

**PERANCANAAN RANGKA GEDUNG PARKIR 4 LANTAI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANI DAN SOFTWARE  
SAP2000 V.14.2.2**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh:**

**ARIEF SUTRIO  
11 2016 093**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2021**

**PERANCANAAN RANGKA GEDUNG PARKIR 4 LANTAI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANI DAN SOFTWARE  
SAP2000 V.14.2.2**

**Diajukan Oleh :  
ARIEF SUTRIO  
11 2016 093**



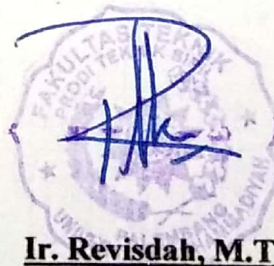
**DISETUJUI OLEH :**

**Dekan Fakultas Teknik  
Univ. Muhammadiyah Palembang,**



**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UM Palembang**



**Ir. Revisdah, M.T**

**PERANCANAAN RANGKA GEDUNG PARKIR 4 LANTAI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANI DAN SOFTWARE  
SAP2000 V.14.2.2**



**TUGAS AKHIR**

**OLEH:**

**ARIEF SUTRIO**

**112016093**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing I,**

**Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T.**

**NIDN. 0220106301**

**Pembimbing II,**

**Ir. H. Masri A Rivai, M.T.**

**NIDN. 0024115701**

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN RANGKA GEDUNG PARKIR 4 LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANI DAN SOFTWARE SAP2000 V.14.2.2

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**ARIEF SUTRIO**

NRP. 11 2016 093

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
Pada tanggal 23 Februari 2021  
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

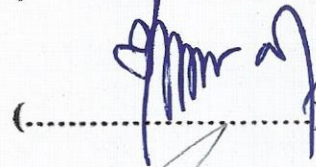
Dewan Penguji :

1. Ir. A. Junaidi, M.T.  
NIDN. 0202026502



(.....)

2. Mira Setiawati, S.T., M.T.  
NIDN. 0006078101



(.....)

3. Ir. Noto Royan, M.T.  
NIDN. 0203126801



(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)  
Palembang, 5 Maret 2021  
Program Studi Teknik Sipil



Ir. Revisdah, M.T  
NIDN. 0231056403

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arief Sutrio

NIM : 112016093

Judul Skripsi : Perencanaan Rangka Gedung Parkir 4 Lantai Dengan  
Menggunakan Metode Kani Dan Software SAP2000 V.14.2.2

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah yang disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang,.....2021



**ARIEF SUTRIO**  
NRP. 11 2016 093

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.*

*Alhamdulillah Robbill'alamin*, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**PERENCANAAN RANGKA GEDUNG PARKIR 4 LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANI DAN SOFWARE SAP2000 V.14.2.2**”. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan baik dalam segi penulisan, pengumpulan data maupun penyajian hasil. Namun penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi semua.

Pada kesempatan kali ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya.
2. Yang terhormat Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Yang terhormat Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Yang terhormat Ibu Ir. Revisdah, MT. Selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Yang terhormat Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T., selaku pembimbing I.
6. Yang terhormat Bapak Ir. H. Masri A Rivai, M.T., selaku pembimbing II.
7. Yang terhormat Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Terima Kasih Kepada Orang Tuaku dan Seluruh Anggota Keluarga yang telah membantu doa, moril, materil dan penyemangat selama penulis menjalani perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Terima Kasih Kepada Kakanda saya Firlin Cardinata, S.T., yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini
10. Seluruh Keluarga Besar Coconut Gutters yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penelitian ini
11. Seluruh Teman-teman dan Seluruh Rekan Sipil Angkatan 2016 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. *Amin yarobbal alamin.*

*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatu.*

Palembang,.....2021

Penulis

**ARIEF SUTRIO**  
NRP. 112016093

## ABSTRACT

*Parking building is a building specially built for parking vehicles, thus using land, especially in downtown areas, can be carried out efficiently. The parking building can be combined with an activity center, where the basement floor and several floors above are used for parking and then on top of it is placed a central building for activities such as shops, offices and other activity centers.*

*In this study, the library review is based on the Indonesian National Standard (SNI) and related regulations regarding building structure planning. In planning this 4-storey parking building uses  $f'_c$  30 MPa, for longitudinal reinforcement uses the quality B<sub>j</sub> 57 with  $f_y = 400$  MPa and  $f_u = 570$  MPa, while for stirrup reinforcement uses the quality B<sub>j</sub>39 with  $f_y = 240$  MPa and  $f_u = 390$  MPa.*

*Based on the results of the analysis and discussion that has been carried out on the 2D portal model using the Kani method and SAP2000 V.14.2.2 the mean value in the moment plane obtained from structural analysis using conventional methods is 8301,49 Kg/m<sup>2</sup>. The average field moment value obtained from structural analysis using the program is 8520,61 Kg/m<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *4-storey parking building, structural analysis using Kani method and Structural analysis using SAP2000 V.14.2.2*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Peta Lokasi .....	3
1.5 Bagan Alir Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Konstruksi Bangunan .....	5
2.2 Pedoman Perencanaan .....	6
2.3 Komponen Struktur Atas .....	6
2.3.1 Kolom .....	6
2.3.2 Balok.....	8
2.4 Baja Tulangan.....	10
2.4.1 Jenis – Jenis Tulangan .....	10
2.4.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan .....	12
2.5 Beban yang Bekerja Pada Struktur.....	12
2.5.1 Beban Mati ( Dead Load ) .....	12
2.5.2 Beban Hidup ( Live Load ).....	14
2.5.3 Beban Angin ( Wind Load ) .....	16

2.5.4 Beban Gempa (Earthquake Load ) .....	17
2.6 Program Sap 2000 v.14.2.2 .....	23
2.7 Metode Kani .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.1.1 Data Primer.....	25
3.1.2 Data Sekunder.....	32
3.2 Alat – Alat Penelitian .....	32
3.2.1 Perangkat Lunak (Software).....	32
3.2.2 Perangkat Keras (Hardware) .....	33
3.3 Desain dan Permodelan Struktur Program Sap 2000 V.14.2.2 .	33
3.3.1 Desain dan Permodelan .....	33
3.3.2 Pengidentifikasikan Material dan Penampang .....	34
3.3.2.1 Merencanakan Material Struktur .....	34
3.3.2.2 Membuat Penampang Struktur .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Struktur Dengan Menggunakan Metode Kani.....	41
4.1.1 Menghitung Momen Primer .....	41
4.1.2 Menghitung Angka Kekakuan Batang .....	45
4.1.3 Menghitung Koefisien Perputaran .....	45
4.1.4 Menghitung Koefisien Pergoyangan .....	46
4.1.5 Menghitung Siklus Momen Perputaran dan Momen Akhir Metode Kani .....	47
4.1.6 Menghitung Free Body .....	52
4.2 Analisis Struktur Dengan Menggunakan SAP2000 V.14.2.2 ...	57
4.2.1 Pemeriksaan Jumlah Ragam.....	57
4.2.2 Pemilihan Jenis Ragam.....	58
4.2.3 Perbandingan Geser Dasar Statis dan Geser Dasar Dinamis.....	59
4.3 Selisih Hasil Analisis Struktur Antara Metode Kani dan Program SAP2000 V.14.2.2 .....	64

4.4 Perhitungan Penulangan Kolom .....	65
4.4.1 Detail Penulangan Kolom.....	66
4.5 Perhitungan Penulangan Balok.....	66
4.5.1 Detail Penulangan Balok.....	67
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat Mekanis Baja Tulangan.....	12
Tabel 2.2. Berat Sendiri Bahan Bangunan.....	13
Tabel 2.3. Berat Sendiri Komponen Gedung .....	13
Tabel 2.4. Beban Hidup Pada Lantai Gedung .....	15
Tabel 2.5. Klasifikasi Ketertutupan .....	16
Tabel 2.6. Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	18
Tabel 2.7. Faktor Keutamaan Gempa ( <i>I<sub>e</sub></i> ).....	20
Tabel 2.8. Kategori Seismik Berdasarkan SDS .....	21
Tabel 2.9. Kategori Seismik Berdasarkan SD1 .....	22
Tabel 2.10. Nilai Faktor Modifikasi Respon (R) (SNI-1726-2012) .....	26
Tabel 3.1. Dimensi Penumpang .....	31
Tabel 4.1. Menghitung Momen Primer.....	41
Tabel 4.2. Angka Kekakuan Batang .....	45
Tabel 4.3. Koefisien Perputaran.....	46
Tabel 4.4. Momen Akhir.....	48
Tabel 4.5. Rekapitulasi free body bagian balok.....	53
Tabel 4.6. Rekapitulasi free body bagian kolom .....	55
Tabel 4.7. Perhitungan Selisih Periode ( $\Delta T$ ) Setiap Mode .....	59
Tabel 4.8. Hasil Penjumlahan Geser dasar untuk masing – masing gempa.....	60
Tabel 4.9. Hasil Penjumlahan Geser dasar untuk masing – masing gempa.....	61
Tabel 4.10. Dessain Output SAP2000 V.14.2.2 .....	61
Tabel 4.11. Selisih Analisis Struktur .....	65
Tabel 4.12. Desain Penulangan Lentur Kolom .....	65
Tabel 4.13. Desain Penulangan Geser Kolom .....	65
Tabel 4.14. Desain Penulangan Lentur Balok.....	66
Tabel 4.15. Desain Penulangan Geser Balok.....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi .....	3
Gambar 1.2. Bagan Alir Penelitian .....	4
Gambar 2.1. Jenis Kolom Beton Bertulang .....	7
Gambar 2.2. Balok Kantilever .....	9
Gambar 2.3. Balok dengan Ujung Tetap .....	9
Gambar 2.4. Sirip/Ulir Bambu .....	10
Gambar 2.5. Sirip/Ulir Curam .....	11
Gambar 2.6. Sirip/Ulir Tulang Ikan .....	11
Gambar 2.7. Peta Wilayah Gempa Indonesia yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCER-percepatan 0.2 detik, probabilitas 2% dalam 50tahun) .....	21
Gambar 2.8. Peta Wilayah Gempa Indonesia yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCER-percepatan 1 detik, probabilitas 2% dalam 50tahun) .....	21
Gambar 3.1. Denah Lantai 1 .....	26
Gambar 3.2. Denah lantai 2 .....	27
Gambar 3.3. Denah lantai 3 .....	27
Gambar 3.4. Denah lantai 4 .....	28
Gambar 3.5. Denah Balok dan Kolom .....	28
Gambar 3.6. Portal Arah X .....	29
Gambar 3.7. Portal Arah Y .....	29
Gambar 3.8. Tampak Samping Kanan .....	29
Gambar 3.9. Input Data Denah Struktur .....	34
Gambar 3.10. Input Data Material Beton .....	35
Gambar 3.11. Input Data Material Tulangan .....	36
Gambar 3.12. Select Property Type .....	37
Gambar 3.13. Input Properties Balok Induk 1 .....	37
Gambar 3.14. Input Data Reinforcement Balok .....	38
Gambar 3.15. Input Property Kolom .....	39

Gambar 3.16. Input Data Reinforcement Kolom.....	39
Gambar 3.17 Jenis – jenis beban yang bekerja.....	40
Gambar 3.18 Input Beban Kombinasi.....	40
Gambar 4.1. Jumlah Partisipasi Massa pada 18 Mode (lebih dari 90% atau 0,9)	57
Gambar 4.2. Data Waktu Getar Struktur untuk 12 Mode .....	58
Gambar 4.3. Output geser dasar.....	60
Gambar 4.4. Detail Penulangan Kolom.....	66
Gambar 4.5. Detail Balok Induk 1 .....	67
Gambar 4.6. Detail Balok Induk 2 .....	67
Gambar 4.7. Detail Balok Anak 1 .....	68
Gambar 4.8. Detail Balok Anak 1 .....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kota Palembang terutama di daerah perkotaannya sekarang ini terus berkembang. Dengan seiring perkembangannya kota ini populasi penduduknya pun ikut meningkat dan tingkat kebutuhannya juga ikut meningkat. Banyak para pebisnis dan investor yang mengincar kota Palembang untuk melebarkan sayapnya. Salah satunya membangun berbagai sektor industry seperti pusat perbelanjaan, hotel dan perkantoran. Dengan kondisi seperti ini maka jumlah orang dan kendaraan yang masuk ke Palembang ikut meningkat. Dari permasalahan ini penulis merencanakan sebuah gedung parkir 4 lantai

Gedung parkir adalah gedung yang khusus dibangun untuk tempat parkir kendaraan, dengan demikian pemakaian lahan terutama di kawasan pusat kota dapat dilakukan secara efisien. Gedung parkir dapat dikombinasikan dengan pusat kegiatan, dimana lantai basement dan beberapa lantai di atasnya digunakan untuk parkir dan selanjutnya di atasnya ditempatkan bangunan pusat kegiatan seperti pertokoan, perkantoran dan pusat kegiatan lainnya.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang teknik sipil telah banyak dikembangkannya program komputer untuk mempermudah mendesain dan menganalisis struktur bangunan. Salah satu program yang digunakan untuk menganalisis dan mendesain struktur bangunan adalah

SAP2000 (Struktural Analysis Program). Dalam perencanaan gedung parkir digunakan SAP 2000 Versi 14.2.2, program ini akan membantu mempercepat proses analisis dan desain yang sebelumnya dilakukan dengan manual dan memakan waktu, serta tidak terjamin ketelitiannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan membahas mengenai perencanaan struktur gedung parkir 4 lantai dan perbandingan antara hitungan manual dengan program SAP 2000 v.14.2.2.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk merencanakan dan menghitung struktur gedung parkir 4 lantai

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan perbandingan analisis perhitungan portal model 2D pada bidang momen dengan Metode Kani dan program SAP2000 v.14.2.2.

## **1.3 Batasan Masalah**

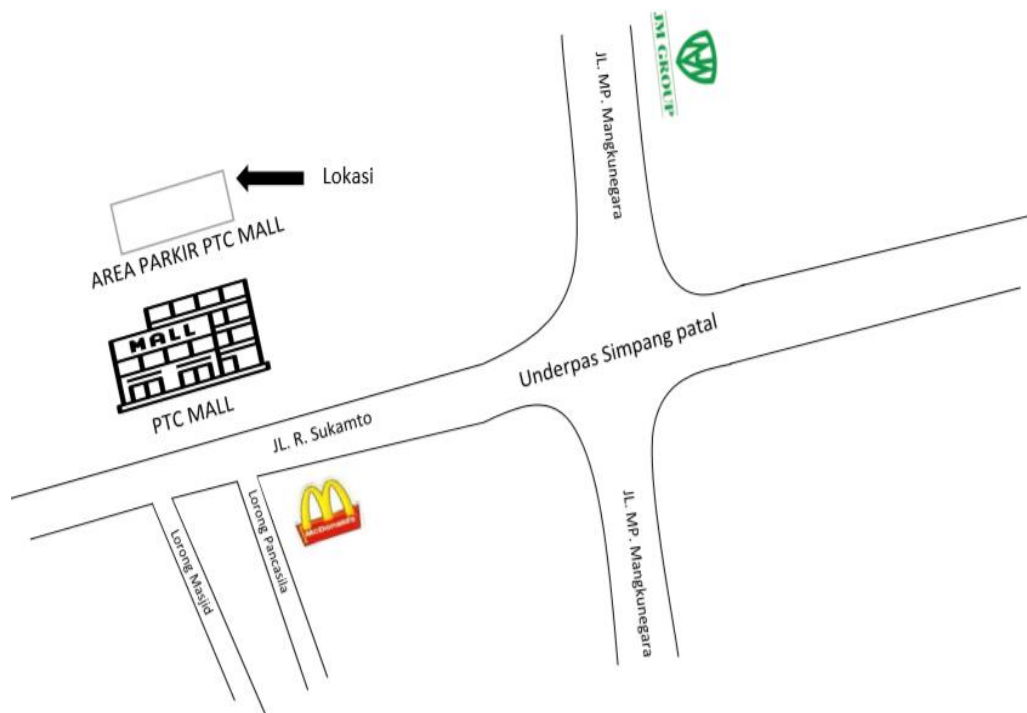
Batasan masalah dari penelitian ini berguna untuk mempersempit cakupan permasalahan yang akan dibahas oleh penulis. Batasan masalah tersebut adalah :

1. Perhitungan perencanaan struktur menggunakan Metode Kani dan program SAP200 V.14.2.2
2. Desain struktur gedung hanya dilakukan terhadap elemen struktur yang meliputi kolom dan balok dengan menggunakan program SAP2000 V.14.2.2, untuk perhitungan plat lantai dan plat atap dilakukan secara konvensional. Sedangkan elemen struktur seperti tangga, dan pondasi tidak di desain.



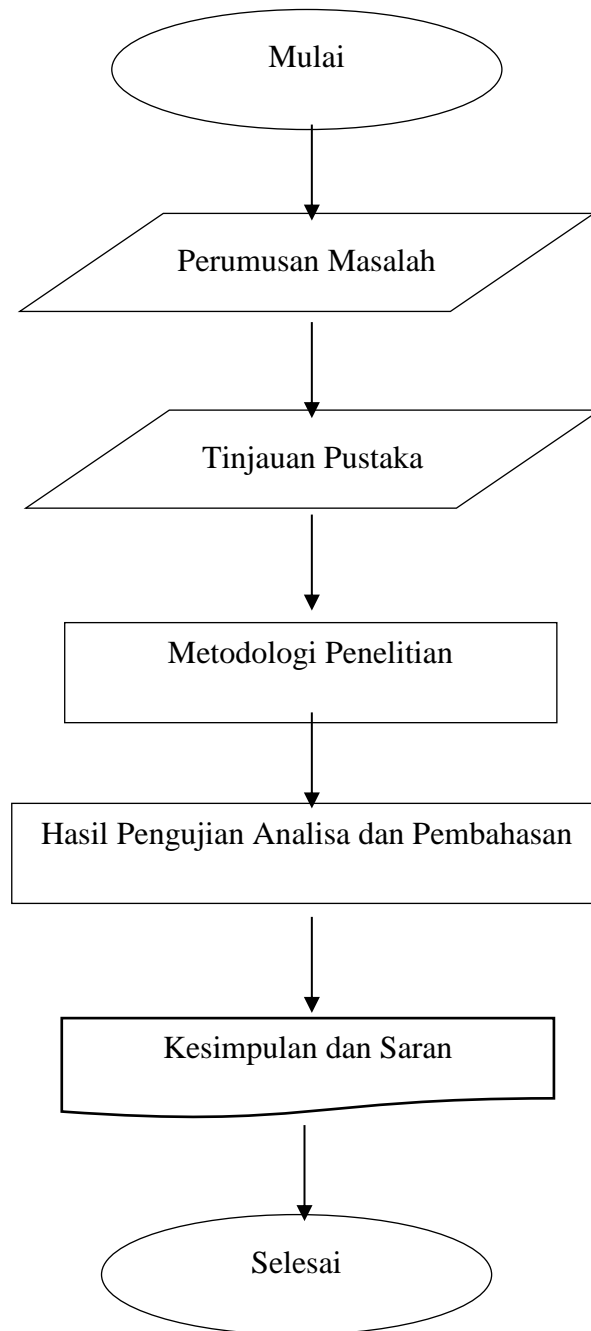
3. Pembebanan yang ditinjau adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban angin (*wind load*) dan beban gempa (*earthquake load*)
4. Perhitungan beban gempa (*earthquake load*) dan beban angin (*wind load*) hanya dilakukan pada program SAP 2000 V.14.2.2
5. Perhitungan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung).

#### 1.4 Peta Lokasi



Gambar 1.1 Peta Lokasi

### 1.5 Bagan Alir Penulisan



*Gambar 1.2 Bagan Alir Penulisan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Ismail, Batara. 2019. *Ebook Modul Pelatihan Program SAP2000*, Makasar: Ismail Batara.
- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Plat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Asroni, Ali. 2010. *Kolom Fondasi dan Plat Beton T Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726 – 2012)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Persyaratan structural Untuk Bangunan Gedung (SNI 03 – 2847 – 2013)*. BSN. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU
- Dipohusodo, Istimawan. 1993. *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK. SNI T-15- 1991- 03*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum RI.