

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN GEDUNG INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH
SAKIT UMUM DAERAH SOLOK SELATAN MENGGUNAKAN
SISTEM RANGKA
PEMIKUL MOMEN (SRPM)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada program studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

SALVANDO ZULKARNAIN
NPM : 1710015211143



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN GEDUNG INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH SAKIT
UMUM DAERAH SOLOK SELATAN MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA
PEMIKUL MOMEN (SRPM)**

**SALVANDO ZULKARNAIN
1710015211143**



04 September 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Redha Arima RM, ST, MT)



Dekan FTSP

(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**PERENACANAAN GEDUNG INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH SAKIT
UMUM DAERAH SOLOK SELATAN MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA
PEMIKUL MOMEN (SRPM)**

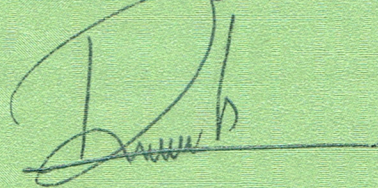
**SALVANDO ZULKARNAIN
1710015211143**



04 September 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



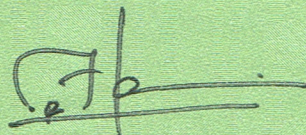
(Redha Arima RM, ST, MT)

Penguji I



(Ir. Taufik, MT)

Penguji II



(Dr. Riki Adriadi, S.T., MT)

PERENCANAAN GEDUNG INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SOLOK SELATAN MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM)

Salvando Zulkarnain¹⁾, Redha Arima RM²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta, Padang, Sumatera Barat.

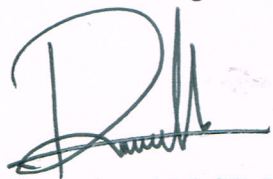
Email: salvandozkr@gmail.com¹ redhaarimarm@bunghatta.ac.id²

ABSTRAK

Gedung rumah sakit umum daerah solok selatan yang direncanakan terletak di Kabupaten Muaro Labuh. Wilayah ini termasuk dalam daerah sering terjadi gempa bumi. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada tahun 2019 gempa 5,6 skala richter pernah mengguncang solok selatan, sumatera barat. Gempa solok selatan ini merupakan jenis gempa tektonik kerak dangkal (shallow crustal earthquake) yang dipicu oleh aktifitas sesar besar Sumatera (The Great Sumatera fault Zone). Maka struktur yang direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). Perhitungan struktur meliputi *preliminary* desain, pembebanan, pemodelan struktur, analisa struktur, penulangan struktur dan cek persyaratan elemen struktur sesuai SNI 2847:2019, SNI 1726:2019 dan 1727:2020. Dari perhitungan struktur didapatkan ketebalan pelat atap 110 mm dan pelat lantai 1-5 sebesar 120 mm. Dimensi balok utama (400/600) mm, Dimensi kolom (450/600) mm dan pondasi tiang pancang kedalaman 22 m dengan diameter 40 cm.

Kata Kunci: Struktur, SRPM, *preliminary* desain, SNI 2847:2019

Pembimbing I



Redha Arima RM, ST, MT

DESIGN OF OUTPATIENT INSTALLATION BUILDING OF SOUTH SOLOK REGIONAL GENERAL HOSPITAL USING MOMENT RESISTANT FRAME SYSTEM (SRPM)

Salvando Zulkarnain¹⁾, Redha Arima RM²⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning

Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.

E-mail: salvandozkr@gmail.com¹⁾ redhaarimarm@bunghatta.ac.id²⁾

ABSTRACT

The planned South Solok Regional General Hospital building is located in Muaro Labuh Regency. This area is included in an area that often experiences earthquakes. Based on data from the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG) in 2019 an earthquake measuring 5.6 on the Richter scale rocked South Solok, West Sumatra. This South Solok earthquake is a type of shallow crustal earthquake triggered by the activity of the Great Sumatra Fault Zone. So the planned structure uses the Moment Resisting Frame System (SRPM). Structural calculations include preliminary design, loading, structural modeling, structural analysis, structural reinforcement and checking structural element requirements according to SNI 2847: 2019, SNI 1726: 2019 and 1727: 2020. From the structural calculations, the thickness of the roof plate is 110 mm and the floor plates 1-5 are 120 mm. Main beam dimensions (400/600) mm, column dimensions (450/600) mm and pile foundations 22 m deep with a diameter of 40 cm.

