



**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG**  
**PARKIR UMUM DINAS TEKNIK JATIBARU DENGAN METODE SRPM**

Oleh :

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Nur Hafshah            | 40030521650010 |
| Naura Rahma Pramudhita | 40030521650093 |

Diajukan sebagai  
Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan  
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil Dan Perancangan Arsitektur  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL**  
**DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR**  
**SEKOLAH VOKASI**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**2025**





## LAPORAN TUGAS AKHIR

# INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU DENGAN METODE SRPM

Oleh:

Nur Hafshah

40030521650010

Naura Rahma Pramudhita

40030521650093

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 12 Agustus 2025.

Mahasiswa I

Semarang, 15 Agustus 2025

Mahasiswa II

(Nur Hafshah)

NIM. 40030521650010

(Naura Rahma Pramudhita)

NIM. 40030521650093

Penguji I

(Asri Nurdiana S.T., M.T.)

NIP. 198512092012122001

Menyetujui,

Penguji II

(Bambang Setiabudi S.T., M.T.)

NIP. 196109021987031002

Penguji III

(Anita Lestari C. W., S.Pd.,  
M.Eng.)

NIP. 199301252024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana S.T., M.T.)

NIP. 198512092012122001



**HALAMAN PENGESAHAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG  
GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU  
DENGAN METODE SRPM**

Oleh :

Nur Hafshah

40030521650010

Naura Rahma Pramudhita

40030521650093

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 12 Agustus 2025

Semarang, 4 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

(Bambang Setia Budi S.T., M.T.)  
NIP. 196109021987031002

Pembimbing II

(Anita Lestari C. W., S.Pd., M.Eng.)  
NIP. 199301252024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)  
NIP. 198512092012122001



## ABSTRAK

### INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU DENGAN METODE SRPM

Nur Hafshah<sup>1)</sup>, Naura Rahma Pramudhita<sup>2)</sup>

Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Metode *Building Information Modeling* (BIM) merupakan pendekatan digital yang terintegrasi dalam manajemen proyek konstruksi, yang memungkinkan penggabungan seluruh elemen perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proyek secara efisien. Dalam konteks ketahanan struktur, penerapan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) berperan penting dalam meningkatkan performa seismik bangunan melalui penambahan kekakuan dan kapasitas dukung struktur terhadap beban gempa. Penelitian ini dilakukan pada studi kasus Gedung Parkir Umum Dinas Teknis Jatibaru, Jakarta Pusat dengan tujuan merancang ulang struktur bangunan gedung parkir bertingkat melalui penggabungan teknologi BIM 5D dan sistem SRPM guna menghasilkan perencanaan struktur yang lebih efisien dari segi estimasi biaya serta ketahanan terhadap gempa. Proses penelitian meliputi pemodelan struktur 3D menggunakan *Software Autodesk Revit*, penyusunan jadwal pelaksanaan proyek menggunakan *Microsoft Project*, serta integrasi data biaya dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) ke dalam *platform Navisworks* sebagai wujud implementasi BIM 5D. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan SRPM menghasilkan komponen struktur (balok, kolom, dan pelat) yang lebih ramping dibandingkan struktur eksisting tanpa mengurangi kekuatan dan kekakuannya. Selain itu, integrasi BIM 5D turut memberikan visualisasi yang jelas dan mempermudah koordinasi antar disiplin selama proses perencanaan. Temuan ini membuktikan bahwa kombinasi teknologi BIM dan sistem struktur tahan gempa mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas serta efisiensi perencanaan proyek gedung bertingkat.

**Kata Kunci :** *Building Information Modeling, BIM 5D, efisiensi, SRPM*

## **ABSTRACT**

### **5D BIM INTEGRATION IN THE REDESIGN OF THE PUBLIC PARKING BUILDING OF JATIBARU TECHNICAL DEPARTMENT USING SPECIAL MOMENT RESISTING FRAME METHOD**

