

SKRIPSI

**PERENCANAAN ULANG RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
SLEMAN YOGYAKARTA**



Oleh :
DESRI NATALIA RESMA A.L
110018042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT
TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

SKRIPSI

PERENCANAAN ULANG RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH SLEMAN YOGYAKARTA

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mengambil Skripsi pada
Program Studi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh :
DESRI NATALIA RESMA A.L
110018042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT
TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN ULANG RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
SLEMAN YOGYAKARTA



Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I
Tanggal 26 Juli 2023


Marwanto, ST, MT
NIK: 1973 000145

Dosen Pembimbing II
Tanggal 26 Juli 2023


Lilis Zulaicha, S.T., M.T
NIK: 1973 0089

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN ULANG RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH SLEMAN
YOGYAKARTA

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Pada Tanggal 26 Juli 2023

Oleh:

DESRI NATALIA RESMA A.L

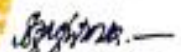
diterima guna memenuhi persyaratan untuk mengambil Tugas Akhir II

DEWAN PENGUJI


NAMA

TANDA TANGAN

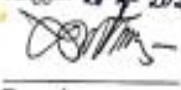
1. Marwanto, ST., M.T
Ketua Tim Penguji


Tanggal: 29/7/23

2. Lilis Zulaicha, ST., M.T
Anggota Tim Penguji


Tanggal: 28-7-2023

3. Ir. Ismanto H.S.
Anggota Tim Penguji


Tanggal: 27.07.2023

Mangetahui,
Dekan Fakultas Teknik Sipil
Dan Perencanaan

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Ani Tjitja Handayani, ST., M.T
NIR. 1973 0078


Ir. Selvi Novita Sari, S.T., M.T
NIR. 1973 0285

MOTTO

Dan bergembiralah karena Tuhan, maka Ia akan memberikan kepadamu apa yang diinginkan hati mu.

(Mazmur 37:4)

Dan apa saja yang kamu minta dalam doa dengan penuh kepercayaan, kamu akan menerimanya.

(Matius 21:22)

Apapun nanti hasilnya, banggalah terhadap setiap proses yang kamu lalui, hargai dirimu yang terus berusaha untuk menjadi lebih baik.

Yang terlihat kuat juga butuh dikuatkan, tugasmu berat jadi kamu harus semangat, Lelah itu pasti tapi menyerah bukan solusinya.

Cobalah dulu, baru cerita. Pahami dulu, baru menjawab. Pikirlah dulu, baru berkata. Dengarlah dulu, baru beri penilaian. Bekerjalah dulu, baru berharap.

(Socrates)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa Puji dan Syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, serta Anugerah-Nya yang tidak terhingga. Juga atas dukungan, dan dorongan serta motivasi dari orang-orang tercinta, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan rasa bangga dan Bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada :

Tuhan Yesus dan Bunda Maria, karena atas izin dan Karunia Roh Kudus-Nya serta waktu dan kesempatan yang indah ini, maka skripsi ini dapat diselesaikan.

Bapa dan Mama tercinta yang sudah membesarkan dan mendidik saya, dengan penuh cinta dan kasih sayang, perjuangan dan pengorbanan yang luar biasa, selalu terus memberikan motivasi agar saya tetap semangat, serta lantunan Doa yang paling mulia dan tulus yang tiada henti untuk saya. Keluarga besar yang selalu memberikan dorongan moral dan materil.

Sahabat, kakak, dan teman-teman terbaik saya kak Fitri, Viana, Nofri, Dafros, Popi, kak Henok yang selalu mendukung serta memberikan semangat kepada penyusun sehingga dapat terselesaikan Skripsi ini.

Teman-teman seperjuangan Civil Engineering 18, SPARTA 18, Keluarga Besar HMTS dan keluarga besar UKM Katolik St. Blasius tidak dapat saya sebutkan nama satu persatu. Terimakasih karena telah menjadi keluarga, saudara, sahabat, teman bagi saya selama dalam masa perkuliahan ini, serta semangat, dukungan dan bantuan dari kalian semua, sehingga saya bisa sampai dititik ini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya cintai dan sayang, dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk pengetahuan kita khususnya didunia Teknik Sipil di masa yang akan datang. Amin

ABSTRAK

Rumah sakit umum adalah melaksanakan upaya pelayanan kesehatan secara berdaya guna dengan mengutamakan penyembuhan dan pemulihan yang dilaksanakan secara terpadu dengan peningkatan dan pencegahan serta pelaksanaan upaya rujukan. Oleh karena itu Rumah sakit diharapkan memberikan pelayanan yang bermutu sesuai standar yang ditetapkan. Maka dengan adanya pembangunan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Sleman ini dapat membantu peningkatan kualitas pelayanan Kesehatan yang baik.

Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Sleman ini mempunyai luas bangunan 15.250 m², dengan ketinggian gedung 16,65 m yang terdiri dari 3 lantai dan 1 basement, beban dari bangunan ini terdiri dari beban hidup, beban mati (beban gedung sendiri) dan beban gempa. Penelitian ini dilakukan untuk merencanakan perubahan struktur bagian bawah gedung dari bore pile dan fondasi menerus menjadi fondasi rakit. Perencanaan ini berpedoman pada peraturan-peraturan dalam SNI 1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bnagunan Gedung dan Non Gedung, SNI 2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, untuk pembebanan digunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983 dan SNI 1727-2013 tentang Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain. Perencanaan dimensi fondasi rakit dan Analisa pembebanan berdasarkan pada gambar teknis struktur dan arsitektur, analisis pembebanan yang terjadi pada struktur atas gedung menggunakan *Software SAP2000*.

Pada penelitian ini hasil dari reaksi perletakan digunakan untuk perhitungan tegangan tanah yang terjadi pada dasar fondasi rakit yaitu 22,35 t/m² untuk beban tetap dan 22,55 t/m² untuk beban gempa. Daya dukung tanah diperoleh dari hasil analisis data hasil penyelidikan tanah (SONDIR) sebesar 3835 kN/m². Dari hasil perencanaan diperoleh tebal rakit sebesar 0,80 m. Kebutuhan tulangan arah X adalah D25-150 mm pada lapangan dan D25-150 mm pada tumpuan. Kebutuhan tulangan arah Y adalah D25-160 mm pada tulangan lapangan dan D25-160 mm untuk tulangan tumpuan.

Kata Kunci : Fondasi, Daya Dukung Tanah, Fondasi Rakit, *SAP2000*, SONDIR, Tulangan.

ABSTRACT

Public hospitals are to carry out health service efforts in an efficient manner by prioritizing healing and recovery which is carried out in an integrated manner with improvement and prevention as well as the implementation of referral efforts. Therefore, hospitals are expected to provide quality services according to established standards. So with the construction of PKU Muhammadiyah Sleman Hospital, it can help improve the quality of good health services.

The PKU Muhammadiyah Sleman Hospital building has a building area of 15,250 m², with a building height of 16.65 m consisting of 3 floors and 1 basement, the load of this building consists of live load, dead load (building load itself) and earthquake load. This study was conducted to plan the change in the structure of the lower part of the building from bore pile and continuous foundation to raft foundation. This planning is guided by the regulations in SNI 1726-2012 concerning Earthquake Resistance Planning Procedures for Building and Non-Building Structures, SNI 2847-2013 concerning Structural Concrete Requirements for Building Buildings, for loading used Indonesian Loading Regulations for Buildings (PPIUG) 1983 and SNI 1727-2013 concerning Minimum Loads for Planning Buildings and Other Structures. Planning the dimensions of the raft foundation and loading analysis based on structural and architectural technical drawings, analyzing the loading that occurs on the upper structure of the building using SAP2000 software.

