TUGAS AKHIR - VC191845

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

Dyah Arsya Pratiwi
2035201039

Dosen Pembimbing :
Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc
1986201911091

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh November
Surabaya 2022

TUGAS AKHIR – VC191845

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

Dyah Arsya Pratiwi
2035201039

Dosen Pembimbing :
Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc
1986201911091

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh November
Surabaya
2022

FINAL PROJECT – VC 191845

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

Dyah Arsya Pratiwi
2035201039

Supervisor :
Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc
1986201911091

DEPARTMENT OF CIVIL INFRASTRUKTUR ENGINEERING
Faculty of Vocation
Sepuluh Nopember institute Of Technology
Surabaya
2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

PROYEK AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada
Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Pengelolaan dan Pemeliharaan
Bagunan Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institute Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 04 Februari 2022
Mahasiswa,

DYAH ARSYA PRATIWI
NRP. 2035201039

Disetujui oleh Pembimbing Proyek Akhir :

DOSEN PEMBIMBING

Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc
NIP : 198620191109 1

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

Nama Mahasiswa : Dyah Arsya Pratiwi
NRP : 2035201039
Departemen : Teknik Infrastruktur Sipil FV - ITS
Dosen Pembimbing : Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc

Abatrak

Proyek Boarding House Kuningan terletak di kota Jakarta Selatan yang diperuntukan untuk karyawan PT D&C Engineering Company. Selama proses pembangunan Boarding House Kuningan sering mengalami keterlambatan yang disebabkan adanya mogok kerja. Akibatnya perkembangan proyek ikut terganggu, salah satunya waktu pembesian proyek tidak sesuai dengan *schedule* awal perencanaan. Tugas akhir ini mencoba memberikan alternative untuk mempercepat keterlambatan proyek.Upaya mempercepat pembangunan proyek ini menggunakan bantuan aplikasi software Building Informatioan Modelling (BIM) khususnya Autodesk Revit. *Autodesk Revit* dapat digunakan dalam pembuatan model gambar 3D, perhitungan volume, serta diintregasikan untuk mendapatkan penjadwalan pembangunan proyek.Dari hasil pemodelan struktur menggunakan revit hasil perbandingan volume, waktu pembesian, dan pengecoran mendapatkan hasil yang tidak jauh beda dengan perhitungan manual proyek. Dengan perbedaan hasil volume revit 247.649 kg dan manual proyek 255.850 kg. Hasil waktu pembesian revit 909 hari dan pengecoran 171 hari dan hasil perhitungan proyek waktu pembesian 947 hari dan pengecorannya 181 hari.

Kata kunci: Revit, volume, waktu, produktivitas, pembesian, pengecoran.

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN DAN PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL PROYEK DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

Nama Mahasiswa : Dyah Arsya Pratiwi
NRP : 2035201039
Departemen : Teknik Infrastruktur Sipil FV - ITS
Dosen Pembimbing I : Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc

Abstract

Boarding House Kuningan project is located in the city os South Jakarta which is intended for employes of PT.D&C Engineering Company. During the construction process, the Kuningan Boarding House often experienced delays due to a strike. As a result, the development of the project was also discrupted, one of which was that the timing of the project was not in accordance with the initial planning schedule. This final project tries to provide an alternative to speed up project delays.Efforts to accelerate the development of this project use the help of the Building Informatioan Modeling (BIM) software application, especially Autodesk Revit. Autodesk Revit can be used to create 3D image models, calculation volumes, and be integrated to get project development schedules.From the result of structural modeling using resvit, the results of the comparison of volume, ironing time, and casting get result that are not much different from the project's manual calculation. With the difference in the result of the revital volume 247.649 kg and the manual project 255.850 kg.The results of the calculation of the volume revitalization of the ironing time are 909 days and the casting time are 171 days and the results of the project calculation are 947 days of ironing time and 181 days of casting.

Key Keyword : Revit, volume, time, productivity, iron, foundry.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai jenjang sarjana terapan pada Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis telah menerima bantuan, petunjuk, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu sudah sepantasnya penyususn mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga, yang telah memberikan doa, bimbingan, perhatian dan semangat.
2. Bapak Dimas Pustaka Dibiantara, ST.,M.Sc selaku dosen pembibing atas bimbingan dan saran yang telah diberikan.
3. Bapak Ir. Sukobar, MT selaku dosen penguji
4. Bapak Mohamad Khoiri., S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji dan Ketua Program Studi Diploma Teknik Sipil , Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar serta seluruh karyawan
6. Teman-teman seperjuangan atas bantuan, saran, kritik dan dukungannya.
7. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me never quiting for just being me at all time

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Proyek Akhir ini, yang membutuhkan saran yang membangun demi kesempurnaan penulis Proyek Akhir ini.