Keywords: Structure, SRPM, preliminary design, SNI 2847:2019

Supervisor I



Redha Arima RM, ST, MT

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Teori Struktur Tahan Gempa	6
2.4.1. Sumber Gempa Bumi di Sumatera Barat	7
2.4.2. Patahan Sumatera Barat	8
2.4.3. Efek Gempa terhadap Struktur Bangunan	8
2.4.4. Prinsip Perencanaan Bangunan tahan Gempa.....	9
2.3 Perencanaan Ketahanan Gempa Pada Bangunan Gedung	10
2.3.1. Persyaratan Analisis	10
2.4 Perencanaan Struktur.....	13
2.4.1. Denah bangunan dan tampak bangunan	13
2.4.2. Preliminary Design	13
2.4.3. Sistem struktur	14
2.4.4. Material yang digunakan dalam perencanaan.....	17
2.4.5. Penentuan Parameter Gempa Wilayah.....	25
2.5 Komponen Pada Struktur Atas Gedung	50
2.5.1. Pelat.....	50
2.5.2. Balok.....	52
2.5.3. Kolom	62
2.6 Struktur Bawah Pondasi.....	64
2.6.1. Dasar Pemilihan Pondasi	70
2.6.2. Daya Dukung Tanah.....	70
BAB III METODE PERENCANAAN	77

3.1	Dasar Perencanaan	77
3.2	Data – data yang digunakan untuk perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa	77
3.3	Preliminary Design.....	81
3.3.1.	Preliminary Design Pelat	81
3.3.2.	Preliminary Design Balok.....	82
3.3.3.	Preliminary Design Kolom	82
3.4	Metode Perhitungan	84
3.5	Diagram Alir Perencanaan	85
3.6	Outline Perencanaan Bangunan Gedung Tahan Gempa.....	86
3.7	Perhitungan Beban Rencana.....	87
3.8	Program Bantu Analisis dan desain Struktur	88
3.9	Perhitungan Penulangan Struktur.....	89
3.9.1	Analisa Penulangan Pelat Lantai Equivalent Frame Methode (EFM).	89
3.9.2	Analisa Penulangan Balok.....	97
3.9.3	Analisa Penulangan Kolom	100
3.10	Perhitungan Pondasi.....	102
3.10.1	Bagan Alir Pondasi Bore Pile	102
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PERHITUNGAN.....		96
4.1	Data Perencanaan	96
4.1.1	Data Gedung	96
4.1.2	Data Tanah	96
4.2	Preliminary Design.....	97
4.2.1	Perencanaan dimensi balok	97
4.2.2	Perencanaan dimensi pelat lantai.....	99
4.2.3	Perencanaan dimensi kolom	104
4.3	Penentuan Parameter Gempa Wilayah	109
4.3.1	Perhitungan Beban Gempa	109
4.3.2	Pemodelan Struktur	116
4.3.3	Menentukan Prosedur Analisis Yang Diizinkan	124
4.3.4	Periode Fundamental (T_a).....	125
4.3.5	Menentukan Koefesien Respons Seismik (C_s).....	126
4.3.6	Perhitungan Berat Total Bangunan (W)	127
4.3.7	Menentukan Gaya Geser Dasar Nominal Statik Ekvivalen (V).....	130
4.3.8	Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Seismik	131
4.3.9	Menghitung Distribusi Horizontal Gaya Seismik (V).....	132
4.3.10	Pembebanan Gempa Dinamik Respons Spektra.....	133
4.3.11	Relasi Beban Gempa Statik dan Dinamik.....	133
4.3.12	Beban Gempa Desain.....	134
4.4	Pengecekan Perilaku Struktur	135
4.4.1	Simpangan Antar Lantai	135

4.4.2	Eksentrisitas Torsi.....	138
4.5	Perencanaan Elemen Struktur	140
4.5.1	Perencanaan Penulangan Pelat Lantai Equivalent Frame Methode (EFM)	140
4.5.2	Perencanaan Penulangan Plat	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Perencanaan Penulangan Balok.....	179
4.5.4	Penulangan Kolom	199
4.5.5	Perencanaan Pondasi Bore Pile	226
BAB V PENUTUP.....		248
5.1	Kesimpulan Analisis.....	248
5.2	Kesimpulan perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		249

KATA PENGANTAR



Dengan menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT, atas karunia-Nya yang telah diberikan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul " PERENCANAAN GEDUNG INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SOLOK SELATAN MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM)". Laporan ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Strata Satu dari Universitas Bung Hatta, Padang. Saya menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi,ST.,M.Sc, sebagai Dekan Fakultas.
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc., sebagai ketua Prodi Teknik Sipil.
- 3) Ibuk Dr. Rini Mulyani,S.T., M.Sc(Eng), sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA) yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
- 4) Bapak Redha Arima RM,S.T, M,T, sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA) yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
- 5) Kepada orang tua dan juga adik tercinta yang telah memberikan dukungan moril, kasih sayang, dan juga do'a yang tak pernah putus mengiringi langkah penulis.
- 6) Kepada Ibuk Rita Anggraini Sekeluarga sebagai orang terdekat yang terus memberikan dukungan moril dan do'a yang terus mengiringi langkah penulis.
- 7) Kepada Fiki Febri Azmi,ST , Nur Afriga, ST, Dian Wulandari, ST, Teddy Permana Ilahi, ST , Yoga Ade Arianto, ST, Muhammad Kevin Alghafary, ST, Radius Maulana Musi, ST, Firman Akmal, ST, Ridano Arman,ST , Zulfindra Ramadhan, ST, Erik Pratama,ST dan teman-teman lainnya yang belum dapat penulis sampaikan,
- 8) Seluruh Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Penulis mengakui bahwa Laporan Tugas Akhir ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat memperbaiki laporan ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