In this study, the results of the foundation reaction are used to calculate the soil stress that occurs at the base of the raft foundation, which is 22.35 t/m² for fixed loads and 22.55 t/m² for earthquake loads. The bearing capacity of the soil obtained from the analysis of soil investigation data (SONDIR) amounted to 3835 kN/m². From the planning results, the raft thickness is 0.80 m. X direction reinforcement requirements are D25-150 mm in the field and D25-150 mm at the pedestal. Y direction reinforcement requirements are D25-160 mm in the field reinforcement and D25-160 mm for the support reinforcement.

Keywords: Foundation, Soil Support, Raft Foundation, SAP2000, SONDIR, Reinforcement.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Ulang Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Sleman” sebagai salah satu syarat kelulusan kesarjanaan Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk, dan saran dari berbagai pihak. Terimakasih penyusun haturkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena atas izin, berkat, dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orangtua yang selalu memberi arahan, semangat, dan membimbing sejak lahir hingga sekarang duduk di bangku kuliah.
3. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T, selaku rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Ani Tjitra Handayani, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
5. Bapak Marwanto, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak motivasi, saran, dukungan serta bimbingan hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Lilis Zulaicha ST., M.T, selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, masukan, ide, dan arahan yang begitu bermanfaat.
7. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2018 dan seluruh teman yang ada di ITNY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu. Terimakasih telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kak Henok, Dafros, Viana, Raimunda, Fitri, Novri, selaku kerabat yang telah banyak membantu dan memberi dukungan, dan semangat.

Demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan

Yogyakarta, 26 Juli 2023

penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Umum.....	4
2.2. Tanah.....	4
2.2.1. Karakteristik Tanah.....	5
2.2.2. Klasifikasi Tanah.....	6
2.3. Fondasi.....	7
2.3.1. Dasar-dasar Pemilihan jenis Fondasi.....	7
2.3.2. Jenis-jenis Fondasi Dangkal.....	9
2.4. Tegangan Tanah Pada Fondasi Rakit.....	10
2.5. Kapasitas Dukung Fondasi Rakit.....	10
2.6. Penurunan Fondasi Rakit.....	15
2.7. Kontrol Stabilitas Fondasi Rakit.....	18
2.7.1. Kontrol Stabilitas Guling.....	18
2.7.2. Kontrol Stabilitas Geser.....	19
2.8. Penulangan Fondasi Rakit.....	19

2.8.1. Kontrol Geser Satu Arah.....	19
2.8.2. Kontrol Geser Dua Arah.....	20
2.9. Pembebanan.....	20
2.10. Kombinasi pembebanan.....	38
2.11. Penelitian Terdahulu.....	38
2.12. Penelitian Keaslian.....	41
BAB III. METODE PENELITIAN	42
3.1. Diagram alir.....	42
3.2. Pengumpulan data.....	44
3.3. Perhitungan dan analisis pembebanan.....	44
3.4 Perencanaan dan analisis dimensi fondasi rakit.....	44
3.4.1. Gaya geser fondasi.....	44
3.4.2. Stabilitas fondasi rakit.....	45
3.4.3. Daya dukung fondasi rakit.....	45
3.4.4. Penurunan.....	45
3.5. Penulangan fondasi rakit.....	45
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Perhitungan pembebanan sturktur atas.....	46
4.1.1. Beban mati.....	46
4.1.2. Beban hidup.....	47
4.2. Beban total bangunan.....	47
4.3. Beban gempa.....	51
4.4. Analisis mekanika.....	53
4.5. Analisis fondasi rakit.....	55
4.5.1. Menentukan dimensi fondasi rakit.....	55
4.6. Momen eksentrisitas.....	56
4.6.1. Perhitungan daya dukung tanah	57
4.6.2. Beban tetap.....	58
4.6.3. Beban gempa arah X.....	60
4.6.4. Beban gempa arah Y.....	63
4.7. Cek stabilitas tanah.....	66
4.7.1. Daya dukung tanah.....	66

4.7.2. Gaya geser.....	66
4.7.3. Gaya guling.....	67
4.8. Penurunan fondasi rakit.....	67
4.9. Perhitungan tulangan pelat fondasi rakit.....	69
4.9.1. Kontrol geser satu arah.....	70
4.9.2. Kontrol geser dua arah.....	71
4.9.3. Pembesian fondasi rakit.....	72
4.9.3.1. Perhitungan momen untuk pelat rakit.....	72
4.9.3.2. Perhitungan penulangan dan tumpuan pada arah X.....	73
4.9.3.3. Penulangan pada tumpuan dan lapangan arah Y.....	75
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	79
Daftar Pustaka.....	80
Lampiran.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai faktor daya dukung tanah Terzaghi.....	12
Tabel 2.2 Nilai faktor kapasitas dukung Mayerhof (1963), Hansen (1961), dan vesic (1973).....	14
Tabel 2.3 Nilai faktor bentuk fondasi, kedalaman fondasi, dan kemiringan fondasi.....	15
Tabel 2.4 Nilai I_p	17
Tabel 2.5 Perkiraan angka poisson dan modulus elastis.....	17
Tabel 2.6 Berat isi bahan bangunan.....	21
Tabel 2.7 Berat komponen gedung.....	22
Tabel 2.8 Klasifikasi situs.....	25
Tabel 2.9 Parameter respon spektra percepatan S_{MS}	26
Tabel 2.10 Parameter respon spektra percepatan S_{M1}	26
Tabel 2.11 Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung.....	29
Tabel 2.12 Faktor keutamaan gedung I_e	30
Tabel 2.13 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode pendek.....	30
Tabel 2.14 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode 1 detik.....	31
Tabel 2.15 Tingkat resiko kegempaan.....	31
Tabel 2.16 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa.....	32
Tabel 2.17 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan X	34
Tabel 2.18 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	34
Tabel 2.19 Prosedur analisis yang boleh digunakan.....	37
Tabel 4.1. Perhitungan beban total bangunan lantai basement.....	47
Tabel 4.2. Perhitungan beban total bangunan lantai 1.....	48
Tabel 4.3. Perhitungan beban total bangunan lantai 2.....	49
Tabel 4.4. Perhitungan beban total bangunan lantai 3.....	50
Tabel 4.5. Distribusi gaya F_1 tiap lantai.....	53
Tabel 4.6. Reaksi perletakan.....	53
Tabel 4.7. Jarak titik ke koordinat bagian I.....	57

Tabel 4.8. Jarak titik ke koordinat bagian II.....	57
Tabel 4.9. Jarak titik ke koordinat bagian III.....	57
Tabel 4.10. Jarak titik ke koordinat bagian IV.....	57
Tabel 4.11. Beban tetap COMBO 2.....	58
Tabel 4.12. Beban tetap COMBO 1.....	59
Tabel 4.13. Beban gempa arah X COMBO 5.....	61
Tabel 4.14. Beban gempa arah X COMBO 3.....	62
Tabel 4.15. Beban gempa arah Y COMBO 7.....	63
Tabel 4.16. Beban gempa arah Y COMBO 9.....	64
Tabel 4.17. Perkiraan nilai modulus elastisitas tanah.....	68
Tabel 4.18. Perkiraan rasio poison.....	68
Tabel 4.19. Faktor pengaruh fondasi kaku dan fleksibel.....	69
Tabel 4.20. Momen perlu fondasi rakit.....	73
Tabel 4.21. Tulangan fondasi rakit.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik daya dukung tanah Terzaghi.....	11
Gambar 2.2 Grafik daya dukung tanah Mayerhof(1963).....	13
Gambar 2.3 Penurunan segera.....	16
Gambar 2.4 Respon spektra percepatan batuan dasar pada periode pendek yaitu 0,2 detik.....	24
Gambar 2.5 Respons percepatan batuan dasar pada periode 1 detik.....	24
Gambar 2.6 Spektrum respons desain.....	28
Gambar 3.1 Diagram alir perencanaan fondasi rakit.....	42
Gambar 4.1. SFD dan BMD (gaya geser dan momen).....	54
Gambar 4.2. NFD (gaya aksial).....	54
Gambar 4.3. Dimensi fondasi rakit.....	55
Gambar 4.4. momen dan exentrisitas.....	56