**Nur Hafshah<sup>1)</sup>, Naura Rahma Pramudhita<sup>2)</sup>**

*Vocational School, Diponegoro University*

*The Building Information Modeling (BIM) method is an integrated digital approach in construction project management that enables the efficient coordination of planning, execution, and control processes. In the context of structural resilience, the implementation of the Special Moment Resisting Frame (SMRF) system plays a crucial role in enhancing the seismic performance of buildings by increasing stiffness and load-bearing capacity against earthquake forces. This research was conducted on the case study of the Public Parking Building of Dinas Teknis Jatibaru, Central Jakarta, with the objective of redesigning the structural system of the multi-level parking building by integrating 5D BIM technology and the SMRF system to achieve a more efficient structural plan in terms of cost estimation and earthquake resistance. The research process involved 3D structural modeling using Autodesk Revit software, project scheduling with Microsoft Project, and cost data integration from the Bill of Quantities (BoQ) into the Navisworks platform as part of the 5D BIM implementation. The analysis results showed that the application of the SMRF system produced more slender structural components (beams, columns, and slabs) compared to the existing structure without compromising strength and stiffness. Furthermore, the integration of BIM 5D provides clear visualization and facilitates coordination among disciplines during the planning process. These findings demonstrate that the combination of BIM technology and earthquake-resistant structural systems can have a significant impact on improving the quality and efficiency of multi-story building project planning.*

**Keyword :** *Building Information Modeling, BIM 5D, efficient, SRPM*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul ***"Integrasi BIM 5D Pada Perencanaan Ulang Gedung Parkir Umum Dinas Teknis Jatibaru Dengan Metode SRPM"*** ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur pada Sekolah Vokasi. Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dengan mengacu pada literatur, data lapangan, serta arahan dari dosen pembimbing dan pihak-pihak terkait.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi, baik dari segi teknis, waktu, maupun sumber daya. Namun demikian, berkat doa, dukungan, bimbingan, serta kerja sama dari berbagai pihak, seluruh proses dapat dilalui hingga laporan ini selesai disusun. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Bambang Setiabudi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan laporan.
2. Ibu Anita Lestari Condro Winarsih S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan laporan.
3. Ibu Asri Nurdiana S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar di lingkungan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa studi.
5. Orang tua tercinta serta seluruh anggota keluarga, atas segala doa, dukungan moral, semangat, dan kasih sayang yang tak ternilai.

6. Teman-teman dan rekan seperjuangan, atas kerja sama dan semangat yang saling menguatkan selama masa studi.
7. Teman dekat penulis pertama, Bilqis, Farina, Alvira, Dhanisa, Renna, Sinta yang senantiasa menemani dan memberi dukungan selama ini.
8. Teman dekat penulis kedua, Sinta, Wahyu, Romero, Rafi, Aushofira, yang senantiasa menemani dan memberi dukungan selama ini.
9. Orang terkasih dari penulis yang senantiasa memberi dukungan dan menemani penulis selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi ilmiah di bidang Teknik Sipil.

Semarang, 14 Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| LAPORAN TUGAS AKHIR .....                                 | i   |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                  | ii  |
| ABSTRAK .....                                             | iii |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                     | iv  |
| KATA PENGANTAR.....                                       | v   |
| DAFTAR ISI .....                                          | vii |
| DAFTAR TABEL .....                                        | xii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                       | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                     | xix |
| BAB I .....                                               | 1   |
| 1.1    Latar Belakang .....                               | 1   |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                              | 3   |
| 1.3    Tujuan Perencanaan .....                           | 4   |
| 1.4    Manfaat .....                                      | 4   |
| 1.5    Batasan Masalah.....                               | 5   |
| 1.6    Ruang Lingkup.....                                 | 6   |
| 1.7    Sistematika Penulisan .....                        | 6   |
| BAB II .....                                              | 8   |
| 2.1    BIM ( <i>Building Information Modeling</i> ) ..... | 8   |
| 2.1.1    Aplikasi Perencanaan .....                       | 9   |
| 2.2    Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) .....           | 12  |
| 2.2.1    Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa .....          | 13  |
| 2.2.2    Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah .....       | 13  |
| 2.2.3    Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus .....         | 13  |
| 2.3    Pembebanan Struktur .....                          | 14  |



|         |                                        |    |
|---------|----------------------------------------|----|
| 2.3.1   | Beban Hidup .....                      | 14 |
| 2.3.2   | Beban Mati .....                       | 17 |
| 2.3.3   | Beban Gempa .....                      | 19 |
| 2.3.4   | Beban Angin .....                      | 30 |
| 2.4     | Komponen Struktur Gedung .....         | 31 |
| 2.4.1   | Pondasi .....                          | 31 |
| 2.4.2   | <i>Pile Cap</i> .....                  | 31 |
| 2.4.3   | <i>Tie Beam</i> .....                  | 32 |
| 2.4.4   | Pelat Lantai.....                      | 32 |
| 2.4.5   | Balok .....                            | 34 |
| 2.4.6   | Kolom.....                             | 35 |
| 2.5     | Penjadwalan Proyek .....               | 36 |
| 2.6     | Rencana Anggaran Biaya (RAB).....      | 37 |
| 2.6.1   | Volume Pekerjaan .....                 | 37 |
| 2.6.2   | Analisis Harga Satuan .....            | 38 |
| BAB III | .....                                  | 39 |
| 3.1     | Diagram Alir Perencanaan .....         | 39 |
| 3.2     | Kaidah Pengumpulan Data.....           | 41 |
| 3.3     | Data Perencanaan .....                 | 42 |
| 3.3.1   | Data Primer .....                      | 42 |
| 3.3.2   | Data Sekunder .....                    | 42 |
| 3.4     | Objek dan Lokasi Perencanaan .....     | 43 |
| 3.5     | <i>Preliminary Design</i> .....        | 44 |
| 3.5.1   | Penentuan Dimensi Struktur Atas .....  | 44 |
| 3.5.2   | Penentuan Dimensi Struktur Bawah ..... | 48 |



|        |                                                                                           |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.6    | Pemodelan Rangka Struktur dengan ETABS .....                                              | 53  |
| 3.7    | Metode Perencanaan Pembebanan .....                                                       | 58  |
| 3.7.1  | Perencanaan Beban Mati, Hidup, dan Angin .....                                            | 58  |
| 3.7.2  | Perencanaan Beban Gempa .....                                                             | 59  |
| 3.7.3  | Langkah <i>Input Loading</i> .....                                                        | 59  |
| 3.8    | Analisis Struktur .....                                                                   | 65  |
| 3.9    | <i>Output</i> Gaya Dalam dari ETABS untuk Penulangan Struktur .....                       | 73  |
| 3.10   | Perhitungan Penulangan Struktur .....                                                     | 75  |
| 3.10.1 | Perhitungan Tulangan Balok .....                                                          | 75  |
| 3.10.2 | Perhitungan Tulangan Kolom .....                                                          | 77  |
| 3.10.3 | Penulangan Plat Lantai .....                                                              | 78  |
| 3.10.4 | Penulangan <i>Pile Cap</i> .....                                                          | 79  |
| 3.11   | Pembuatan DED dan Pemodelan 3D Dengan <i>Autodesk Revit</i> .....                         | 80  |
| 3.11.1 | Tahap Persiapan .....                                                                     | 81  |
| 3.11.2 | Pemodelan <i>Family</i> Elemen Struktur .....                                             | 82  |
| 3.11.3 | Pemodelan Struktur Utama .....                                                            | 86  |
| 3.11.4 | Pemodelan Tulangan .....                                                                  | 87  |
| 3.11.5 | <i>Input</i> Informasi pada Model .....                                                   | 88  |
| 3.12   | Analisis <i>Quantity Take Off</i> .....                                                   | 89  |
| 3.13   | Penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya) .....                                             | 93  |
| 3.14   | Penjadwalan dengan <i>Microsoft Project</i> .....                                         | 94  |
| 3.15   | Pengintegrasian Pemodelan Dan <i>Scheduling</i> Menggunakan <i>Naviswork Manage</i> ..... | 97  |
| BAB IV | .....                                                                                     | 101 |
| 4.1    | Data Perencanaan .....                                                                    | 101 |
| 4.2    | <i>Preliminary Design</i> .....                                                           | 101 |



|         |                                                      |     |
|---------|------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.1   | Perencanaan Dimensi Balok .....                      | 101 |
| 4.2.2   | Perencanaan Dimensi Pelat .....                      | 107 |
| 4.2.3   | Perencanaan Dimensi Kolom .....                      | 115 |
| 4.3     | Pemodelan Rangka Struktur dengan ETABS .....         | 117 |
| 4.4     | Analisis Pembebanan .....                            | 118 |
| 4.3.1   | Analisis Beban Mati .....                            | 118 |
| 4.3.2   | Analisis Beban Hidup .....                           | 119 |
| 4.3.3   | Analisis Beban Angin .....                           | 120 |
| 4.3.3.1 | Data Perencanaan .....                               | 120 |
| 4.3.3.2 | Perencanaan dan Perhitungan Beban Angin .....        | 120 |
| 4.3.4   | Analisis Beban Gempa .....                           | 123 |
| 4.3.5   | Kombinasi Pembebanan .....                           | 130 |
| 4.5     | Analisis Struktur .....                              | 132 |
| 4.4.1   | Analisis Akibat Beban Gempa .....                    | 133 |
| 4.4.1.1 | Analisis Partisipasi Massa .....                     | 133 |
| 4.4.1.2 | Analisis Perbandingan Geser Statis dan Dinamis ..... | 134 |
| 4.4.1.3 | Kontrol Gaya Geser pada Beban Gempa .....            | 134 |
| 4.4.1.4 | Analisis Simpangan Antar Lantai .....                | 135 |
| 4.4.2   | Analisis Rasio Keamanan Struktur .....               | 136 |
| 4.6     | Perhitungan Penulangan Struktur .....                | 137 |
| 4.5.1   | Perhitungan Penulangan Balok Struktur .....          | 138 |
| 4.5.1.1 | Perhitungan Penulangan Balok Induk (G1) .....        | 138 |
| 4.5.1.2 | Perhitungan Penulangan Balok Anak B2 .....           | 150 |
| 4.5.2   | Perhitungan Penulangan Kolom Struktur .....          | 162 |
| 4.5.3   | Perhitungan Penulangan Pelat Struktur .....          | 168 |
| 4.5.3.1 | Perhitungan Penulangan Pelat Lantai .....            | 169 |



|                |                                                       |     |
|----------------|-------------------------------------------------------|-----|
| 4.5.3.2        | Perhitungan Penulangan Pelat Lantai Atap.....         | 175 |
| 4.5.3.3        | Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penulangan Pelat ..... | 179 |
| 4.7            | Perencanaan Struktur Bawah Bangunan .....             | 181 |
| 4.6.1          | Perencanaan <i>Spun Pile</i> (Tiang Pancang).....     | 181 |
| 4.6.2          | Perencanaan <i>Pile Cap</i> .....                     | 184 |
| 4.8            | Pemodelan 3 Dimensi Struktur .....                    | 195 |
| 4.7.1          | Pemodelan Struktur Bawah.....                         | 196 |
| 4.7.2          | Pemodelan Struktur Atas.....                          | 197 |
| 4.7.3          | Pemodelan Tulangan Struktur.....                      | 199 |
| 4.9            | <i>Quantity Take Off</i> dan Perhitungan RAB.....     | 201 |
| 4.8.1          | <i>Quantity Take Off</i> .....                        | 201 |
| 4.8.2          | Perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....         | 202 |
| 4.10           | Penjadwalan Kerja Proyek .....                        | 204 |
| 4.11           | Pengintegrasian dalam BIM 5 Dimensi .....             | 205 |
| BAB V          | .....                                                 | 207 |
| 5.1            | Kesimpulan .....                                      | 207 |
| 5.2            | Saran.....                                            | 208 |
| DAFTAR PUSTAKA | .....                                                 | 210 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                  |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Tabel 2. 1</b> Beban Hidup Pada Lantai Gedung .....                                                           | 14     |
| <b>Tabel 2. 2</b> Beban Hidup Pada Atap Gedung.....                                                              | 15     |
| <b>Tabel 2. 3</b> Koefisien Reduksi Beban Hidup .....                                                            | 16     |
| <b>Tabel 2. 4</b> Reduksi Beban Hidup Komulatif .....                                                            | 17     |
| <b>Tabel 2. 5</b> Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Bangunan.....                                        | 18     |
| <b>Tabel 2. 6</b> Berat Sendiri Komponen Gedung .....                                                            | 18     |
| <b>Tabel 2. 7</b> Kategori Risiko Bangunan .....                                                                 | 20     |
| <b>Tabel 2. 8</b> Faktor Keutamaan Gempa .....                                                                   | 23     |
| <b>Tabel 2. 9</b> Klasifikasi Situs.....                                                                         | 24     |
| <b>Tabel 2. 10</b> Koefisien Situs Fa.....                                                                       | 26     |
| <b>Tabel 2. 11</b> Koefisien Situs Fv .....                                                                      | 27     |
| <b>Tabel 2. 12</b> Rumus Spektrum Respons Desain.....                                                            | 28     |
| <b>Tabel 2. 13</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan<br>Pada Periode Pendek.....  | 29     |
| <b>Tabel 2. 14</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan<br>Pada Periode 1 Detik..... | 30     |
| <b>Tabel 2. 15</b> Faktor Arah Angin, Kd.....                                                                    | 30     |
| <b>Tabel 2. 16</b> Ketebalan Minimum Pelat dua Arah Nonprategang Tanpa Balok<br>Interior .....                   | 33     |
| <b>Tabel 2. 17</b> Tinggi Minimum Balok Non Prategang .....                                                      | 34     |
| <br><b>Tabel 3. 1</b> Penentuan Tebal Minimum, h Balok.....                                                      | <br>44 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Rekapitulasi Balok Lantai 1A.....                                                              | 103    |
| <b>Tabel 4. 2</b> Rekapitulasi Dimensi Balok Lantai 1B-10B .....                                                 | 104    |
| <b>Tabel 4. 3</b> Rekapitulasi Preliminary Tebal Pelat .....                                                     | 114    |
| <b>Tabel 4. 4</b> Rekapitulasi Preliminary Struktur Kolom .....                                                  | 116    |
| <b>Tabel 4. 5</b> Rekap Parameter Pemodelan Rangka Struktur.....                                                 | 118    |
| <b>Tabel 4. 6</b> Faktor Keutamaan Gempa .....                                                                   | 123    |
| <b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Sondir Gedung Parkir Jatibaru.....                                                   | 125    |
| <b>Tabel 4. 8</b> Klasifikasi Situs.....                                                                         | 126    |



|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 4. 9</b> Koefisien Situs.....                                                 | 127 |
| <b>Tabel 4. 10</b> Koefisien Situs Fv .....                                            | 128 |
| <b>Tabel 4. 11</b> KDS berdasarkan SDs .....                                           | 129 |
| <b>Tabel 4. 12</b> KDS berdasarkan SD <sub>1</sub> .....                               | 129 |
| <b>Tabel 4. 13</b> Rekapitulasi Tulangan Balok Induk .....                             | 144 |
| <b>Tabel 4. 14</b> Daftar Cek Syarat Momen Balok .....                                 | 146 |
| <b>Tabel 4. 15</b> Daftar Tulangan Geser Balok Induk.....                              | 148 |
| <b>Tabel 4. 16</b> Rekapitulasi Tulangan Balok Anak.....                               | 156 |
| <b>Tabel 4. 17</b> Daftar Cek Syarat Momen Balok Anak.....                             | 157 |
| <b>Tabel 4. 18</b> Daftar Tulangan Geser Balok Anak .....                              | 158 |
| <b>Tabel 4. 19</b> Hasil Perhitungan nilai $M_{nx}$ .....                              | 164 |
| <b>Tabel 4. 20</b> Rekapitulasi Tulangan Kolom.....                                    | 166 |
| <b>Tabel 4. 21</b> Rekapitulasi Tulangan Senggang Kolom .....                          | 166 |
| <b>Tabel 4. 22</b> Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai 1A-10A dan 1B-10B Dua Arah ..... | 179 |
| <b>Tabel 4. 23</b> Rekap Tulangan Pelat Lantai 1B-10B Satu Arah.....                   | 179 |
| <b>Tabel 4. 24</b> Rekap Tulangan Pelat Lantai Atap dan Atap Lift Dua Arah.....        | 180 |
| <b>Tabel 4. 25</b> Rekapitulasi Dimensi <i>Spun Pile</i> .....                         | 183 |
| <b>Tabel 4. 26</b> Rekapitulasi Tipe <i>Pile Cap</i> .....                             | 192 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Logo <i>ETABS</i> .....                              | 9  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Logo <i>Autodesk Revit</i> .....                     | 10 |
| <b>Gambar 2. 3</b> <i>Microsoft Project</i> .....                       | 11 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Autodesk Naviswork.....                              | 11 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Peta Wilayah S1 .....                                | 25 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Peta Wilayah Ss .....                                | 25 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Spektrum Respons Desain .....                        | 29 |
|                                                                         |    |
| <b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....                        | 41 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Perencanaan Pondasi.....                | 49 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Diagram Alir Perencanaan Pile Cap .....              | 52 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Pemodelan Grid .....                                 | 53 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Pemodelan Grid Lantai.....                           | 54 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Pemodelan Material.....                              | 54 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Penginputan Material.....                            | 54 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Pemodelan Section .....                              | 55 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Pemodelan Section .....                              | 56 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Input Material Baja .....                           | 57 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Pemodelan section pada frames.....                  | 57 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Input Support.....                                  | 58 |
| <b>Gambar 3. 13</b> Define Load Pattern.....                            | 59 |
| <b>Gambar 3. 14</b> Input Data Loading .....                            | 60 |
| <b>Gambar 3. 15</b> Input beban merata .....                            | 60 |
| <b>Gambar 3. 16</b> Masukkan Aturan Otomatis Untuk Beban Gempa.....     | 61 |
| <b>Gambar 3. 17</b> Hasil Data Desain Seismik Oleh RSA CIPTAKARYA ..... | 61 |
| <b>Gambar 3. 18</b> Masukkan Data Seismic ASCE 7 -16 .....              | 62 |
| <b>Gambar 3. 19</b> Define Response Spectrum Function .....             | 62 |
| <b>Gambar 3. 20</b> Define Response Spectrum Function .....             | 63 |
| <b>Gambar 3. 21</b> Input Data SF .....                                 | 64 |
| <b>Gambar 3. 22</b> Input Diaphragm Pengaku .....                       | 64 |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Gambar 3. 23 Cek Diaphragm Pada Setiap Joint .....</b>                   | <b>65</b> |
| <b>Gambar 3. 24 Setting Load Case Yang Harus Di Run .....</b>               | <b>66</b> |
| <b>Gambar 3. 25 Analisis Jumlah Ragam.....</b>                              | <b>67</b> |
| <b>Gambar 3. 26 Analisis Gaya Geser Statis dan Dinamis.....</b>             | <b>67</b> |
| <b>Gambar 3. 27 Analisis Simpangan Antar Lantai .....</b>                   | <b>68</b> |
| <b>Gambar 3. 28 Menyamakan data Design System Sds.....</b>                  | <b>69</b> |
| <b>Gambar 3. 29 Menyamakan Data Framing Type .....</b>                      | <b>69</b> |
| <b>Gambar 3. 30 Input Design Load Combination .....</b>                     | <b>70</b> |
| <b>Gambar 3. 31 Efisieni Penampang Struktur .....</b>                       | <b>70</b> |
| <b>Gambar 3. 32 Menyocokan Kesesuaian Antara Material .....</b>             | <b>71</b> |
| <b>Gambar 3. 33 Memastikan Penampang Dalam Keadaan Aman.....</b>            | <b>71</b> |
| <b>Gambar 3. 34 Analisis Gaya Pada Pondasi.....</b>                         | <b>72</b> |
| <b>Gambar 3. 35 Data Gaya Pada Pondasi.....</b>                             | <b>72</b> |
| <b>Gambar 3. 36 Reaksi-Reaksi Gaya Yang Timbul Pada Struktur .....</b>      | <b>73</b> |
| <b>Gambar 3. 37 Analisis Kebutuhan Tulangan .....</b>                       | <b>74</b> |
| <b>Gambar 3. 38 Hasil Kebutuhan Luasan Tulangan .....</b>                   | <b>75</b> |
| <b>Gambar 3. 39 Diagram Alir Pemodelan Autodesk Revit .....</b>             | <b>80</b> |
| <b>Gambar 3. 40 Grid dan Levelling bangunan.....</b>                        | <b>81</b> |
| <b>Gambar 3. 41 Family Pondasi.....</b>                                     | <b>82</b> |
| <b>Gambar 3. 42 Perletakkan pondasi sesuai dengan grid .....</b>            | <b>83</b> |
| <b>Gambar 3. 43 Column pada Autodesk Revit.....</b>                         | <b>83</b> |
| <b>Gambar 3. 44 Family column pada Autodesk Revit .....</b>                 | <b>84</b> |
| <b>Gambar 3. 45 Type Column pada Autodesk Revit .....</b>                   | <b>84</b> |
| <b>Gambar 3. 46 Beam pada Autodesk Revit.....</b>                           | <b>85</b> |
| <b>Gambar 3. 47 Family Beam pada Autodesk Revit.....</b>                    | <b>85</b> |
| <b>Gambar 3. 48 Input mode plat lantai .....</b>                            | <b>86</b> |
| <b>Gambar 3. 49 Diagram Alir Pemodelan Struktur Autodesk Revit .....</b>    | <b>86</b> |
| <b>Gambar 3. 50 Modeling 3D struktur bangunan pada Autodesk Revit.....</b>  | <b>87</b> |
| <b>Gambar 3. 51 Diagram Alir Penulangan Autodesk Revit.....</b>             | <b>88</b> |
| <b>Gambar 3. 52 Pemodelan penulangan struktur pada Autodesk Revit .....</b> | <b>88</b> |
| <b>Gambar 3. 53 Penginputan informasi dan pembuatan DED.....</b>            | <b>89</b> |



|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Gambar 3. 54 Diagram Alir Pengerjaan QTO .....</b>                                  | <b>89</b>  |
| <b>Gambar 3. 55 Tampilan New Schedule Autodesk Revit.....</b>                          | <b>90</b>  |
| <b>Gambar 3. 56 Tampilan Parameter Schedule Properties Autodesk Revit ....</b>         | <b>90</b>  |
| <b>Gambar 3. 57 Tampilan Calculated Value Autodesk Revit .....</b>                     | <b>91</b>  |
| <b>Gambar 3. 58 Tampilan Schedule Properties Autodesk Revit .....</b>                  | <b>91</b>  |
| <b>Gambar 3. 59 Tampilan Schedule Properties Autodesk Revit .....</b>                  | <b>92</b>  |
| <b>Gambar 3. 60 Quantity Take Off.....</b>                                             | <b>93</b>  |
| <b>Gambar 3. 61 Diagram Alir Pengerjaan RAB .....</b>                                  | <b>93</b>  |
| <b>Gambar 3. 62 Diagram Alur Rencana Penyusunan Penjadwalan .....</b>                  | <b>94</b>  |
| <b>Gambar 3. 63 Input Tanggal Berjalannya Project .....</b>                            | <b>95</b>  |
| <b>Gambar 3. 64 Setting Jadwal Hari Kerja di Proyek.....</b>                           | <b>95</b>  |
| <b>Gambar 3. 65 Setting Hari libur Kerja .....</b>                                     | <b>96</b>  |
| <b>Gambar 3. 66 Input Uraian Pekerjaan .....</b>                                       | <b>96</b>  |
| <b>Gambar 3. 67 Input Duration .....</b>                                               | <b>97</b>  |
| <b>Gambar 3. 68 Input Predecession .....</b>                                           | <b>97</b>  |
| <b>Gambar 3. 69 Diagram Alir Pengintegrasian Microsoft Project dan Naviswork .....</b> | <b>98</b>  |
| <b>Gambar 3. 70 Input project Autodesk Revit kedalam Naviswork Manage ..</b>           | <b>98</b>  |
| <b>Gambar 3. 71 Input Penjadwalan Kedalam Naviswork Manage.....</b>                    | <b>99</b>  |
| <b>Gambar 3. 72 Pemilihan Field Pekerjaan.....</b>                                     | <b>99</b>  |
| <b>Gambar 3. 73 Refresh Data Naviswork Manage.....</b>                                 | <b>100</b> |
| <b>Gambar 3. 74 Pengintegrasian Model 3D dan Penjadwalan .....</b>                     | <b>100</b> |
| <b>Gambar 4. 1 Denah Kolom Bangunan.....</b>                                           | <b>115</b> |
| <b>Gambar 4. 2 Design wind Speed Asia-Pasific .....</b>                                | <b>121</b> |
| <b>Gambar 4. 3 Input Beban Angin Pada Dinding Parapet.....</b>                         | <b>123</b> |
| <b>Gambar 4. 4 Parameter percepatan gempa dari RSA Ciptakarya.....</b>                 | <b>127</b> |
| <b>Gambar 4. 5 Input beban di ETABS.....</b>                                           | <b>130</b> |
| <b>Gambar 4. 6 3D pemodelan struktur di ETABS.....</b>                                 | <b>133</b> |
| <b>Gambar 4. 7 Analisis ragam dengan Microsoft Excel.....</b>                          | <b>133</b> |
| <b>Gambar 4. 8 Analisis perbandingan geser .....</b>                                   | <b>134</b> |
| <b>Gambar 4. 9 Hasil gaya geser dari ETABS .....</b>                                   | <b>135</b> |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 4. 10</b> Analisis simpangan antar lantai .....                | 136 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Analisis Ratio.....                                  | 137 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Hasil analisis gaya pada balok induk.....            | 138 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Gaya Balok B2.....                                   | 150 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 159 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 159 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 160 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 160 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 161 |
| <b>Gambar 4. 19</b> Potongan Melintang Balok .....                       | 161 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Analisis kekuatan kolom dengan <i>spColumn</i> ..... | 163 |
| <b>Gambar 4. 21</b> Diagram nilai momen pada kolom.....                  | 164 |
| <b>Gambar 4. 22</b> Potongan Melintang Kolom.....                        | 168 |
| <b>Gambar 4. 23</b> Potongan Melintang Kolom.....                        | 168 |
| <b>Gambar 4. 24</b> Potongan Pelat Lantai .....                          | 180 |
| <b>Gambar 4. 25</b> Potongan Pelat Lantai .....                          | 180 |
| <b>Gambar 4. 26</b> Potongan Pelat Lantai .....                          | 184 |
| <b>Gambar 4. 27</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 193 |
| <b>Gambar 4. 28</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 193 |
| <b>Gambar 4. 29</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 194 |
| <b>Gambar 4. 30</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 194 |
| <b>Gambar 4. 31</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 195 |
| <b>Gambar 4. 32</b> Potongan dan Detail Pile Cap .....                   | 195 |
| <b>Gambar 4. 33</b> Pemodelan Grid dan Leveling pada Autodesk Revit..... | 196 |
| <b>Gambar 4. 34</b> 3D Pemodelan Spun Pile .....                         | 197 |
| <b>Gambar 4. 35</b> Pemodelan Pile cap dan Tie Beam .....                | 197 |
| <b>Gambar 4. 36</b> Pemodelan Balok .....                                | 198 |
| <b>Gambar 4. 37</b> Pemodelan Kolom.....                                 | 198 |
| <b>Gambar 4. 38</b> Pemodelan Pelat.....                                 | 199 |
| <b>Gambar 4. 39</b> Pemodelan <i>Ramp</i> .....                          | 199 |
| <b>Gambar 4. 40</b> Pemodelan Tulangan Balok .....                       | 199 |



|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 4. 41</b> Pemodelan Tulangan Kolom .....                | 200 |
| <b>Gambar 4. 42</b> Pemodelan Tulangan Pelat.....                 | 200 |
| <b>Gambar 4. 43</b> Pemodelan Tulangan Pile cap.....              | 200 |
| <b>Gambar 4. 44</b> Hasil QTO.....                                | 201 |
| <b>Gambar 4. 45</b> Hasil QTO oleh Autodesk Revit.....            | 202 |
| <b>Gambar 4. 46</b> Rekap RAB Proyek Gedung Parkir .....          | 203 |
| <b>Gambar 4. 47</b> Penjadwalan dengan Microsoft Project .....    | 205 |
| <b>Gambar 4. 48</b> Integrasi BIM 5D pada Autodesk Naviswork..... | 206 |

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi Tugas Akhir
2. Data Tanah
3. *Detail Engineering Design* (DED)
4. *Qunatity Take Off* (QTO)
5. Harga Satuan Alat, Material, dan Tenaga Kerja
6. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
7. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
8. Kurva S dan *Gantt Chart*