2024

Salvando Zulkarnain

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

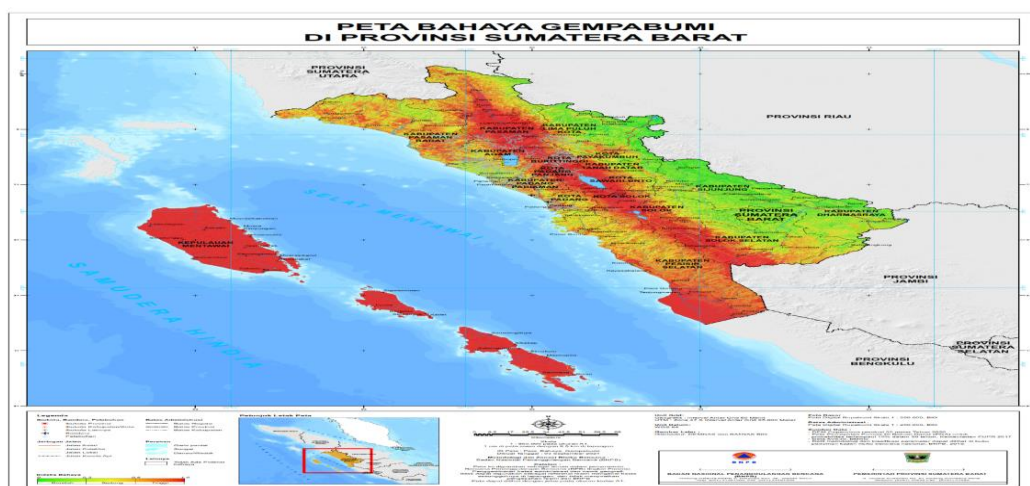
Tugas Akhir (TA) merupakan salah satu mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. Mata kuliah Tugas Akhir (TA) adalah salah satu proses pembelajaran yang dilakukan mahasiswa secara langsung penelitian terhadap kasus pembelajaran yang akan diteliti dan dianalisis oleh mahasiswa. Subpembelajaran yang diangkat oleh mahasiswa terbagi dari bidang Pembelajaran Struktur Bangunan Gedung, Jembatan, Jalan maupun bangunan Air dan kajian terhadap ilmu manajemen konstruksi. Salah satu tujuan dari Tugas Akhir ialah melengkapi pembelajaran teori dari mahasiswa selama masa kuliah dan dapat mengaplikasikan ilmunya dalam pembuatan tugas akhir ini.

Dalam tugas akhir ini penulis membahas mengenai perencanaan struktur gedung bertingkat. Yang mana penulis melakukan “Perencanaan Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) di Solok Selatan”. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis hanya melakukan perencanaan struktur gedung baru dan hanya menggunakan data-data yang disesuaikan untuk memenuhi standar dari perencanaan gedung bertingkat dan berpedoman pada peraturan-peraturan dalam perencanaan bangunan gedung.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan pembangunan rumah sakit bervariasi tergantung pada konteks spesifik dan fokus penelitian. Sebagai contoh, sebuah studi tentang pembangunan Rumah Sakit Jantung Harapan Kita di Jakarta menekankan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam proyek konstruksi. Penelitian lain membahas penerapan inovasi layanan publik untuk mengatasi tantangan dalam pembangunan gedung poliklinik di rumah sakit umum daerah. Selain itu, sebuah studi tentang karakteristik wanita dengan kanker serviks di sebuah rumah sakit di Palembang menyoroti pentingnya pemahaman terhadap populasi pasien untuk pengiriman layanan kesehatan yang efektif. Selanjutnya,

pernyataan umum tentang pentingnya layanan kesehatan berkualitas dan peran mereka dalam kesehatan masyarakat juga relevan dengan latar belakang pembangunan rumah sakit. Perspektif-perspektif yang beragam ini menekankan sifat multidimensional dari pembangunan rumah sakit, meliputi aspek-aspek seperti keselamatan, inovasi layanan publik, demografi pasien, dan kualitas layanan kesehatan.

Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan ini berlokasi di Jalan Raya Koto Baru, Pasar Muara Labuh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Pasar Muara Labuh secara geografis terletak di bagian selatan Provinsi Sumatera Barat dekat dengan Gunung Kerinci. Kabupaten ini resmi dimekarkan pada tahun 2004 mencakup wilayah seluas 3.346,20 Km². Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada tahun 2019 gempa 5,6 skala richter pernah mengguncang solok selatan, sumatera barat. Gempa solok selatan ini merupakan jenis gempa tektonik kerak dangkal (shallow crustal earthquake) yang dipicu oleh aktifitas sesar besar Sumatera (The Great Sumatera fault Zone), mengingat lokasi episenter gempa ini terletak sejauh 49 Km di sebelah timur jalur sesar besar sumatera tepatnya dari segmen Suliti. Episenter gempa terletak pada koordinat 1,4 LS dan 101,53 BT, atau tepatnya berlokasi di darat pada jarak 36 kilometer arah timur laut Kota Padang Aro, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, pada kedalaman 10 kilometer.



Gambar 1.1 Peta Bahaya Gempa Bumi Di Sumatera Barat
(Sumber : Peta Bahaya Gempa BNPB Pemerintah Sumatera Barat)

Dapat dilihat dari peta bahaya gempa bumi di Sumatera Barat, bahwa wilayah Muara Labuh Kabupaten Solok Selatan terletak pada zona yang berwarna merah yang merupakan zona kategori gempanya berkisar antara 0,6 – 1 digolongkan daerah yang bahaya terjadi gempa buminya tinggi.

Saat ini Perencanaan bangunan tahan gempa di Indonesia menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu SNI 1726-2019 mengenai tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Didalam SNI 1726-2019 terdapat metode beban dinamis dalam perencanaan bangunan tahan gempa. Analisis dinamis untuk perancangan struktur tahan gempa dilakukan jika diperlukan evaluasi yang lebih akurat dari gaya-gaya gempa yang bekerja pada struktur bangunan, serta untuk mengetahui perilaku struktur bangunan akibat pengaruh gempa. Sistem yang digunakan dalam merencanakan bangunan tahan gempa adalah Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). Ciri – ciri SRPM antara lain adalah beban lateral khususnya gempa, disalurkan melalui mekanisme lentur antara balok dan kolom jadi peranan sambungan balok dan kolom sangatlah penting.

Berdasarkan hal di atas, maka penulis bermaksud untuk mengangkat judul Tugas Akhir ini yaitu **“Perencanaan Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) di Solok Selatan”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana mendesain struktur gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan menggunakan beton bertulang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) berdasarkan standar perencanaan gedung bangunan khusus yang berlaku di Indonesia.

1.3 Maksud dan Tujuan

Penulisan Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) di Solok Selatan" memiliki maksud dan tujuan tertentu. Berikut adalah beberapa hal yang mungkin menjadi fokus maksud dan tujuan penulisan skripsi tersebut:

1. Mahasiswa dapat memahami tata cara dalam proses perencanaan bangunan gedung dengan metode Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)
2. Menggambarkan hasil perencanaan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) berupa Gambar rencana struktur (Denah dan Detail)

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini ialah :

1. Struktur bangunan yang menjadi studi kasus adalah Struktur Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan.
2. Perhitungan dilakukan pada sturuktur bawah dan struktur atas.
3. Perencanaan elemen-elemen struktur terdiri dari pondasi, kolom, balok dan plat lantai.
4. Perhitungan dan analisa struktur dilakukan dengan portal tiga dimensi, beban-beban yang diperhitungkan meliputi :
 - a. Beban mati atau berat sendiri bangunan (dead load)
 - b. Beban hidup (live load)
 - c. Beban gempa (Earthquae load)
5. Jenis material yang digunakan yaitu beton bertulang.
6. Standar-standar yang digunakan dalam tugas akhir ini :
 - a) SNI 03-1726-2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan gedung dan non gedung.
 - b) SNI 03-2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Bangunan Gedung.
 - c) SNI 1727-2020 tentag Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan struktur Lain.
7. Tidak memperhitungkan analisa biaya.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan dengan mengacu kepada jurnal, buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku Indonesia. Dengan cara pengumpulan data, merencanakan elemen struktur, pembebanan, pemodelan dan analisis struktur.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematis, dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan diantaranya :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir yaitu teori beton bertulang, teori gempa, dan dinamika struktur.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab dijelaskan kerangka berpikir dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB IV Hasil dan Pembahasan Penelitian

Pada bab ini dijabarkan hasil dari perencanaan berdasarkan metodologi penulisan pada bab sebelumnya. Hasil perencanaan berupa penjelasan secara teoritis, maupun secara kualitatif kuantitatif dari Perencanaan Struktur Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Solok Selatan.

BAB V Penutup

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari keseluruhan hasil analisis serta berisikan saran-saran yang dapat membangun terciptanya kesempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini.