

**PERANCANGAN GEDUNG RADIOTERAPI ZONA A RSUD
SITI FATIMAH AZ-ZAHRA PROVINSI
SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

NEZA TRIA KURNIA

NPM: 062330100091

LUNA TITANIA WIJAYA

NPM: 062330100107

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK
SIPIL JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Neza Tria Kurnia
NPM : 062330100091
Nama : Luna Titania Wijaya
NPM : 062330100107
Program Studi : D-III Teknik Sipil
Judul : Perencanaan Gedung Radioterapi Zona A RSUD Siti
Fatimah Az-Zahra Provinsi Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila terdapat kesalahan, kekeliruan, dan ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang,....., 2026



Neza Tria Kurnia
NPM 062330100091

Luna Titania Wijaya
NPM 062330100107

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir berjudul:

**PERANCANGAN GEDUNG RADIOTERAPI
ZONA A RSUD SITI FATIMAH AZ-ZAHRA
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Disusun Oleh:

NEZA TRIA KURNIA

NPM: 062330100091

LUNA TITANIA WIJAYA

NPM: 062330100107

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan
dalam

Sidang Ujian Laporan Akhir

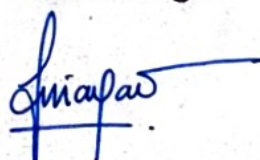
Pembimbing 1



Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T.

NIP 198208142006041002

Pembimbing 2



Ir. Nita Anggraini, S.T., M.T.

NIP 198908242022032006

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.

NIP 196905142003121002

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.

NIP 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:

**PERANCANGAN GEDUNG RADIOTERAPI
ZONA A RSUD SITI FATIMAH AZ-ZAHRA
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Disusun Oleh:

NEZA TRIA KURNIA

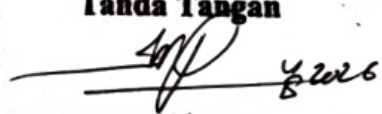
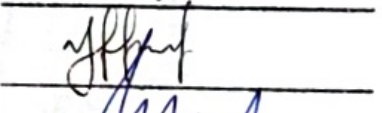
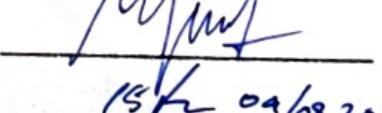
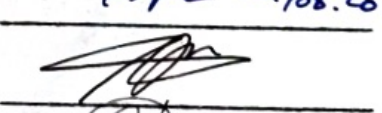
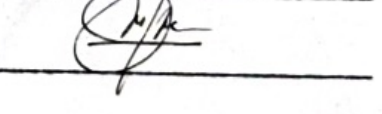
NPM: 062330100091

LUNA TITANIA WIJAYA

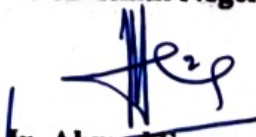
NPM: 062330100107

Telah dipertahankan dalam Sidang Ujian Laporan Akhir di depan

Tim Penguji pada hari Selasa, tanggal 23 Juni 2026

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	<u>Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.</u> NIP: 197005201995031001	
Penguji 2	<u>Ir. Yuri Khairizal, S.T., M.T.</u> NIP: 199212252022031009	
Penguji 3	<u>Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T.</u> NIP: 198208142006041002	
Penguji 4	<u>Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.</u> NIP: 197202271998022003	
Penguji 5	<u>Ir. Julian Fikri, S.ST., M.Sc.</u> NIP: 199207142020121011	
Penguji 6	<u>Ir. Rahmad Hidayat Saputra, S.T., M.T.</u> NIP: 199112172022031004	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya


Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP: 196905142003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nyaa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Perancangan Gedung Radioterapi Zona A RSUD Siti Fatimah Provinsi Sumatera Selatan” tepat pada waktu yang telah ditentukan. Tujuan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam mata kuliah Kerja Praktek pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Laporan ini penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung, terkhusus kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik sipil Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Dipolma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Bapak Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada penulis selama proses pelaksanaan dan penyusunan laporan ini;
6. Ibu Ir. Nita Anggraini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta nasehat kepada penulis selama proses pelaksanaan dan penyusunan laporan ini;
7. Semua pihak yang telah memberikan informasi berupa data-data keperluan untuk melakukan Laporan Akhir ini;
8. Teristimewa untuk Keluarga yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun material selama proses pengerjaan Laporan Akhir;

9. Semua rekan-rekan mahasiswa/i kelas 6 SD Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, Khususnya Jurusan Teknik Sipil.

Palembang, Juli 2026

Hormat saya,

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang dengan kuasanya telah memberikan diri ini kekuatan, Kesehatan dan kesabaran dalam menyelesaikan laporan akhir ini dengan tepat waktu. Sholawat beriring salam selalu terucap kepada Rasulullah SAW, keluarga hingga sahabat dan pengikutnya.

Dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada ibu saya tercinta yang paling saya sayangi Hidayah, orang yang paling berjasa dalam hidup penulis, selalu mendukung Penulis dan menyemangati penulis, terima kasih telah menjadi sandaran terkuat dalam hidup Penulis yang selalu memberikan cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya untuk penulis dan selalu memberikan motivasi untuk selalu maju dan berkembang untuk menggapai Impian penulis. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan ketulusannya. Terima kasih telah mengajarkan kepada penulis apa artinya ikhlas dalam menjalani segala ujian dalam kehidupan, dan takluput dari doa ibu lah penulis bisa sampai pada titik ini. Terima kasih telah memberikan penulis dukungan moral maupun finansial yang terbaik. Serta selalu memprioritaskan pendidikan anak-anaknya. Besar harapan penulis semoga ibu selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.
2. Kepada alm ayah saya tercinta yang paling saya sayangi Sumardi, orang yang selalu menjadi panutan penulis dalam segala hal. Terima kasih selalu memberikan yang terbaik bagi penulis baik dari segi Pendidikan dan finansial. Sedikit mengenang masa kecil penulis selalu berkata “ingin menjadi seperti ayah” walaupun sekarang ayah tidak bisa lagi melihat penulis menggapai cita-cita penulis secara langsung, tapi penulis yakin disana ayah pasti melihat penulis dengan rasa bangga. Walaupun ayah tidak sempat merasakan bangku perkuliahan tapi ayah berhasil membuat semua anak ayah mengenyam pendidikan tinggi dengan usaha ayah. Sekarang

penulis sudah bisa mewujudkan kata-kata penulis yang selalu ingin menjadi sepertimu dengan menyelesaikan Pendidikan diploma Teknik sipil. Selalu ku kenang kalimat ayah yaitu “Kalau ada padi kamu bisa bekerja, kalau ada beras kamu bisa makan, kalau ada uang kamu bisa berkuliah” sekarang penulis mengerti apa arti dari kalimatmu yang selalu engkau suruh penulis ingat. Ketika kaki penulis goyah, penulis selalu yakin ada ayah yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dari sana. Sekali lagi penulis sangat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penulis sangat menyayangi mu ayah.

3. Kepada saudara perempuan saya yang paling saya sayangi dan cintai, almh Ela Anggeraini, S.E.,M.Si, Penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sangat mendalam kepadamu walau penulis belum sempat mengucapkan rasa terima kasih yang teramat dalam karena engkau telah pergi ke dunia yang lebih indah. Terima kasih telah selalu mendukung dan membantu penulis dalam segala hal. Setelah kepergian ayah engkaulah yang selalu membantu penulis dan memberikan dukungan kepada penulis, terima kasih telah selalu menghibur penulis setelah kepergian ayah dan selalu mendukung Pendidikan penulis. Terima kasih telah mengajarkan penulis apa arti dari kesederhanaan dan apa artinya kebesaran Allah SWT. Penulis yakin engkau telah Bahagia disana bersama ayah kita tercinta doa ku selalu menyertaimu.
4. Kepada saudara perempuan saya yang paling saya sayangi dan cintai, Jeni Malista, S.Keb., M.Kes, penulis banyak mengucapkan terima kasih karena telah banyak membantu penulis dan selalu membelikan makanan yang enak untuk penulis. Terima kasih telah ada dalam hidup penulis. Yang harus engkau tahu penulis dan keluarga sangat menyayangimu.
5. Kepada keponakan laki-laki saya Muhammad Al-Fattah Arsenio Endra yang paling saya sayangi dan cintai terima kasih atas dukunganmu dan canda tawa mu yang selalu menguatkan penulis, terima kasih selalu membantu penulis dan selalu ada untuk penulis. Penulis akan selalu menyayangi dan mencintaimu.

6. Kepada mamang saya Fauzi dan kak Bobby Fandra terima kasih telah membantu penulis dalam mencari tempat magang tanpa bantuan kalian penulis tidak akan bisa menyelesaikan perkuliahan ini, Terima kasih yang sebesar besarnya atas dukungan, motivasi, dan bantuan kalian selama ini. Doaku semoga kehidupan kalian selalu diiringi kebahagiaan segala doa terbaik bagi kalian.
7. Untuk seseorang teman saya yang tidak bisa saya ucapkan disini terima kasih karena selalu mendukung penulis dan selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis. Terima kasih selalu ada untuk penulis baik di saat susah maupun senang. Terima kasih Sudah bersama penulis dari dulu hingga sekarang.
8. Kepada Dosen pembimbing, Bapak Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T dan Ibu Ir. Nita Anggraini, S.T., M.T. Terima kasih untuk bapak dan ibu yang selalu membimbing kami dengan penuh kesabaran dan pengertian, serta telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan nasihat yang baik untuk kedepannya sehingga laporan akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pembelajaran dan ilmu selama saya berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Partner laporan akhir Luna Titania Wijaya , Terima kasih atas kesabaran, kegigihan waktu dan semangat yang tiada henti selama penyusunan laporan akhir ini semoga kita bisa sukses selalu doaku segala yang terbaik bagimu.
11. Teruntuk teman-teman kelas 6 SD terimakasih atas kurang lebih 2 tahun ini selalu menjadi teman, saudara, pendengar, penasehat dan apapun peranmu selama proses perkuliahan ini. Terimakasih telah membantu dan menemani penulis dalam suka maupun duka yang dialami. Semoga harapan, doa dan mimpi-mimpi baik yang pernah kita ucapkan dikemudian hari menjadi kenyataan.
12. Teman seperjuangan “PP” dan “ANAK DIDIK SULE” terimakasih telah berprogres seiringan dengan penulis baik selama masa perkuliahan ataupun

proses penyusunan LA dan terimakasih sudah mau membantu banyak dalam hal apapun.

13. Terakhir tidak lupa, terima kasih sebanyak-banyak nya kepada diri saya sendiri Neza Tria Kurnia, yang telah berjuang sampai titik ini. Yang telah melalui berbagai macam hal baik dan buruk. Terimakasih telah berkerja keras dan bertahan sejauh ini, Semoga hal-hal baik semakin mengiringi langkah kita kedepan dan sukses kedepannya.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang dengan kuasanya telah memberikan diri ini kekuatan, Kesehatan dan kesabaran dalam menyelesaikan laporan akhir ini dengan tepat waktu. Sholawat beriringan selalu terucap kepada Rasulullah SAW, keluarga hingga sahabat dan pengikutnya.

Dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayahku Erik Andi Wijaya dan Ibuku Dewi Herawati. Terima kasih atas ketulusan, pengorbanan, kepercayaan, dan dukungan baik secara moral maupun finansial yang selalu diberikan tanpa henti. Setiap pencapaian yang kuraih hari ini tercipta berkat ridho dan doa-doa Ayah dan Ibu yang tak pernah putus. Kebanggaan tiada tara karena menjadi anak pertama yang dididik dan tumbuh beriringan dengan Ayah dan Ibu. Laporan Akhir ini saya persembahkan sebagai wujud rasa terima kasih, hormat, dan bakti setinggi-tingginya atas segala yang telah Ayah dan Ibu berikan.
2. Kepada adikku, Wisnu Dwipa Wijaya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dengan segala cinta kasih, dukungan, dan kebersamaannya.
3. Kepada keluarga besarku tercinta. Terima kasih atas setiap doa yang tulus, dukungan yang tak pernah surut, dan semangat yang selalu kalian hadirkan di setiap langkahku. Kehadiran kalian adalah bagian penting dari setiap proses yang kulalui dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih telah menjadi tempat pulang paling hangat, tempat aku merasa diterima sepenuhnya.
4. Kepada Dosen pembimbing, Bapak Ir. Agus Subrianto, S.T., M.T dan Ibu Ir. Nita Anggraini, S.T., M.T. Terima kasih untuk bapak dan ibu yang selalu membimbing kami dengan penuh kesabaran dan pengertian, serta telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan nasihat yang baik

untuk kedepannya sehingga laporan akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.

5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pembelajaran dan ilmu selama saya berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Partner laporan akhir Neza Tria Kurnia, Terima kasih atas kesabaran, kegigihan waktu dan semangat yang tiada henti selama penyusunan laporan akhir ini semoga kita bisa sukses selalu doaku segala yang terbaik bagimu.
7. Teruntuk teman-teman kelas 6 SD terima kasih atas kurang lebih 2 tahun ini selalu menjadi teman, saudara, pendengar, penasehat dan apapun peranmu selama proses perkuliahan ini. Terima kasih telah membantu dan menemani penulis dalam suka maupun duka yang dialami. Semoga harapan, doa dan mimpi-mimpi baik yang pernah kita ucapkan dikemudian hari menjadi kenyataan.
8. Teman seperjuangan “PP” dan “ANAK DIDIK SULE” terimakasih telah berprogres seiringan dengan penulis baik selama masa perkuliahan ataupun proses penyusunan LA dan terima kasih sudah mau membantu banyak dalam hal apapun.
9. Terakhir tidak lupa, terimakasih sebanyak-banyak nya kepada diri saya sendiri Luna Titania Wijaya, yang telah berjuang sampai titik ini. Yang telah melalui berbagai macam hal baik dan buruk. Terima kasih telah berkerja keras dan bertahan sejauh ini, Semoga hal-hal baik semakin mengiringi langkah kita kedepan dan sukses kedepannya.

ABSTRAK

Perancangan Gedung Radioterapi RSUD Siti Fatimah Az-Zahra Provinsi Sumatera Selatan

Neza Tria Kurnia, Luna Titania Wijaya

Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Penggunaan alat kesehatan bermutasi radiasi tinggi pada fasilitas radioterapi memerlukan sistem proteksi lingkungan yang sangat ketat guna menjamin keselamatan pasien, tenaga medis, masyarakat, dan ekosistem sekitar. Laporan Akhir ini bertujuan untuk merancang struktur atas dan struktur bawah Gedung Radioterapi Zona A RSUD Siti Fatimah Az-Zahra Provinsi Sumatera Selatan agar aman, efisien, dan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), serta menyusun dokumen manajemen proyek berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), Rencana Kerja (*Time Schedule*), dan metode pelaksanaan konstruksi. Metode perencanaan dilakukan melalui pengumpulan data, studi literatur, serta pemodelan struktur 3D menggunakan perangkat lunak ETABS V.20. Analisis pembebanan mengacu pada SNI 1727:2020 yang meliputi beban mati, beban hidup, beban hujan, dan beban angin. Struktur bangunan atas mencakup perencanaan atap dak, pelat lantai, portal, balok, kolom, serta dinding dan atap bunker radioterapi menggunakan beton berat dan beton mutu tinggi. Komponen bunker dirancang khusus sebagai perisai radiasi (*structural shielding*) dengan merujuk pada standar internasional NCRP Report No. 147 & 151, IAEA Safety Reports Series No. 47, serta Peraturan BAPETEN Nomor 5 Tahun 2024. Sementara itu, perencanaan struktur bawah meliputi balok sloof, pondasi tiang pancang, dan pondasi *raft pile* untuk area bunker. Aspek manajemen proyek dianalisis berdasarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kota Palembang Tahun Anggaran 2026 guna menghasilkan estimasi biaya dan jadwal pelaksanaan proyek dengan pendekatan *Critical Path Method* (CPM). Hasil analisis perancangan menunjukkan bahwa seluruh dimensi elemen struktural atas, bawah, maupun komponen proteksi radiasi (dinding bunker tebal) telah memenuhi persyaratan kekuatan, daktilitas, dan batas layan aman yang disyaratkan oleh SNI 2847:2019. Dokumen manajemen proyek menghasilkan rencana anggaran biaya (RAB) yang ekonomis, jadwal pelaksanaan (*Time Schedule*) yang efisien, serta dokumen Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang komprehensif sebagai panduan pelaksanaan fisik di lapangan.

Kata Kunci: *Bunker Radioterapi, Struktur Beton Bertulang, ETABS V.20, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Time Schedule.*

ABSTRACT

Planning for the Siti Fatimah Az-Zahra Hospital South Sumatra Province

Neza Tria Kurnia, Luna Titania Wijaya

Diploma Degree, Civil Engineering Department, State Polytechnic of Sriwijaya

The utilization of high-dose radiation equipment in radiotherapy facilities requires a strict environmental protection system to ensure the safety of patients, medical personnel, the public, and the surrounding ecosystem. This Final Project aims to design the upper and lower structures of the Zone A Radiotherapy Building at RSUD Siti Fatimah Az-Zahra, South Sumatra Province, to be safe, efficient, and compliant with Indonesian National Standards (SNI). Additionally, it involves preparing project management documents, including the Engineer's Estimate (RAB), Time Schedule, and construction methods. The planning methodology involved data collection, literature reviews, and 3D structural modeling using ETABS V.20 software. Load analysis refers to SNI 1727:2020, which includes dead, live, rain, and wind loads. The upper structure design includes roof decks, floor slabs, portals, beams, columns, as well as radiotherapy bunker walls and roofs using heavy-weight concrete and high-strength concrete. The bunker components are specifically engineered as structural shielding against radiation, referencing international standards NCRP Report No. 147 & 151, IAEA Safety Reports Series No. 47, and BAPETEN Regulation No. 5 of 2024. Meanwhile, the substructure planning includes sloof beams, pile foundations, and raft pile foundations for the bunker area. Project management aspects were analyzed based on the 2026 Palembang City Unit Price Analysis (AHSP) to generate cost estimates and a project schedule using the Critical Path Method (CPM) approach. The design analysis results indicate that all dimensions of the upper and lower structural elements, as well as the radiation protection components (thick bunker walls), meet the strength, ductility, and serviceability limits mandated by SNI 2847:2019. The project management documents provide an economical budget plan (RAB), an efficient Time Schedule, and a comprehensive General Technical Specification (RKS) to serve as a guide for physical execution in the field.

Keywords: *Radiotherapy Bunker, Reinforced Concrete Structure, ETABS V.20, Cost Estimation (RAB), Time Schedule.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	xiv
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xx
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Ruang Lingkup Perancangan	6
2.3 Dasar-Dasar Perancangan	6
2.4 Bunker Radioterapi	8
2.5 Ketentuan Perancangan Gedung Radioterapi	8
2.6 Beton Berat	13
2.7 Beton Mutu Tinggi	13
2.8 Klasifikasi Pembebanan	14
2.9 Metode Perhitungan Struktur	15
2.9.1 Perancangan Pelat	15
2.9.2 Perencanaan Portal	20
2.9.3 Perancangan Balok	20
2.9.4 Perancangan Kolom	24
2.9.5 Perancangan <i>Sloof</i>	30
2.9.6 Perancangan Pondasi	32
2.10 Manajemen Proyek	34
2.10.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	35
2.10.2 Volume Pekerjaan	35
2.10.3 Analisis Harga Satuan	35
2.10.4 Rencana Anggaran Biaya	35
2.10.5 Rencana Pelaksanaan	36
2.11 Basic Price	37
 BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	 38

3.1	<i>Preliminary Design</i>	38
3.1.1	Menentukan Mutu Material	38
3.1.2	Menentukan Dimensi Balok Anak	40
3.1.3	Menentukan Dimensi Balok Induk	41
3.1.4	Menentukan Tebal Pelat	42
3.1.5	Menentukan Dimensi Kolom	47
3.2	Permodelan Struktur	50
3.2.1	Mutu Bahan Struktur	50
3.2.2	Dimensi Penampang Struktur	52
3.2.3	Penggambaran Elemen Struktur (Denah, Portal 3D)	53
3.3	Pembebanan Struktur	62
3.3.1	Beban Mati/ <i>Dead Load</i> (DL)	63
3.3.2	Beban Atap Dak	64
3.3.3	Beban Lantai	65
3.3.4	Beban Dinding	66
3.3.5	Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	67
3.3.6	Kombinasi Beban	91
3.4	Output Hasil <i>Run Analysis</i>	92
3.5	Perhitungan Struktur Atas	92
3.5.1	Perhitungan Pelat Lantai	92
3.5.2	Perhitungan Balok Anak	99
3.5.3	Perhitungan Balok Induk	113
3.5.4	Perhitungan Kolom	129
3.6	Perhitungan Struktur Bawah	231
3.6.1	Perhitungan <i>Sloof</i>	231
3.6.2	Perhitungan Pondasi	246
3.7	Perhitungan Struktur Bunker	272
3.7.1	Perhitungan Tulangan Atap Bunker	272
3.7.2	Perhitungan Tulangan Dinding Bunker	277
3.7.3	Perhitungan Pondasi Bunker	299
3.7.4	Perhitungan Tulangan Pondasi Bunker (<i>Raft</i>)	303
BAB IV	MANAJEMEN PROYEK	308
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat	308
4.1.1	Syarat-Syarat Umum	308
4.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	384
4.2.1	Daftar Harga Satuan Bahan Dan Upah	384
4.2.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	483
4.2.3	Perhitungan Volume Pekerjaan	498
4.2.4	Rekap Volume Pekerjaan	535
4.2.5	Rekap Volume Pekerjaan Arsitektur	536
4.2.6	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	537
4.3	<i>Critical Path Method</i> (CPM)	537
4.4	<i>Barchart</i> dan Curva S	537
BAB V	PENUTUP	538
5.1	Kesimpulan	538
5.2	Saran	539

DAFTAR PUSTAKA	540
LAMPIRAN	541

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Standar Persyaratan Ruang Radioterapi	8
Tabel 2. 2 Ketebalan minimum pelat solid satu arah (Non-prategang)	16
Tabel 2. 3 Rasio Tulangan Minimum	18
Tabel 3. 1 Batasan Nilai F_c'	38
Tabel 3. 2 Sifat Mekanis.....	39
Tabel 3. 3 Dimensi Penampang Balok.....	52
Tabel 3. 4 Dimensi Penampang Kolom	52
Tabel 3. 5 Dimensi Penampang Pelat Lantai.....	53
Tabel 3. 6 Kategori Risiko Bangunan Dan Struktur Lainnya Untuk Beban Banjir, aAngin, Salju, Gempa, Dan Es	67
Tabel 3. 7 Sistem Klasifikasi Untuk Kecepatan Angin Desain	69
Tabel 3. 8 Faktor Arah Angin (K_d).....	70
Tabel 3. 9 Kategori Kekasaran Permukaan.....	70
Tabel 3. 10 Kategori Eksposur	71
Tabel 3. 11 Sistem Penahan Gaya Angin Utama Dan Komponen	73
Tabel 3. 12 Koefisien Eksposur Tekanan Kecepatan (K_h Dan K_z).....	74
Tabel 3. 13 Koefisien Tekana Dinding (C_p)	75
Tabel 3. 14 Kategori Risiko Bangunan Dan Struktur Lainnya Untuk Beban Banjir, aAngin, Salju, Gempa, Dan Es	79
Tabel 3. 15 Sistem Klasifikasi Untuk Kecepatan Angin Desain	81
Tabel 3. 16 Faktor Arah Angin (K_d).....	82
Tabel 3. 17 Kategori Kekasaran Permukaan	82
Tabel 3. 18 Kategori Eksposur	83
Tabel 3. 19 Sistem Penahan Angin Utama Dan Komponen	85
Tabel 3. 20 Koefisien Eksposur Tekanan Kecepatan (K_h Dan K_z).....	86
Tabel 3. 21 Koefisien Tekanan Dinding (C_p)	87
Tabel 3. 22 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom	130
Tabel 3. 23 Pengecekan Kolom Goyang Dan Tidak Goyang.....	132
Tabel 3. 24 Rekap Beban Yang Diterima Oleh Kolom Arah X.....	149
Tabel 3. 25 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom	150
Tabel 3. 26 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom.....	155
Tabel 3. 27 Pengecekan Kolom Goyang Dan Tidak Goyang	157
Tabel 3. 28 Rekap Beban Yang Diterima Oleh Kolom Arah Y	174
Tabel 3. 29 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom	181
Tabel 3. 30 Pengecekan Kolom Goyang Dan Tidak Goyang.....	183
Tabel 3. 31 Rekap Beban Yang Diterima Oleh Kolom Arah X.....	200
Tabel 3. 32 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom	201
Tabel 3. 33 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom.....	206
Tabel 3. 34 Pengecekan Kolom Goyang Dan Tidak Goyang	208
Tabel 3. 35 Rekap Beban Yang Ditrma Oleh Kolom Arah Y	225
Tabel 3. 36 Gaya Aksial Dan Momen Pada Kolom.....	206
Tabel 3. 37 Ringkasan Parameter Desain Gabungan Pondasi Rakit Dan Tiang .	302
Tabel 4. 1 Daftar Harga Satuan Bahan Dan Upah Pekerjaan Kota Palembang T.A. 2025	384
Tabel 4. 2 Daftar Harga Satuan Bahan Dan Upah Pekerjaan Kota Palembang T.A. 2026	

.....	483
Tabel 4. 3 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	498
Tabel 4. 4 Rekap Volume Pekerjaan.....	535
Tabel 4. 5 Perhitungan Volume Pekerjaan Arsitektur	536
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	537

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Kolom Berdasarkan Tipe Penulangan.....	24
Gambar 2. 2 Diagram Nomogram Faktor Panjang Efektif Kolom (K)	25
Gambar 3. 1 Denah Pelat Lantai Atap	40
Gambar 3. 2 Perencanaan Pelat Lantai Panel A7	42
Gambar 3. 3 Detail Potongan Pelat Lantai Panel A7 α_1 & α_2	43
Gambar 3. 4 Detail Potongan Pelat Lantai Panel A7 α_3 & α_4	46
Gambar 3. 5 Mutu Beton Untuk Standar Pelat Lantai, Balok, Kolom, dan Pondasi $f_c' = 25$ MPa.....	51
Gambar 3. 6 Mutu Baja Tulangan Yang Digunakan $f_y = 420$ MPa	51
Gambar 3. 7 Permodelan Penampang Kolom	53
Gambar 3. 8 Rencana Permodelan Struktur Gedung Radioterapi RSUD Siti Fatimah Kota Palembang.....	54
Gambar 3. 9 Denah Struktur Lantai Dak.....	55
Gambar 3. 10 Portal Struktur As 1.....	55
Gambar 3. 11 Portal Struktur As 2	56
Gambar 3. 12 Portal Struktur As 3	56
Gambar 3. 13 Portal Struktur As 4	56
Gambar 3. 14 Portal Struktur As 5.....	56
Gambar 3. 15 Portal Struktur As 6	57
Gambar 3. 16 Portal Struktur As A.....	57
Gambar 3. 17 Portal Struktur As B.....	57
Gambar 3. 18 Portal Struktur As C.....	58
Gambar 3. 19 Portal Struktur As E.....	58
Gambar 3. 20 Portal Struktur As F	58
Gambar 3. 21 Portal Struktur As G.....	59
Gambar 3. 22 Portal Struktur As H.....	59
Gambar 3. 23 Portal Struktur As I	59
Gambar 3. 24 Portal Struktur As J.....	60
Gambar 3. 25 Portal Struktur As K.....	60
Gambar 3. 26 Perspektif Struktur Dari Arah Depan.....	60
Gambar 3. 27 Perspektif Struktur Dari Arah Belakang	61
Gambar 3. 28 Perspektif Struktur Dari Arah Samping Kanan	61
Gambar 3. 29 Perspektif Struktur Dari Arah Samping Kiri.....	62
Gambar 3. 30 Perspektif Struktur Dari Arah Atas.....	62
Gambar 3. 31 Jenis-Jenis Beban Yang Bekerja Pada Struktur Gedung.....	63
Gambar 3. 32 <i>Shell Load Assignment</i> Beban Hidup Atap Dak.....	64
Gambar 3. 33 <i>Shell Load Assignment</i> Beban Mati Tambahan Atap Dak	65
Gambar 3. 34 <i>Shell Load Assignment</i> Beban Hujan Atap Dak	65
Gambar 3. 35 Beban Dinding Lantai 1 (<i>SiDL</i>).....	67
Gambar 3. 36 Peta Angin Indonesia	69
Gambar 3. 37 Faktor Topografi.....	72
Gambar 3. 38 Tinggi Gedung Yang Dipengaruhi Beban Angin	73
Gambar 3. 39 Denah Gedung Untuk Nilai L/B.....	75
Gambar 3. 40 Beban Angin Kolom	79

Gambar 3. 41 Peta Angin Indonesia	81
Gambar 3. 42 Faktor Topografi.....	84
Gambar 3. 43 Tinggi Gedung Yang Dipengaruhi Beban Angin	86
Gambar 3. 44 Denah Gedung Untuk Nilai L/B	88
Gambar 3. 45 Beban Angin Kolom	91
Gambar 3. 46 Beban Angin Kolom	92
Gambar 3. 47 Denah Pelat Lantai Atap Dak	93
Gambar 3. 48 Gaya Dalam Pada Pelat Lantai Atap Dak	94
Gambar 3. 49 Gaya Dalam Pada Pelat Lantai Atap Dak	94
Gambar 3. 50 Denah Balok Anak Atap Dak	100
Gambar 3. 51 Momen Tumpuan Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL)	101
Gambar 3. 52 Momen Tumpuan Terbesar Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL)	101
Gambar 3. 53 Momen Lapangan Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL).....	102
Gambar 3. 54 Momen Lapangan Terbesar Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL)	102
Gambar 3. 55 Gaya Geser Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak	104
Gambar 3. 56 Gaya Geser Terbesar Yang Bekerja Pada Balok Anak Atap Dak	104
Gambar 3. 57 Gaya Geser Yang Bekerja Pada Balok Anak Daerah $\frac{1}{4}L - \frac{1}{2}L$ Pada Atap Dak	111
Gambar 3. 58 Detail Pembesian Balok Anak Atap Dak	113
Gambar 3. 59 Denah Balok Induk Atap Dak	113
Gambar 3. 60 Momen Tumpuan Terbesar Yang Bekerja Pada Balok Induk Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL)	114
Gambar 3. 61 Momen Lapangan Terbesar Yang Bekerja Pada Balok Induk Atap Dak Dengan Menggunakan Beban Kombinasi U2 (1,2DL + 1,2SiDL + 1,6LL + 0,5RL)	115
Gambar 3. 62 Gaya Geser Yang Bekerja Pada Balok Induk Atap Dak.....	115
Gambar 3. 63 Gaya Geser Yang Bekerja Pada Balok Induk Daerah Ujung Pada Atap Dak.....	120
Gambar 3. 64 Detail Pembesian Balok Induk Atap Dak	128
Gambar 3. 65 Denah Kolom.....	129
Gambar 3. 66 Grafik Jackson dan Moreland Alignment Rangka Tidak Bergoyang	133
Gambar 3. 67 Grafik Kolom Kondisi Seimbang	136
Gambar 3. 68 Grafik Kolom Keruntuhan Tekan.....	139
Gambar 3. 69 Grafik Kolom Keruntuhan Tarik	143
Gambar 3. 70 Diagram Interaksi Kolom X	149
Gambar 3. 71 Detail Tulangan Kolom Arah X	154
Gambar 3. 72 Denah Kolom.....	154
Gambar 3. 73 Grafik Jackson dan Moreland Alignment Rangka Tidak Bergoyang	

.....	158
Gambar 3. 74 Grafik Kolom Kondisi Seimbang	162
Gambar 3. 75 Grafik Kolom Keruntuhan Tekan	164
Gambar 3. 76 Grafik Kolom Keruntuhan Tarik	169
Gambar 3. 77 Diagram Interaksi Kolom Arah Y	174
Gambar 3. 78 Detail Tulangan Kolom Arah Y	179
Gambar 3. 79 Denah Kolom.....	180
Gambar 3. 80 Grafik Jackson dan Moreland Alignment Rangka Tidak Bergoyang	184
Gambar 3. 81 Grafik Kolom Kondisi Seimbang	187
Gambar 3. 82 Grafik Kolom Keruntuhan Tekan.....	190
Gambar 3. 83 Grafik Kolom Keruntuhan Tarik	194
Gambar 3. 84 Diagram Interaksi Kolom Arah X	200
Gambar 3. 85 Detail Tulangan Kolom Arah X	203
Gambar 3. 86 Denah Kolom.....	204
Gambar 3. 87 Grafik Jackson dan Moreland Alignment Rangka Tidak Bergoyang	208
Gambar 3. 88 Grafik Kolom Kondisi Seimbang	212
Gambar 3. 89 Grafik Kolom Keruntuhan Tekan	214
Gambar 3. 90 Grafik Kolom Keruntuhan Tarik	219
Gambar 3. 91 Diagram Interaksi Kolom Arah Y	224
Gambar 3. 92 Detail Tulangan Kolom Arah Y	229
Gambar 3. 93 Denah <i>Sloof</i>	230
Gambar 3. 94 Detail Pembesian <i>Sloof</i>	244
Gambar 3. 95 Denah Pondasi Yang Ditinjau	245
Gambar 3. 96 Reaksi Tiang Akibat Kombinasi <i>Envelope</i> Beban Layan	246
Gambar 3. 97 Reaksi Tiang Akibat Kombinasi <i>Envelope</i> Beban Ultimit.....	247
Gambar 3. 98 Detail Pembesian <i>Pilecap</i> 1	257
Gambar 3. 99 Denah Pondasi Yang Ditinjau	258
Gambar 3. 100 Reaksi Tiang Akibat Kombinasi <i>Envelope</i> Beban Layan	259
Gambar 3. 101 Reaksi Tiang Akibat Kombinasi <i>Envelope</i> Beban Ultimit.....	260
Gambar 3. 102 Detail Pembesian <i>Pilecap</i> 2.....	270
Gambar 3. 103 Pembesian Atap Bunker.....	271
Gambar 3. 104 Detail Pembesian Atap Bunker.....	276
Gambar 3. 105 Detail Pembesian Dinding Bunker.....	298
Gambar 3. 106 Detail Pembesian Pondasi Bunker	307