencanaan <i>pile cap</i>	516
Gambar 8. 65 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i>	519
Gambar 8. 66 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i>	520
Gambar 8. 67 Detail dimensi tiang bor	522
Gambar 8. 68 Faktor penurunan (I_o)	531
Gambar 8. 69 Koreksi Kompresi (R_k)	531
Gambar 8. 70 Koreksi Kedalaman (R_μ)	532
Gambar 8. 71 Koreksi Kedalaman (R_h)	532
Gambar 8. 72 Faktor Koreksi (R_b)	533
Gambar 8. 73 Diagram penurunan segera kelompok tiang bor	536
Gambar 8. 74 Grafik Faktor Koreksi μ_1	536
Gambar 8. 75 Grafik Faktor Koreksi μ_0	537
Gambar 8. 76 Grafik N-SPT BH-3	544
Gambar 8. 77 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	545
Gambar 8. 78 Konfigurasi Kelompok Tiang Zona 3	548
Gambar 8. 79 Beban maksimum tiang bor	550
Gambar 8. 80 Perencanaan <i>pile cap</i>	552
Gambar 8. 81 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i>	555
Gambar 8. 82 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i>	556
Gambar 8. 83 Detail dimensi tiang bor	558
Gambar 8. 84 Faktor penurunan (I_o)	567
Gambar 8. 85 Koreksi Kompresi (R_k)	568
Gambar 8. 86 Koreksi Kedalaman (R_μ)	568
Gambar 8. 87 Koreksi Kedalaman (R_h)	569

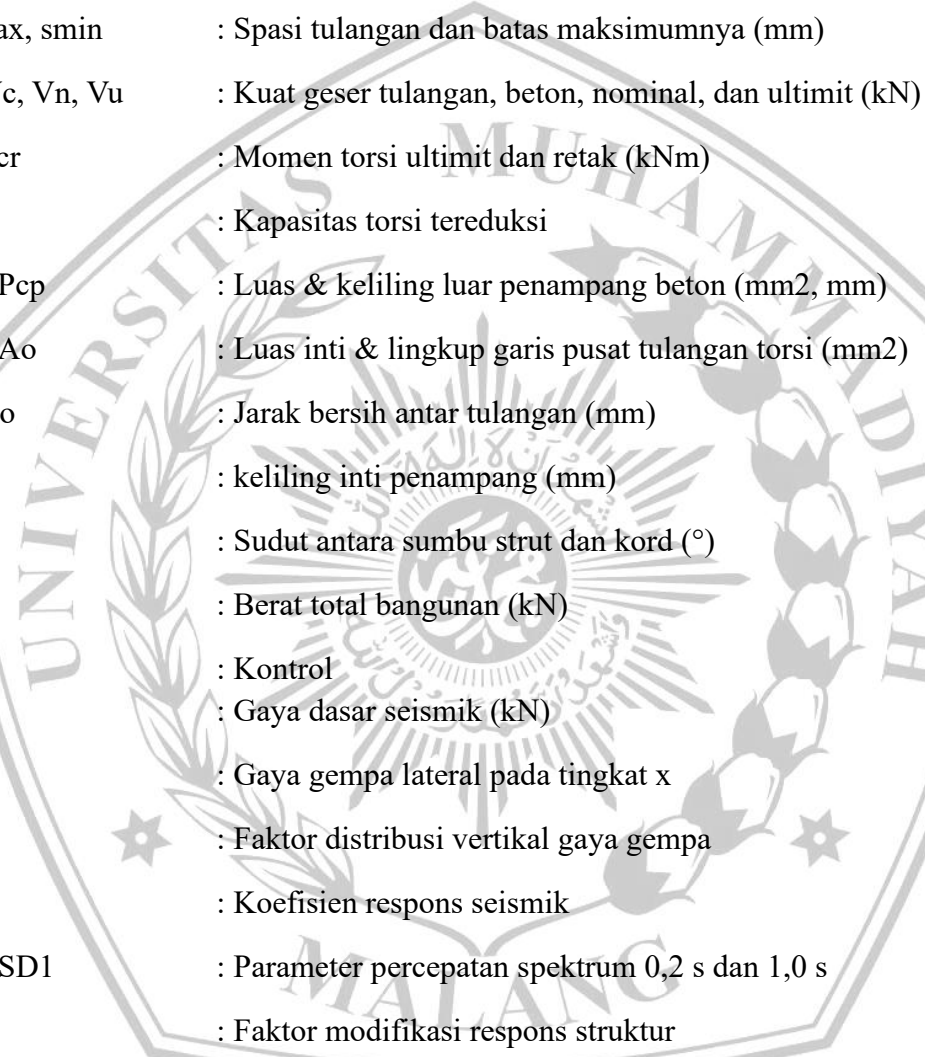
Gambar 8. 88 Faktor Koreksi (Rb)	569
Gambar 8. 89 Diagram penurunan segera kelompok tiang bor	572
Gambar 8. 90 Grafik Faktor Koreksi μ_1	573
Gambar 8. 91 Grafik Faktor Koreksi μ_0	573



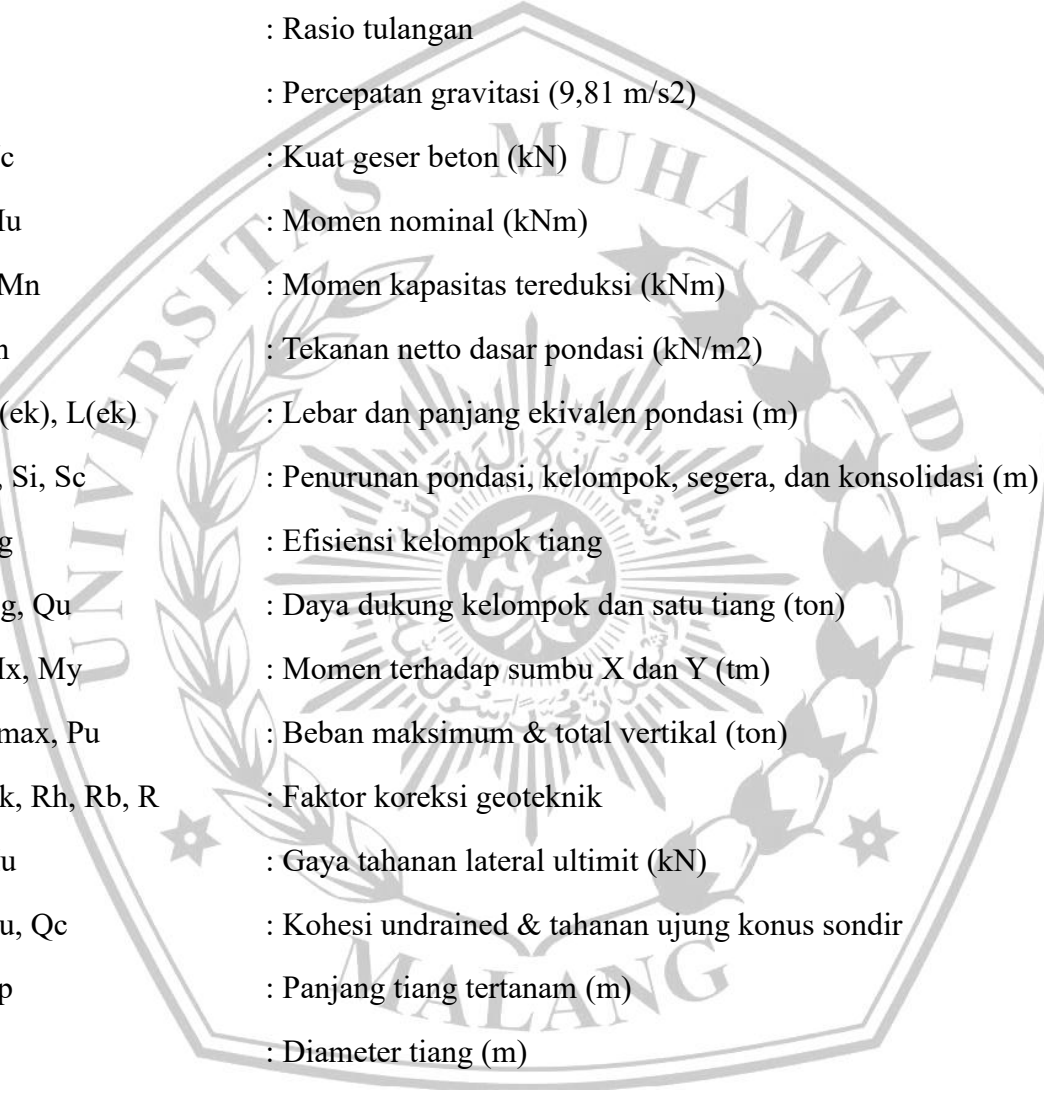
SIMBOL



f_c'	: Kuat tekan beton (MPa)
f_y, f_{yt}	: Kuat leleh baja tulangan utama dan torsi (MPa)
E_s	: Modulus elastisitas baja (MPa)
E_c	: Modulus elastisitas beton (MPa)
a	: Jarak blok tekan beton (mm)
β_1	: Faktor distribusi tegangan beton
ϕ	: Faktor reduksi kekuatan
ϵ_s, ϵ_s'	: Regangan tulangan tarik dan tekan
F_s'	: Tegangan leleh tulangan tekan (MPa)
d	: Jarak efektif penulangan (mm)
b	: Lebar elemen struktur (mm)
h	: Tinggi elemen (mm)
L	: Panjang bentang (m)
L_1	: Panjang penambahan beton (mm)
l_d	: Panjang penyaluran tulangan (mm)
d_b, D_b	: Diameter tulangan longitudinal (mm)
d_s	: Diameter tulangan sengkang (mm)
d_{bt}	: Diameter tulangan begel (mm)
cc	: Tebal selimut beton (mm)
A_s, A_s'	: Luas penampang tulangan tarik dan tekan (mm ²)
A_b	: Luas penampang beton tekan (mm ²)
P_{ub}	: Gaya tekan aksial seimbang (kN)
M_{ub}	: Momen dalam kondisi seimbang (kNm)
e, e_b	: Eksentrisitas gaya (mm)



C_b	: Jarak tulangan ke permukaan beton terdekat (mm)
K_{tr}	: Faktor kekangan tulangan transversal
A_v	: Luas tulangan geser (mm ²)
n	: Jumlah kaki tulangan sengkang
s, s_{max}, s_{min}	: Spasi tulangan dan batas maksimumnya (mm)
V_s, V_c, V_n, V_u	: Kuat geser tulangan, beton, nominal, dan ultimit (kN)
T_u, T_{cr}	: Momen torsi ultimit dan retak (kNm)
ϕT_{cr}	: Kapasitas torsi tereduksi
A_{cp}, P_{cp}	: Luas & keliling luar penampang beton (mm ² , mm)
A_{oh}, A_o	: Luas inti & lingkup garis pusat tulangan torsi (mm ²)
X_o, y_o	: Jarak bersih antar tulangan (mm)
Ph	: keliling inti penampang (mm)
θ	: Sudut antara sumbu strut dan kord (°)
W	: Berat total bangunan (kN)
c	: Kontrol
V	: Gaya dasar seismik (kN)
F_x	: Gaya gempa lateral pada tingkat x
C_{vx}	: Faktor distribusi vertikal gaya gempa
C_s	: Koefisien respons seismik
SD_s, SD_1	: Parameter percepatan spektrum 0,2 s dan 1,0 s
R	: Faktor modifikasi respons struktur
I_e	: Faktor keutamaan gempa
T	: Periode fundamental struktur (detik)
C_u, C_t, x	: Koefisien periode pendekatan
k	: Eksponen distribusi vertikal gempa



N	: Jumlah lantai bangunan
H_n	: Tinggi total bangunan (m)
D, L, L_r, R, W, S	: Beban mati, hidup, hidup atap, hujan, angin, salju
E_h, E_v	: Gaya seismik horizontal dan vertikal
ρ	: Rasio tulangan
g	: Percepatan gravitasi (9,81 m/s ²)
V_c	: Kuat geser beton (kN)
M_u	: Momen nominal (kNm)
ϕM_n	: Momen kapasitas tereduksi (kNm)
q_n	: Tekanan netto dasar pondasi (kN/m ²)
$B(ek), L(ek)$: Lebar dan panjang ekuivalen pondasi (m)
S, S_i, S_c	: Penurunan pondasi, kelompok, segera, dan konsolidasi (m)
E_g	: Efisiensi kelompok tiang
Q_g, Q_u	: Daya dukung kelompok dan satu tiang (ton)
M_x, M_y	: Momen terhadap sumbu X dan Y (tm)
P_{max}, P_u	: Beban maksimum & total vertikal (ton)
R_k, R_h, R_b, R	: Faktor koreksi geoteknik
H_u	: Gaya tahanan lateral ultimit (kN)
C_u, Q_c	: Kohesi undrained & tahanan ujung konus sondir
L_p	: Panjang tiang tertanam (m)
D	: Diameter tiang (m)
f_m	: Frekuensi mesin (Hz)
f_n	: Frekuensi natural (Hz)
f_{res}	: Frekuensi resonansi (Hz)
A	: Amplitudo (inci)

- V : Getaran / *Velocity* (in/sec)
M : Faktor Magnifikasi
K : Kekakuan
C : Redaman
Rp. : Rupiah (mata uang Republik Indonesia)



DAFTAR PUSTAKA

Kementerian ESDM. (2021). Dalam arsip “Cadangan Minyak Indonesia Tersedia untuk 9,5 Tahun dan Cadangan Gas 19,9 Tahun”, Jakarta.

TEMPO.CO. (2024). Dalam arsip internasional “10 Negara Penghasil Gas Alam Terbesar di Dunia, Ada Indonesia?”, Jakarta.

Dinas Kominfo Jawa Timur. (2024). dalam artikel “Jatim Peringkat Tiga Penghasil Migas Nasional, Pj. Gubernur Adhy Tekankan Pentingnya Manajemen Rantai Pasok”. Surabaya.

Pemkab Bojonegoro. (2020). Dalam arsip “Potensi Bisnis Migas”, Bojonegoro.

PT. Pertamina (Persero). (2014). Dalam artikel “Normalisasi Split Minyak PEPC”, Jakarta.

PT. Sarana Patra Hulu Cepu. (2019). Dalam artikel “Apa Itu Blok Cepu? Dan Bagaimana Sejarah Berdirinya Blok Cepu?”, Kab. Blora, Jawa Tengah.

Badan Pusat Statistik. (2024). Kabupaten Bojonegoro Dalam Angka 2024 – Bojonegoro Regency In Figures 2024

Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik Daerah Kabupaten Bojonegoro. Kabupaten Bojonegoro.

Badan Pusat Statistik. (2024). Indikator Kesejahteraan Kabupaten Bojonegoro. Kabupaten Bojonegoro.

Badan Standarisasi nasional. (2019). SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2017). SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2019). SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non-gedung. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2017) SNI 2017 Baja Tulangan Beton. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2013) SNI 2013 Baja Tulangan Beton. Jakarta.

Hardiyatmo, H. C. (2011). Analisis dan Perancangan Fondasi 1 Edisi ke-2 PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hardiyatmo, H. C. (2011). Analisis dan Perancangan Fondasi 2 Edisi ke-2 PT. Gramedia Pustaka Utama.

Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). Desain Pondasi Tahan Gempa. CV. Andi Offset.

Rusdianto, Y., & Septiropa, Z. (2005). Analisa dan Perencanaan Beton Bertulang. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Sulaiman, F. (2016). Strategi Pengelolaan Kawasan Industri Berkelanjutan. Unitra Press.

Alif Muhammad Reza. (2023) Dalam Laman “Saluran Edukasi Teknik Sipil: linktr.ee/8minuteslearn”. Jakarta.

Arya, Suresh C., Michael W. O’Neil, & George Pincus. 1979. Design of Structures and Foundations for Vibrating Machine. Texas, United State of America.

Sidharta, Ananta Sigit. (2016). Pondasi dengan Beban Dinamis. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : Achmad Dhani F. P.
NIM : 202010340311187
2. Nama : Muhammad Dzaudan
NIM : 202010340311253
3. Nama : M. Khalish Abiyu A. D.
NIM : 202010340311267

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	2	%	≤ 5%
BAB 3	11	%	≤ 20%
BAB 4	3	%	≤ 5%
BAB 5	0	%	≤ 5%
BAB 6	6	%	≤ 15%
BAB 7	12	%	≤ 20%
BAB 8	19	%	≤ 20%
BAB 9	10	%	≤ 15%
BAB 10	4	%	≤ 5%

Malang, 11 Februari 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT

