

# PERHITUNGAN STRUKTUR BANGUNAN PARKIR SEPEDA MOTOR UNIVERSITAS NEGERI MALANG

**Hariyono Seutro Youngky Pratama<sup>1</sup>, Machmud Effendy<sup>2</sup>.**

<sup>1,2</sup> Program Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang.

Kontak Person:

Hariyono Seutro Youngky Pratama  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang  
E-mail: [iyonkbaru@gmail.com](mailto:iyonkbaru@gmail.com)

## Abstrak

*Perhitungan pada struktur Bangunan Parkir Sepeda Motor Universitas Malang meliputi perencanaan struktur balok dan kolom, plat lantai kendaraan sepeda, serta evaluasi desain pondasi yang sudah terbangun dengan mengacu pada SNI 1727-2013 tentang beban minimum untuk pancangan bangunan gedung dan struktur lain serta Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung 1991, yang telah disempurnakan dalam Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002). Bangunan Parkir Sepeda Motor Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori bangunan gedung relatif sederhana dengan ketinggian yang relatif rendah. Pada perencanaan ini diasumsikan data tanah pada lokasi pembangunan cukup baik dengan posisi tanah keras dan kedalaman -8.00 sesuai dengan investigasi tanah yang telah dilakukan oleh pihak ketiga. Perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan struktur bangunan terbaik yang mampu berfungsi secara optimal, sehingga analisis yang digunakan mencakup idealisasi struktur dan pondasi dengan aksi beban rencana sebagai suatu model numeric. Model numeric tersebut mencakup gaya unsur tersendiri, deformasi serta stabilitas keseluruhan struktur dapat dihitung. Metode perhitungan yang digunakan Perencanaan Beban dan Kombinasi Beban. Serta Analisis struktur dan komputer analisis program dengan menggunakan SANSPRO.*

**Kata kunci:** SNI 03-2847-2002, Perhitungan, Model, Struktur.

## 1. Pendahuluan

Perhitungan struktur Bangunan Parkir Sepeda Motor Universitas Negeri Malang meliputi perencanaan struktur balok dan kolom, plat lantai kendaraan sepeda, serta evaluasi desain pondasi yang sudah terbangun.

Dalam perencanaan ini diasumsikan bahwa data tanah di lokasi pembangunan adalah cukup baik dengan posisi tanah keras pada kedalaman -8.00 sesuai dengan investigasi tanah yang telah dilakukan oleh pihak ketiga.

Proses perencanaan bertujuan untuk menghasilkan struktur bangunan terbaik yang mampu berfungsi secara tepat / optimum untuk suatu lokasi tertentu. Hasil dari proses perencanaan tersebut harus memenuhi pokok-pokok berikut [1] :

- (1) Kekuatan dan stabilitas struktural
- (2) Kelayakan
- (3) Keawetan
- (4) Kemudahan pelaksanaan
- (5) Ekonomi
- (6) Mempunyai bentuk estetika yang baik

Maksud seluruh tahapan perencanaan adalah untuk menemukan struktur yang akan memenuhi pokok-pokok di atas. Tahapan perencanaan adalah bersifat uji-coba yang dimulai dengan suatu definisi dari masalah dan berkembang dalam hasil yang berguna setelah beberapa percobaan dan modifikasi. Selanjutnya perlu memperhitungkan wilayah dimana bangunan akan dibangun serta kondisi tanah existing melalui soil investigation atau melalui data-data bangunan di sekitarnya yang dilakukan oleh pihak ketiga. Faktor utama dalam tahapan tersebut dibahas dalam artikel ini sebagai berikut [2]:

- (1) Pilihan Bentuk Struktural

Definisi kondisi lapangan dan hambatan perencanaan dan penemuan alternatif layk dimana bentuk struktural akhir dipilih adalah faktor utama dan pertama dalam tahapan perencanaan.

- (2) Filosofi Perencanaan

Terdapat dua pendekatan dasar untuk menjamin keamanan struktural yang diijinkan oleh Peraturan Bangunan Gedung. Dua filosofi perencanaan tersebut dikenal sebagai “Rencana Tegangan Kerja“ dan “Rencana Keadaan Batas”. “Rencana Tegangan Kerja“ dan “Rencana Keadaan Batas” keduanya memberikan jawaban serupa, tetapi mereka menggunakan nilai beban rencana berbeda dan deskripsi berbeda untuk faktor keamanan.

(3) Cara Analisis

Analisis mencakup idealisasi struktur dan pondasi dengan aksi beban rencana sebagai suatu model numerik. Dari model tersebut gaya unsur tersendiri dan deformasi serta stabilitas keseluruhan struktur dapat dihitung.

## 2. Material, Data dan Metode

### 2.1. Standar Perencanaan

Standar perencanaan yang digunakan dalam proses perencanaan Pembangunan bangunan parkir sepeda motor ini adalah sebagai berikut[3]:

- (1) Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung 1987
- (2) PPPURG Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung 1987
- (3) SNI 1727-2013 Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain
- (4) SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
- (5) SNI 8140-2016 – Peraturan Beton Struktural Untuk Rumah Tinggal
- (6) Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984
- (7) Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung 1991, yang telah disempurnakan dalam Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
- (8) SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
- (9) SNI 1729-2015 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural
- (10) SNI 1726-2012 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
- (11) Undang-undang no. 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung
- (12) Peraturan pemerintah no. 36 tahun 2005 tentang peraturan pelaksanaan undang—undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2005 Nomor 83, tambahan lembaran negara Republik Indonesia Nomor 4532
- (13) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
- (14) Peraturan menteri pekerjaan umum nomor 26/PRT/M/2007 tentang Pedoman Tim Ahli Bangunan Gedung
- (15) Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 1 tahun 2012 tentang bangunan gedung

### 2.2. Bahan Dan Mutu Bahan Yang Digunakan

(1) Sloof, Kolom, Balok dan Plat Lantai

Tabel 1 Sloof, Kolom, Balok dan Plat Lantai

Mutu Beton	Semua Beton	K-300
Mutu Baja Tulangan	Diameter < 13	BJTP 24
Mutu Baja	Untuk Struktur Baha	ST 37

(2) Pondasi

Tabel 2 Pondasi

Mutu Beton	Pondasi Strouss	K-300
Tulangan Pondasi	Diameter < 13 mm	BJTP 24
	Diameter ≥ 13 mm	BJTD 39

### 2.3 Data Teknis Struktur Bangunan Parkir



## Gambar 1 Diagram Faktor Beban Bangunan

### 2.5. Analisis Struktur dan Computer Analysis Program

Penggunaan Structural Engineering Software, apalagi dengan adanya kemajuan teknologi komputer saat ini merupakan suatu kebutuhan yang harus dapat diambil manfaatnya untuk kecepatan, ketelitian dan kelengkapan sebuah desain.

SANSPRO merupakan salah satu software Structural Analysis yang cukup canggih dan beragam. SANS/89 dan SANSPRO merupakan hak cipta milik Engineering Software Research Center (ESRC) dan didistribusikan oleh PT. Anugrah Multi Cipta Karya, Indonesia. Saat ini pengembangannya sudah sampai pada Versi 5.0.

SANSPRO memiliki keunikan dibanding dengan Software yang sejenis yaitu dapat berjalan pada semua sistem komputer, berukuran sangat kompak dan mampu menghitung struktur bangunan sipil seperti balok, rangka, portal, shear wall, flat slab, shells, tower, bridges dan lain-lain dengan cepat berkat sistem manajemen memori virtualnya[6].

Untuk keperluan design, pada Versi 5.0 sudah tersedia fasilitas concrete design, steel design, spread footing dan pile/bored pile dan steel connection design dan sudah mengacu pada peraturan yang umum digunakan seperti ACI, IBC, AISC -LRFD maupun ASD dan peraturan Beton dan Gempa Indonesia Tahun 2012. Masih banyak lagi fasilitas yang sepertinya menantang untuk di eksplorasi sampai fasilitas pembuatan gambar detail dan perhitungan volume beserta biayanya.

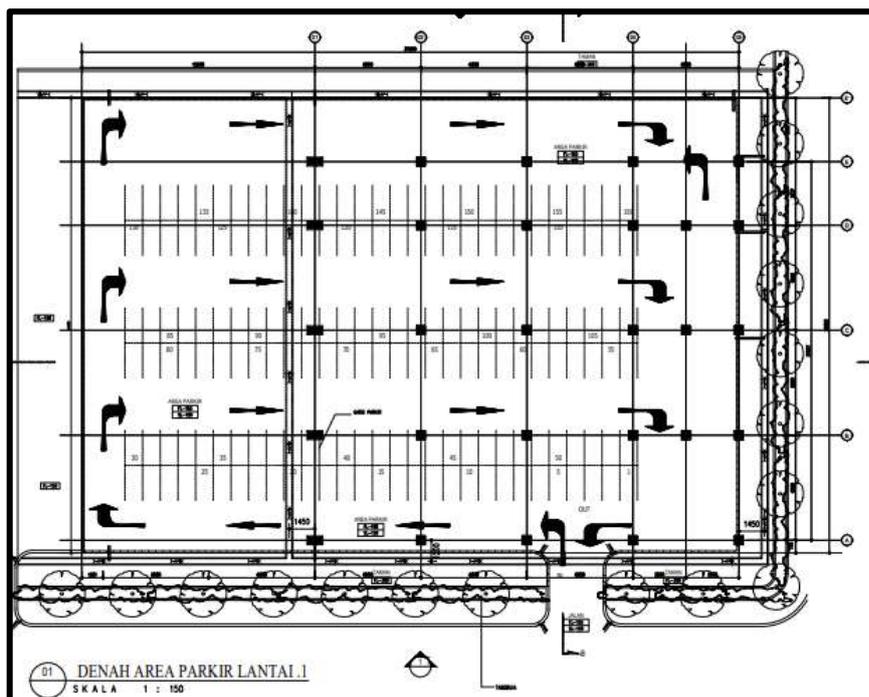
Structural model selection pada proyek ini akan digunakan model gedung 3D dengan, dengan analisis static[7].

- (1) Balok struktur atap : steel frame structure
- (2) Kolom struktur : biaxial concrete column
- (3) Sistem tumpuan : hinged (sendi)

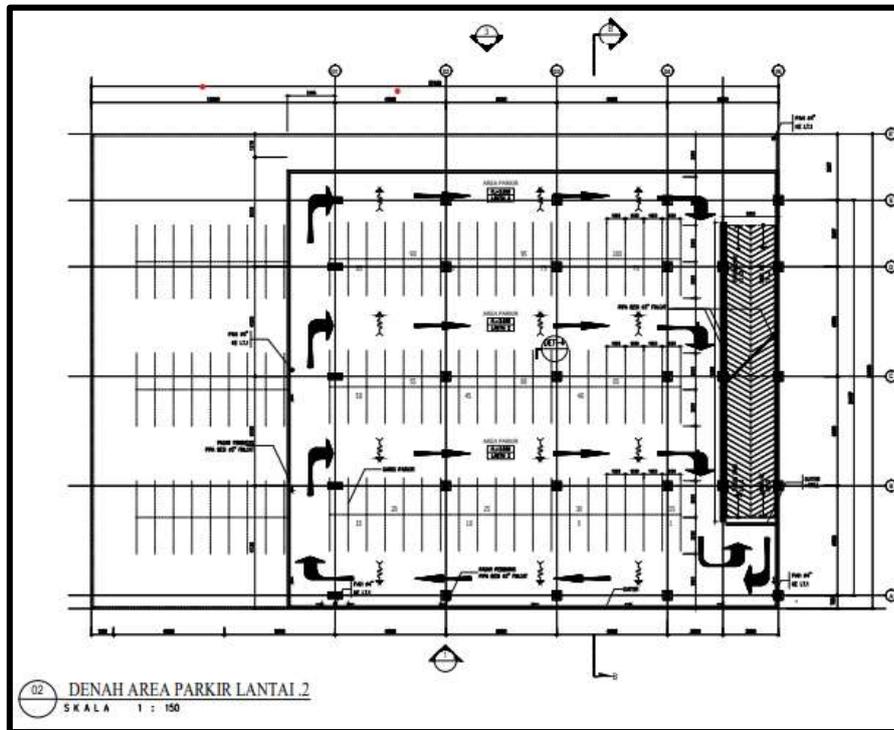
### 3. Hasil dan Diskusi

Bangunan Parkir Sepeda Motor Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori bangunan gedung relatif sederhana dengan ketinggian yang relatif rendah.

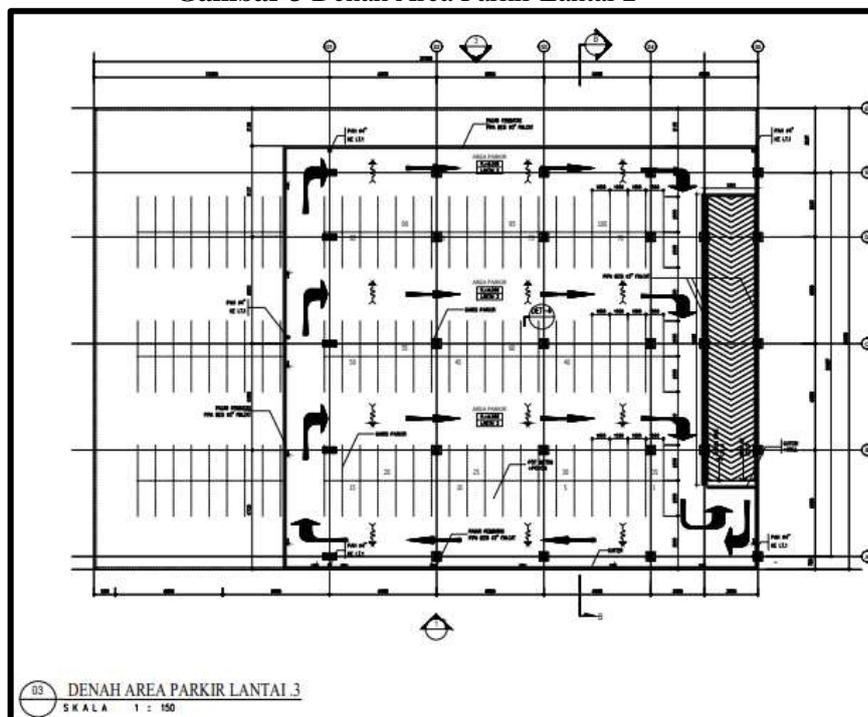
- (1) Bentuk bangunan persegi dengan tonjolan bangunan yang relatif kecil.
- (2) Rencana bangunan tidak tinggi dan secara struktural merupakan bangunan yang relatif sederhana.
- (3) Lebar bangunan dari as ke as adalah 21.00 m sedangkan pada sisi panjang adalah 24.00 m.



Gambar 2 Denah Area Parkir Lantai 1

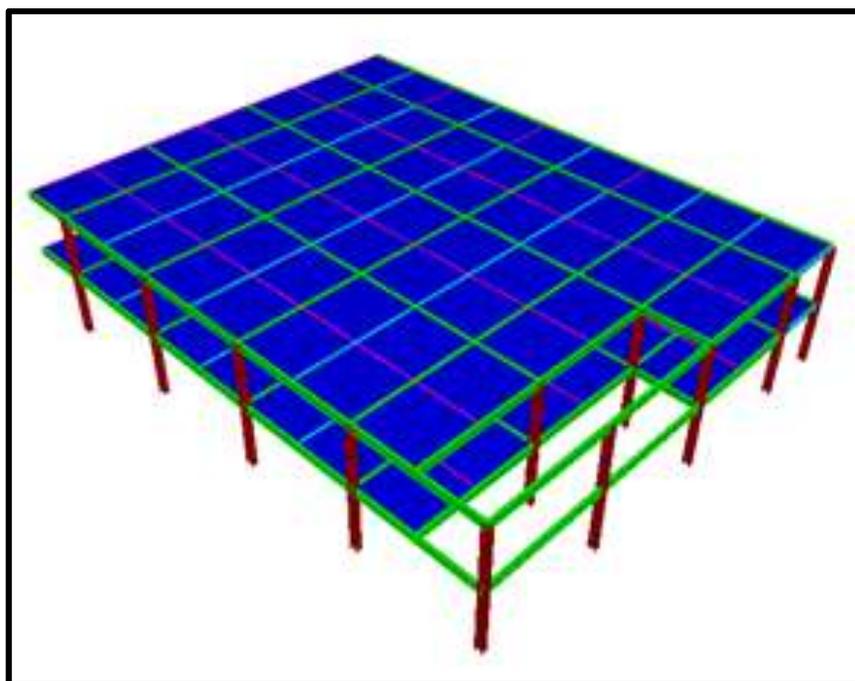


Gambar 3 Denah Area Parkir Lantai 2

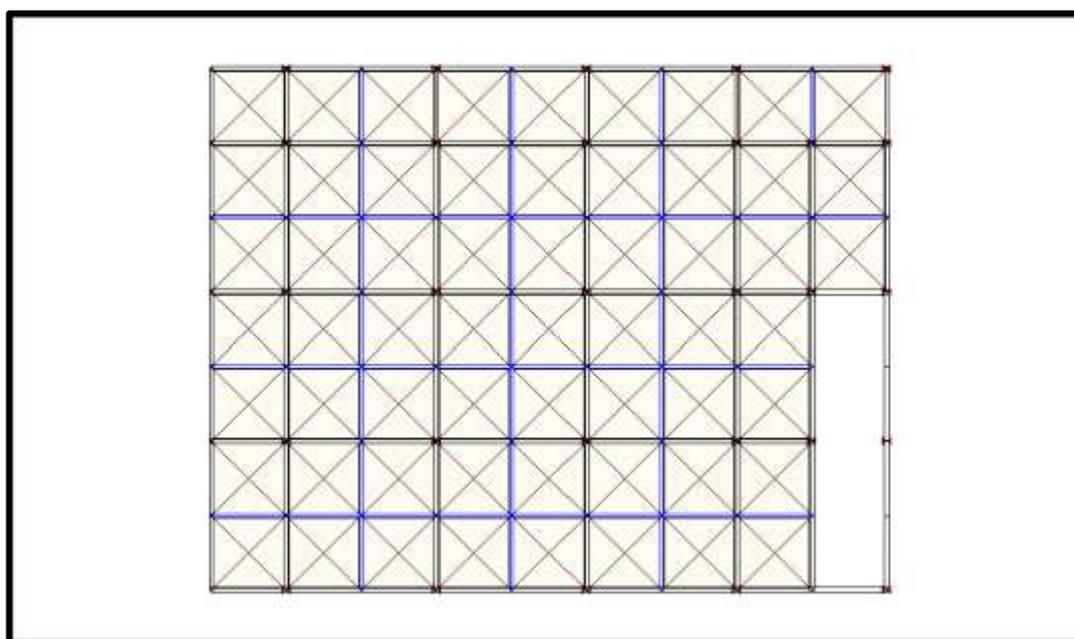


Gambar 4 Denah Area Parkir Lantai 3

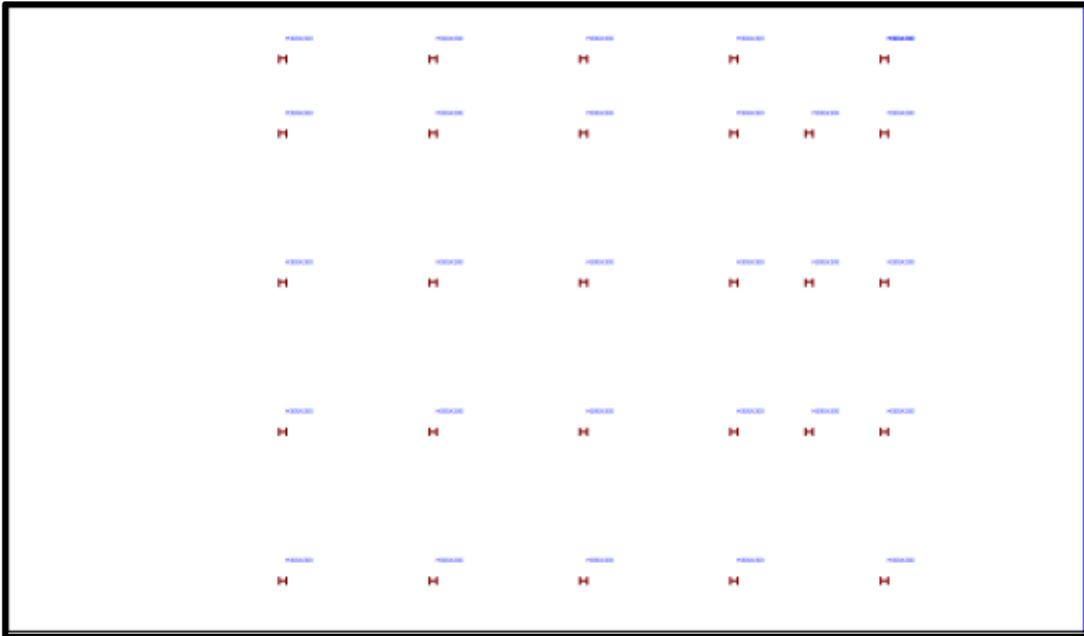
3.1. Gambar Perhitungan Struktur Bangunan Parkir



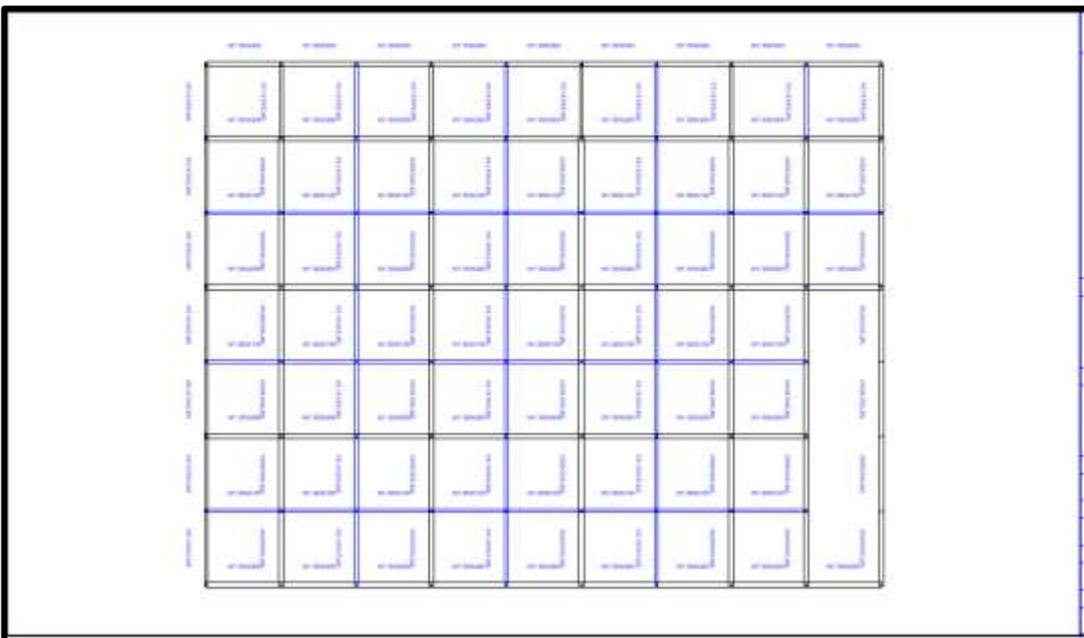
**Gambar 5** Model Struktur Gedung



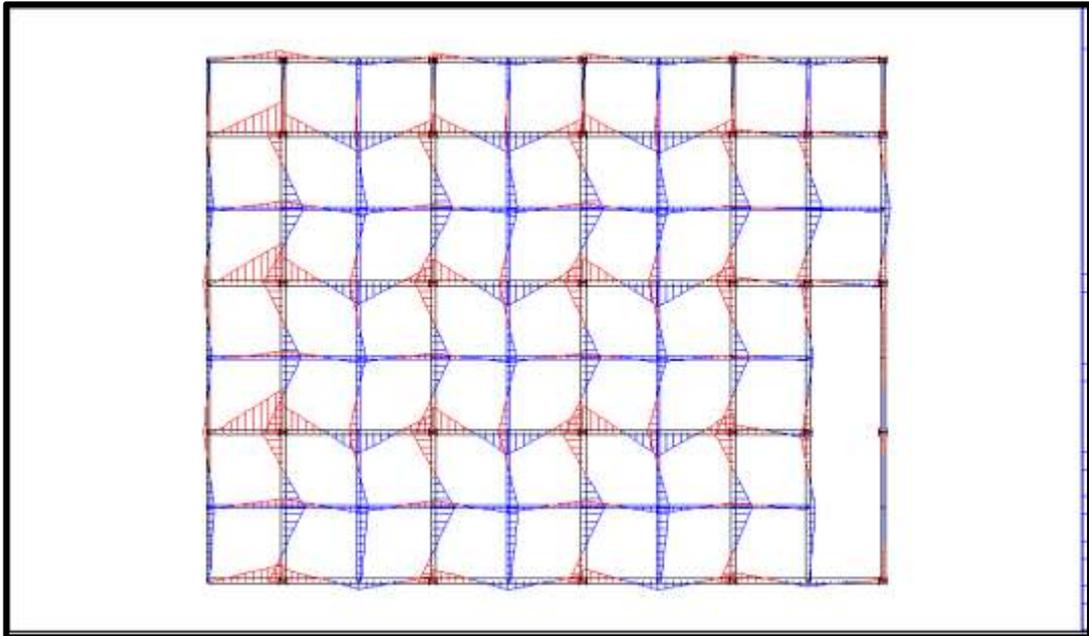
**Gambar 6** Model Denah Lantai 1



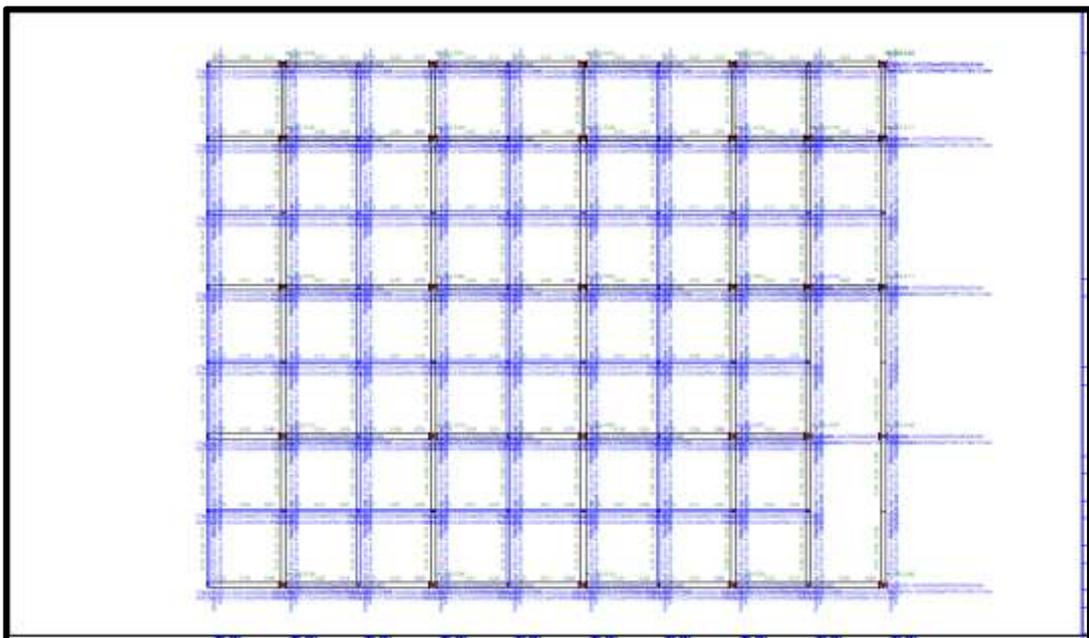
**Gambar 7** Layout Kolom



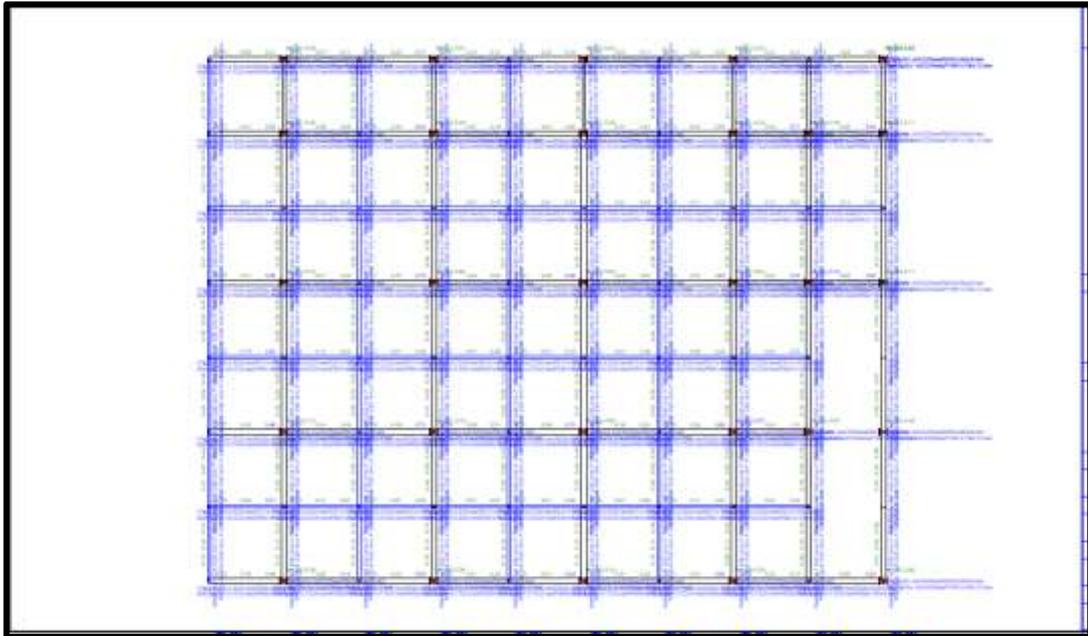
**Gambar 8** Layout Balok + 3.15 dan + 6.30



**Gambar 9** Diagarm momen Balok dan Balok Anak



**Gambar 10** Desain Lantai 2



**Gambar 11** Desain Lantai 3

#### 4. Kesimpulan

Hasil perhitungan struktur bangunan parkir sepeda motor universitas negeri malang dapat disimpulkan sebagai berikut:

- (1) Perencanaan Struktur bangunan merupakan hal yang penting untuk menghasilkan suatu struktur yang stabil, kuat, dan awet. Sehingga hal terpenting dari perencanaan struktur merupakan perhitungan struktur bangunan agar tidak terjadi kesalahan pada saat pelaksanaan pembangunan.
- (2) Pada perencanaan ini meliputi pekerjaan sehingga membutuhkan perhitungan yang tepat. Perhitungan struktur bangunan mengacu pada SNI 1727-2013 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain serta mengacu pada tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung 1991, yang telah disempurnakan dalam tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung yaitu SNI 03-2847-2002.
- (3) Perhitungan perencanaan perhitungan struktur ini menggunakan perencanaan baban dan kombinasi beban pada pekerjaan ini juga menggunakan analisis struktur dengan menggunakan SANSIRO sehingga menghasilkan perhitungan yang akurat, dimana struktur dirancang sedemikian rupa agar menghasilkan struktur bangunan terbaik yang mampu berfungsi secara tepat dan optimal.

#### Referensi

- [1] Badan Standardisasi Nasional. 2010. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 03-1726-2012. Bandung: BSN
- [2] Badan Standardisasi Nasional. 2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2013. Bandung: BSN.
- [3] Badan Standardisasi Nasional. 2013. Beban Minimum Perencanaan Struktur gedung dan struktur lain. Bandung: BSN.
- [4] Pawirodikromo, Widodo. 2012. Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [5] Satyarno, Iman, dkk. 2012. Belajar SAP 2000 Cepat-Tepat-Mahir Seri 2. Yogyakarta: Zamil Publishing.

- [6] Wang, Chu-Kia, and Charles G. Salmon. 1994. *Desain Beton Bertulang*. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.
- [7] Kazuto Nakazawa dan Ir. Suyono Sosrodarsono 2000 *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi* (Jakarta: Erlangga)