Surabaya, 4 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Manfaat 3
1.5 Batasan masalah 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Pembesian 5
2.1.1 Jenis Besi Tulangan 5
2.1.2 Pekerjaan Pembesian 7
2.2 Pemodelan *Building Information Modelling* (BIM) 7
2.2.1 Autodesk Revit 9
2.3 Produktivitas 12
2.3.1 Pengertian Produktivitas 12
2.3.2 Produktivitas Tenaga kerja 13
2.3.3 Faktor yang mempengaruhi Produktivitas 13
2.4 Perencanaan Waktu pada Proyek Konstruksi 16
BAB 3 METODOLOGI 18
3.1 Diagram Alir 18
3.2 Pengumpulan Data dan Studi Literatur 19
3.2.1 Studi Literatur 19
3.2.2 Pengumpulan data 19
3.3 Pemodelan Struktur 21
3.4 Perhitungan Produktivitas 21
3.5 Perhitungan Waktu Pelaksanaan 21

3.6 Kesimpulan 22
3.7 Gambar Teknik 22
3.8 Jadwal Pelaksanaan 22
BAB 4 PEMODELAN BANGUNAN BOARDING HOUSE KUNINGAN 23
4.1 Langkah – langkah Pemodelan Struktur Bangunan 23
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN 41
5.1 Hasil Perhitungan Volume Revit 41
5.2 Perhitungan Durasi Pembesian 57
5.3 Produktivitas Pekerjaan Pembesian 58
5.4 Perhitungan Durasi Pengecoran 59
5.5 Produktivitas Pengecoran Beton 61
5.6 Perbandingan Data Proyek dengan Hasil Revit 62
5.7 Metode Pelaksanaan Kontruksi 69
5.7.1 Pekerjaan Kolom 69
5.7.2 Balok dan Pelat Lantai 71
5.7.3 Dinding Geser *(Shearwall)* 75
5.7.4 Pekerjaan Tangga 78
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 81
7.1 Kesimpulan 81
7.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baja Tulangan Polos (BJTP)…….....5
Gambar 2. 2 Baja Tulangan Beton Ulir (BJTS)……6
Gambar 3. 1 Diagram Alir……18
Gambar 3. 2 Tampak Samping Proyek Boarding House Kuningan….20
Gambar 4. 1 Menu Tampilan Awal Revit……23
Gambar 4. 2 Setting Dimensi Revit 24
Gambar 4. 3 Mengimport Autocad 2D ke Revit 24
Gambar 4. 4 Mengatur Grid Revit 25
Gambar 4. 5 Mengatur Elevasi dan Ketinggian 26
Gambar 4. 6 Memilih Tipe Kolom dan Shearwall 27
Gambar 4. 7 Edit type kolom dan Shearwall 27
Gambar 4. 8 Mengcopy struktur sesuai denah 28
Gambar 4. 9 Tampilan denah kolom dan shearwall sesuai denah 29
Gambar 4. 10 Memilih Tipe Balok 29
Gambar 4. 11 Edit type balok 31
Gambar 4. 12 Mengcopy balok Induk sesuai denah 32
Gambar 4. 13 Tampilan balok Induk sesuai denah 32
Gambar 4. 14 Mengcopy balok Anak sesuai denah 33
Gambar 4. 15 Memilih dan edit type pelat 34
Gambar 4. 16 Mengcopy tipe pelat sesuai denah 35
Gambar 4. 17 Memodelkan Struktur Tangga 36
Gambar 4. 18 Mengcopy Struktur Tangga ssuai Denah 36
Gambar 4. 19 Memodelkan Tulangan Kolom 37
Gambar 4. 20 Tulangan Kolom Sesuai Gambar Proyek 38
Gambar 4. 21 Memodelkan Tulangan Balok 39
Gambar 4. 22 Detailing Pelat 40
Gambar 4. 23 Detailing Tangga 40
Gambar 5. 1 Proses Cutter dan Bar Bending……69
Gambar 5. 2 Proses Pemasangan Tulangan Kolom 70
Gambar 5. 3 Proses Slump Test 71
Gambar 5. 4 Proses Pengecoran Kolom 71
Gambar 5. 5 Pengukuran Elevasi Balok dan Pelat 72
Gambar 5. 6 Proses Penulangan Balok dan Pelat 73

Gambar 5. 7 Perakitan Pembesian Tulangan Balok dan Pelat 73
Gambar 5. 8 Proses Pengecoran Balok dan Pelat 74
Gambar 5. 9 Pembesian ShearWall 75
Gambar 5. 10 Pemasangan Block Out 76
Gambar 5. 11 Pushpull Shear Wall 76
Gambar 5. 12 Pengecoran ShearWall 77
Gambar 5. 13 Pelepasan Bekisting 77
Gambar 5. 14 Proses Curing Shearwall 78
Gambar 5. 15 Pemasangan Bekisting Struktur Tangga 79
Gambar 5. 16 Pemasangan Tulangan Tangga 79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Diameter dan berat per meter BJTP 6
Tabel 2. 2 Diameter dan berat per meter baja ulir 7
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir 22
Tabel 4. 1 Dimensi Balok Proyek Boarding House 30
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Volume Revit 41
Tabel 5. 2 Rekap Hasil Perhitungan Waktu Pembesian Revit 58
Tabel 5. 3 Rekap Produktivitas Pembesian Revit 59
Tabel 5. 4 Rekap Waktu Pengecoran Revit 60
Tabel 5. 5 Rekap Waktu Pengecoran Revit 61
Tabel 5. 6 Rekap Produktivitas Revit 62
Tabel 5. 7 Perbandingan Volume Revit dengan Data Proyek 62
Tabel 5. 8 Perbandingan waktu daan produktivitas pembesian 68
Tabel 5. 9 Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pengecoran 68

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetauhan telah mempengaruhi kemajuan dalam bidang industri dan usaha. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya perusahaan besar yang dibangun di daerah Ibu Kota Jakarta. Banyaknya perusahaan yang dibangun, membuat lapangan pekerjaan semakin terbuka lebar yang mengakibatkan kenaikan jumlah penduduk dari desa ke daerah Ibu Kota Jakarta. Seiring waktu berjalan kebutuhan tempat tinggal yang layak, lokasi strategis dengan transportasi *public*, faktor keamanan, dan faktor ekonomi membuat kesejahteraan tenaga kerja menurun. Permasalahan tersebut membuat PT.D&C Engineering membangun Boarding House Kuningan yang terletak di Kuningan, Jakarta Selatan yang diperuntukan untuk karyawannya.

Boarding House Kuningan adalah tempat hunian modern yang dilengkapi dengan fasilitas olahraga yang memadahi. Pembangunan proyek dikerjakan dengan menggunakan jasa kontraktor PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung tbk, proyek ini dikategorikan dengan gedung bertingkat *(High Rise Building)* yang terdiri dari 8 lantai.

Pada pembangunan Boarding House kuningan ini mengalami keterlambatan yang disebabkan adanya mogok kerja. Akibatnya perkembangan proyek ikut terganggu, salah satunya waktu pembesian proyek tidak sesuai dengan *schedule* awal perencanaan.

Pembangunan proyek ini membutuhkan bantuan aplikasi yang digunakan untuk mempercepat pembangunan. Perkembangan Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi menghasilkan system yang disebut dengan nama *Building Information Modelling* (BIM). Sebelum BIM dikenal banyak digunakan aplikasi *AutoCad, SAP 2000*, dan *Ms.Project* yang sering digunakan dalam perencanaan proyek. Penggunaan aplikasi tersebut membutuhkan waktu yang lebih banyak dikarenakan aplikasi tersebut tidak bisa terintregasi satu samalain.

Prinsip *Building Information Modelling* (BIM) mencakup kebutuhan konstruksi seperti gambar 3D proyek, volume, penjadwalan proyek, dan estimasi biaya konstruksi."BIM saat ini semakin popular dan diyakini akan mempercepat proses perencanaan dan pengerjaan proyek. Penggunaannya terus meluas di dunia. Bahkan Thom Mayne, seorang arsitek yang tergabung dalam *American Institute of Architect* menyatakan bahwa perusahaan yang menggunakan aplikasi BIM akan hilang peredarannya dalam sepuluh tahun kedepan. Pernyataan ini sangat menarik tentunya harus kita sikapi dengan bijak. Kita harus membuka mata dan mempelajari perkembangan perencanaan struktur dengan berbasis BIM" Ramadiaprani, (2012).

Salah satu contoh *software* yang termasuk dalam BIM adalah *Autodesk Revit. Autodesk Revit* dapat digunakan dalam pembuatan model gambar 3D, perhitungan volume, serta diintregasikan untuk mendapatkan penjadwalan pembangunan proyek.

Pada tugas akhir ini, akan dibahas tentang perbandingan waktu pembesian pembangunan Proyek Boarding House Kuningan antara perhitungan manual proyek dengan *Autodesk Revit*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang diambil sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan perhitungan volume pembesian pada Proyek Boarding House Kuningan menggunakan perhitungan manual prroyek dengan *Autodesk Revit* ?

2. Bagaimana perbandingan perhitungan waktu pembesian pada proyek Boarding House Kuningan

3. Bagaimana produktivitas pekerjaan pembesian pada proyek Boarding House Kuningan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetauhi volume pembesian dan beton pada Proyek Boarding House Kuningan dengan menggunakan aplikasi *Autodest Revit,*

2. Mengetauhi produktivitas pekerjaan pembesian pada proyek Boarding House Kuningan,

3. Mengetauhi waktu pelaksanaan pembesian pada proyek Boarding House Kuningan.

4. Mengetauhi perbandingan hasil volume, produktivitas, dan waktu pembesian antara perhitungan manual dengan aplikasi revit.

5. Mengetauhi tahapan pelaksanaan kolom, balok, pelat, *shearwall,* dan tangga

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melatih ketrampilan menggunakan aplikasi *Autodesk Revit* dalam pemodelan 3D dan perhitungan volume pembesian,

2. Melatih ketrampilan dalam menghitung produktivitas sampai waktu pelaksanaan pembesian dan pengecoran.

3. Mengetauhi metode pelaksanaan struktur kolom, balok, pelat, *shearwall,* dan tangga

1.5 Batasan masalah

Penulisan ini agar tetap dalam lingkup permasalahan yang akan dibahas maka batasan yang diambil yaitu :

1. Bangunan yang digunakan adalah Proyek Boarding House Kuningan.

2. Menggunakan aplikasi *Autodest Revit* dalam pemodelan 3D dan perhitunan volume pembesiannya.

3. Rancangan Anggaran Biaya (RAB) pembesian tidak diperhitungkan dalam tugas akhir ini.

4. Hanya menghitung produktivitas dan waktu pelaksanaan pembesian dari lantai 1 hingga lantai 8.
5. Perbedaan yang dipakai tidak melebihi 10% apabila melebihi 10% menggunakan BBS yang dihitung sendiri

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembesian

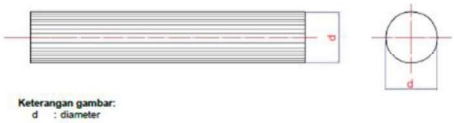
Pekerjaan pembesian adalah pekerjaan pembuatan struktur beton bertulang. Beton bertulang merupakan beton yang diberi tulangan dengan luas dan jumlah tulangan yang tidak boleh kurang dari angka minimum disyaratkan, dengan atau tanpa prategang direncanakan berdasarkan material dalam menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja. Beton hanya dihitung dalam memikul gaya tekan, sedangkan tulangan dihitung untuk dapat menahan gaya Tarik dan sebagian gaya tekan. Selain itu, ada gaya-gaya lain yang dipikul oleh tulangan seperti gaya punter (torsi), gaya geser, dan lain sebagainya.

2.1.1 Jenis Besi Tulangan

Jenis besi tulangan ada 2 macam, sebagai berikut :

a. Baja tulangan beton polos (BjTP)

Baja tulangan polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip atau berulir. (SNI 2052:2017)



Gambar 2. 1 Baja Tulangan Polos (BJTP)

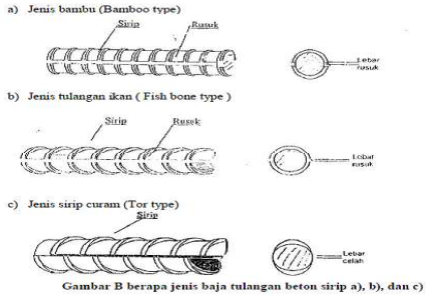
Diameter dan berat per meter baja tulangan polos tercantum pada Tabel 2.1 Diameter dan berat per meter baja tulangan polos.

Tabel 2. 1 Diameter dan berat per meter BJTP

No.	Penamaan	Diameter nominal (d) (mm)	Luas penampang Nominal (L) (cm^2)	Berat nominal per meter (kg/m)
1.	P.6	6	0,2827	0,222
2.	P.8	8	0,5027	0,395
3.	P.10	10	0,7854	0,617
4.	P.12	12	1,131	0,888
5.	P.14	14	1,539	1,12
6.	P.16	16	2,011	1,58
7.	P.19	19	2,835	2,23
8.	P.22	22	3,801	2,98
9.	P.25	25	4,909	3,85
10.	P.28	28	6,158	4,83
11.	P.32	32	8,042	6,31

b. Baja tulangan beton sirip atau ulir (BjTS)

Baja tulangan beton sirip atau ulir adalah baja tulangan beton yang permukaannya memiliki sirip atau ulir melintang dan memanjang untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari belakang secara relatif terhadap beton. (SNI 2052:2017)



Gambar 2. 2 Baja Tulangan Beton Ulir (BJTS)

Diameter dan berat per meter baja tulangan sirip atau ulir tercantum pada Tabel 2.2 Diameter dan berat per meter baja tulangan ulir.

Tabel 2. 2 Diameter dan berat per meter baja ulir

Ukuran	Diameter nominal *(mm)*	Diameter dalam nominal *(mm)*	Tinggi sirip melintang *(mm)*		Jarak sirip melintang [maks] – *(mm)*	Lebar rusuk memanjang [maks] – *(mm)*
			min	maks		
D8	8	7,3	0,4	0,8	5,6	6,3
D10	10	8,9	0,5	1,0	7,0	7,9
D13	13	12,0	0,7	1,3	9,1	10,2
D16	16	15,0	0,8	1,6	11,2	12,6
D19	19	17,8	1,0	1,9	13,3	14,9
D22	22	20,7	1,1	2,2	15,4	17,3
D25	25	23,6	1,3	2,5	17,5	19,7
D32	32	30,2	1,6	3,2	22,4	25,1

2.1.2 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian memegang peranan penting dari kualitas pelaksanaan konstruksi. Hal tersebut dikarenakan fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung. Daya dukung struktur beton bertulang didapatkan dari hasil kerja sama antara beton dengan tulangan, berdasarkan dari penelitian seorang Prancis Monier (1867). Biasanya terdapat dua jenis pekerjaan penulangan, yaitu pembengkokan tulangan *(Bar Bending)* pemotongan *(Bar Cutting).* Kedua pekerjaan tersebut dilakukan berdasarkan BBS *(Bar Bending Schedule).* BBS adalah perhitungan kebutuhan jumlah baja tulangan, baik dalam jumlah batang ataupun berat besi yang akan dibutuhkan. Besi yang terbuang diusahakan sedikit mungkin, karena banyak menghasilkan *waste* atau sisa tulangan, dapat diartikan bahwa proyek tersebut boros. Setelah dilakukan pemotongan baja tulangan, langkah selanjutnya merakit tulangan menjadi bentuk yang diinginkan, atau sesuai dengan bentuk yang akan dicor. Perakitan baja tulangan bisa dilakukan secara terpisah, ataupun langsung ditempat konstruksi, tergantung ketersediaan ruang dan kemudahan pengerjaan

2.2 Pemodelan *Building Information Modelling* (BIM)

Building Information Modelling (BIM) merupakan metode yang menggunkan teknologi untuk memodelkan suatu bangunan mulai aspek

design, konstruksi, dan operasional yang dapat diintregasikan menjadi satu dalam informasi digital dan bekerja secara kolaboratif. Penelitian mengenai BIm di Amerika dan Eropa telah mulai dimulai pada tahun 1970-1980-an akan tetapi mulai diaplikasikan dalam pembangunan proyek pertengahan 2000 (Azhar dkk,2009). Aplikasi dengan basis dua dimensi (2D) seperti *AutoCad* telah ada sejak beberapa puluh tahun yang lalu, seiring perkembangan zaman banyak paktisi melakukan penelitian tentang pemodelan n-dimensi. N-dimensi dalam BIM memiliki range pemodelan dari 3D sampai 7D. Pemodelan dapat menjadi 4D bila menambahkan waktu dan menjadi 5D bila ditambahkan biaya.

Penggunaan BIM dalam dunia proyek konstruksi sangat membantu, karena informasi yang semula susah untuk didapatkan dan lalai dapat dengan mudah dikoordinasikan. Beberapa keuntungan dari BIM adalah (Rayendra & Soemardi, 2014) :

a. Meminimalkan design *life cycle* dengan meningkatkan koordinasi antara *owner*, konsultan, dan kontraktor. Setiap elemen (arsitek, struktur, dan *mechanical electrical*) dalam proyek konstuksi memiliki fungsi dan kepetingan sama besarnya, dan hal ini yang sering membuat tidak sinkronan antar elemen pada saat proses *design* sehingga menyebabkan *clash* (tabrakan) saat dikerjakan di lapangan yang nantinya menimbulkan *dispute.*

b. Akurasi dokumentasi dari proses konstruksi sehingga tidak terjadi kesalahpahaman saat proses kontruksi berjalan. Seperti kelengkapan *scope* dan volume pekerjaan.

c. Dapat digunakan untuk mengendalikan *life cycle* bangunan, termasuk saat operasional dan pemeliharaan.

d. Memperkecil kemungkinan terjadinya konflik.

e. Pemotongan biaya proyek dan meminimalisir limbah bahan konstruksi.

f. Meningkatkan manajemen konstruksi.

2.2.1 Autodesk Revit

Dalam proyek konstruksi sering terjadi disinkronisasi antar disiplin ilmu yang seharusnya saling berkaitan, seperti struktur, arsitektur, dan mekanikal elektrikal. Terkadang apa yang dilakukan bersama-sama oleh para *engineer* dilakukan secara terpisah, karena tidak ada bidang untuk menyatukannya. Namun saat ini penggunaan aplikasi yang bisa menyatukan ketiga disiplin ilmu tersebut dalam perencanaan proyek konstruksi mulai banyak bermunculan dan diterapkan agar sinkronisasi tercipta dengan baik dan memudahkan pekerjaan di lapangan, tentu saja dapat juga mempersingkat waktu pelaksanaan. Salah satu program yang digunakan oleh para *engineer* adalah *Autodesk Revit.*

Autodesk Revit merupakan salah satu aplikasi program berbasis *Building Information Modelling* (BIM) yang membantu dalam dokumentas proyek secara lebih nyata karena dimodelkan dalam hasil bentuk 3D.

Autodesk merupakan perusahaan yang mengembangkan berbagai software di banyak bidang seperti industri lintas manfaktur, arsitektur, bangunan, konstruksi, dan media, serta hiburan. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1982 oleh John Walker dan Dan Drake, dan bermarkas di Mill Valley, California (Sejarah Autodesk, 2011).

Dalam beberapa tahun terakhir ini dunia konstruksi di Indonesia banyak menggunakan software dari perusahaan *Autodesk* salah satunya seperti *Autocad*, *3DS Max,* hingga muncul *software* baru berbasis BIM yaitu *Revit. Software* ini digunakan karena produk software dari *Autodesk* banyak dikenal dan digunakan di Indonesia. Berikut ini merupakan fitur-fitur dari Autodesk Revit, antara lain (Rayendra & Soemardi, 2014) :

1. Modelling

Pertama kali yang dilakukan dalam pembuatan *project* adalah pemodelan struktur. Teknologi permodelan didalam *Revit* yang dikenal dengan nama *object oriented* dapat membuat permodelan

struktur menjadi lebih mudah dan efisien. Karena elemen-elemen bangunan seperti kolom, balok, besi tulangan, jendela, pintu sudah ada didalam opsi tersebut, tinggal memasukkan spesifikasi yang dibutuhkan.

2. Massing

Massing merupakan objek yang digunakan dalam menggambarkan bentuk dan geometri bangunan. Tujuan dari *massing* ini adalah untuk mengetahui luasan, volume, ataupun dapat diintegrasikan dengan *software* lainnya.

3. Parameters

Parameters digunakan untuk menentukan posisi, material, ukuran dan informasi lain mengenai objek yang dimodelkan yang bisa diatur sesuai kebutuhan.

3. Phasing

Buildig Information Modelling (BIM) sering dikenal dengan aplikasi empat dimensi dengan dimensi keempat adalah waktu. Revit mampu melakukan perubahan terhadap model, sesuai dengan tahapan pelaksanaan konstruksi yang diinginkan. Setiap tahapan pelaksanaan konstruksi dapat ditentukan komponen bangunan yang akan hilang atau muncul.

4. Grouping

Revit juga dapat berfungsi sebagai aplikasi yang bisa menyajikan data dalam berbagai bentuk. Model yang dibuat dengan Autodesk Revit dapat menyusun objek-objek dalam satu susunan list. List tersebut akan langsung terintegrasikan dengan model yang dibuat, apabila ada perubahan pada objek tersebut menyebabkan perubahan pula pada list-nya.

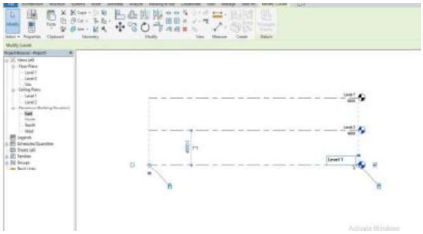
5. Navigasi

Navigasi digunakan untuk mengubah tampilan 2D ataupun 3D dengan menggunakan roda *mouse*, *view cube* maupun *browser* proyek.

Gambar 2. 3 Ilustrasi *view cube*

6. Level

Level ini digunakan untuk mengatur ketinggian (levelling) pada struktur bangunan yang akan dimodelkan.



Gambar 2. 4 *Pengaturan Level*

7. Section

Section atau potongan untuk menggambarkan detail dari tiap komponen yang dimodelkan serta mampu menampilkan tampak dari keseluruhan bangunan.

8. *Schedule*

Schedule/Quantities digunakan untuk menampilkan volume bangunan yang dimodelkan di Revit dengan komponen elemennya sudah diatur pada *project parameters.*

<Pembetonan Balok, Sloof, & Ringbalk>					
A	B	C	D	E	F
Tipe Pekerjaan	Lantai	Count	Volume	Cost	Total Cost
Pekerjaan Balok B	LT 01	16	1.17 m³	1684445.00	1972957.832768
Pekerjaan Balok B	LT 01	33	1.44 m³	1684445.00	2429532.524573
Pekerjaan Ring R1	LT 01	8	0.79 m³	1684445.00	1331225.580537
Pekerjaan Sloof S1	LT 01	47	3.52 m³	1684445.00	5936608.092502
Pekerjaan Ring R1	LT 02	27	1.73 m³	1684445.00	2919361.266751

Gambar 2. 5 BOQ Balok, Sloof dan Ringbalk

Dengan fitur-fitur tersebut, maka dalam tugas akhir ini Revit akan digunakan untuk melakukan *quantity take-off* atau melakukan perhitungan volume terhadap permodelan yang akan dibuat nantinya

2.3 Produktivitas

Proyek konstruksi terdiri dari berbagai macam pekerjaan yang dilakukan, baik itu yang sederhana maupun kompleks menggunakan tenaga manusia maupun tenaga mesin sangat dipengaruhi oleh produktivitas kerja yang dimiliki oleh tenaga kerja yang terlibat didalamnya.

Pemahaman tentang pentingnya produktivitas tidak hanya menjadi milik manajemen tingkat atas saja, tetapi juga harus dipahami oleh semua pihak, termasuk buruh atau tukang. Memahami produktivitas maka setiap pekerja yang menjadi tanggung jawabnya akan memperhitungkan produktivitas untuk dapat menyelesaikan pekerjaannya yang telah direncanakan.

2.3.1 Pengertian Produktivitas

Filosofi tentang produktivitas sudah ada sejak awal peradaban manusia karena makna produktivitas adalah keinginan (*the will*) dan upaya (*effort*) manusia untuk selalu meningkatkan kualitas kehidupan dan penghidupan disegala bidang. Produktivitas adalah bagaimana menghasilkan atau meningkatkan hasil barang dan jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisiensi. Oleh karena itu, produktivitas sering

diartikan sebagai rasio antara keluaran dan masukan dalam satuan tertentu (Iman Soeharto,1997).

2.3.2 Produktivitas Tenaga kerja

Faktor yang menjadi penentu keberhasilan proyek adalah kinerja tenaga kerja yang akan mempengaruhi produktivitas. Produktivitas menggambarkan kemampuan tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu kuantitas pekerjaan per satuan waktu. Produktivitas dalam bidang konstruksi secara luas didefinisikan sebagai *output* per hari tenaga kerja, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{V}{T \, x \, n}$$

…….…… …… (Pers.2.1)

Dimana :

P = Produktivitas tenaga kerja yaitu besaran kuantitas pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh seorang tenaga kerja setiap hari

V = Kuantitas pekerjaan

N = Jumlah tenaga kerja yang digunakan

T = Lama Pekerjaan

2.3.3 Faktor yang mempengaruhi Produktivitas

Semua faktor yang mempengaruhi produktivitas dipandang sub *system* untuk menunjukan dimana potensi produktivitas. Menurut Iman Soeharto (1997) faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan dapat dikelompokan menjadi :

1. Kondisi fisik lapangan dan saran bantu

Kondisi fisik ini berupa iklim, musim atau keadaan cuaca. Misalnya pada daerah tropis dengan kelembaban udara yang tinggi dapat mempercepat rasa lelah tenaga kerja, sebaliknya didaerah

dingin, bila musim hujan tiba produktivitas tenaga kerja lapangan akan menurun. Untuk kondisi fisik lapangan kerja seperti rawa-rawa, padang pasir atau tanah berbatu keras, besar pengaruhnya terhadap produktivitas. Hal ini sama akan dialami di tempat kerja dengan keadaan khusus seperti dekat dengan unit yang sedang beroprasi, yang biasanya terjadi pada proyek perluasan instalasi yang telah ada, yang sering kali dibatasi oleh bermacam-macam peraturan keselamatan dan terbatasnya ruang gerak, baik untuk pekerja maupun peralatan. Sedangkan untuk kurang lengkapnya sarana bantu seperti peralatan akan menaikkan jam orang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sarana bantu diusahakan siap pakai dengan jadwal pemeliharaan yang tepat

2. Kepenyiliaan, perencanaan dan koordinasi

Penyelia adalah segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelolaan para tenaga kerja, memimpin para tenaga kerja dalam pelaksanaan tugas, termasuk menjabarkan perencanaan dan pengendalian menjadi langkah-langkah pelaksanaan jangka pendek, serta mengkoordinasikan dengan rekan atau penyelia lain yang terkait. Keharusan memiliki kecakapan memimpin anak buah bagi penyelia, bukanlah sesuatu hal yang perlu dipersoalkan lagi. Melihat lingkup tugas dan tanggung jawabnya terhadap pengaturan pekerjaan dan penggunaan tenaga kerja, maka kualitas penyelia besar pengaruhnya terhadap produktivitas secara menyeluruh.

3. Komposisi pekerja

Pada kegiatan konstruksi seorang penyelia lapangan memimpin satu kelompok kerja yang terdiri dari bermacam-macam pekerja lapangan (*labor craft*), seperti tukang batu, tukang besi, tukang pipa, tukang kayu, pembantu (*helper*), dan lain-lain. Komposisi kelompok kerja berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan. Yang dimaksud dengan komposisi kelompok kerja adalah:

a).Perbandingan jam-orang penyelia dan pekerja yang dipimpinnya

b).Perbandingan jam-orang untuk disiplin-disiplin kerja.
Perbandingan jam-orang penyelia terhadap total jam-orang kelompok kerja yang dipimpinnya, menunjukan indikasi besarnya rentang kendali yang dimiliki. Untuk proyek pembangunan industri yang tidak terlalu besar kompleks dan berukuran sedang keatas, perbandingan yang menghasilkan efisiensi kerja optimal dalam praktek berkisar antara 1:10:15 jam-orang yang berlebihan akan menaikkan biaya, sedangkan bila kurang akan menurunkan produktivitas.

4. Kerja Lembur

Sering sekali kerja lembur atau jam kerja yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja.

5. Ukuran besar proyek

Penelitian menunjukan bahwa besar proyek (dinyatakan dalam jam-orang) juga mempengaruhi tenaga kerja lapangan, dalam arti semakin besar ukuran proyek produktivitas menurun.

6. Pekerja langsung versus kontraktor

Ada dua cara bagi kontraktor utama dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan yaitu dengan merekrut langsung tenaga kerja dan memberikan *direct hire* (kepenyeliaan) atau menyerahkan paket kerja tertentu kepada subkontraktor. Dari segi produktivitas umumnya subkontraktor lebih tinggi 5-10% dibandingkan pekerja langsung. Hal ini disebabkan tenaga kerja subkontraktor telah terbiasa dalam pekerjaan yang relative terbatas lingkup dan jenisnya, ditambah lagi prosedur kerjasama telah dikuasai dan terjalin lama antara pekerja maupun dengan penyelia. Meskipun produktivitas lebih tinggi dan jadwal penyelesaian pekerjaan potensial dapat lebih singkat, tetapi dari segi biaya belum tentu lebih rendah dibanding memakai pekerja langsung, karena adanya biaya *overload* (lebih) dari perusahan subkontraktor.
7. Kurva Pengalaman

Kurva pengalaman atau yang sering dikenal dengan *learning curve* didasarkan atas asumsi bahwa seorang atau sekelompok orang yang mengejarkan pekerjaan relative sama dan berulang-ulang, maka akan memperoleh pengalaman dan peningkatan keterampilan.

8. Kepadatan tenaga kerja

Di dalam batas pagar lokasi yang nantinya akan dibangun instalasi proyek, yang disebut juga dengan battery limit, ada korelasi antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas area tempat kerja dan produktivitas. Korelasi ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja (*labour density*), yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap kepadatan tenaga kerja. Jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukan tanda-tanda menurun. Hal ini disebabkan karena dalam lokasi proyek tempat buruh bekerja, selalu ada kesibukan manusia, gerakan peralatan serta kebisingan yang menyertai. Semakin tinggi jumlah pekerja per area atau semakin turun luas area per pekerja, maka semakin sibuk kegiatan per area, akhirnya akan mencapai titik dimana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas.

2.4 Perencanaan Waktu pada Proyek Konstruksi

Waktu atau jadwal merupakan salah satu tujuan utama proyek. Keterlambatan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, misalnya: penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu meliputi perencanaan, penyusunan dan pengendalian jadwal. Rencana kerja dan jadwal waktu proyek merupakan tulang punggung keseluruhan proses kontruksi, sehingga harus dibuat berdasarkan sasaran pencapaian target yang jelas.

Dalam menyusun jadwal rencana kerja harus sudah mempertimbangkan dan mencakup:

1. Estimasi kebutuhan sumber daya disertai dengan analisis penggunaan yang paling bagus.

2. Menentukan rambu-rambu marka pengukuran target kemajuan proyek.

Dalam pelaksanaan konstruksi tersedia berbagai macam cara dan teknik menyusun rencana kerja dan jadwal waktu, dari tahap persiapan sampai *finishing.* Waktu pelaksanaan yang baik mampu menggambarkan berbagai kondisi seperti berikut :

1. Jadwal rencana kerja harus dapat memberikan informasi dalam bentuk yang mudah dipahami.

2. Jadwal rencana kerja harus realistik dan dapat menggambarkan keadaan sebenarnya dilokasi proyek.

3. Jadwal rencana kerja harus dapat dipakai sebagai alat untuk memantau dan mengendalikan berlangsungnya proyek.

4. Konstruksi merupakan proses yang dinamis, maka jadwal rencana kerja harus menyediakan kemungkinan untuk adanya perubahan komponen kegiatan tanpa merusak keseluruhan rencana.

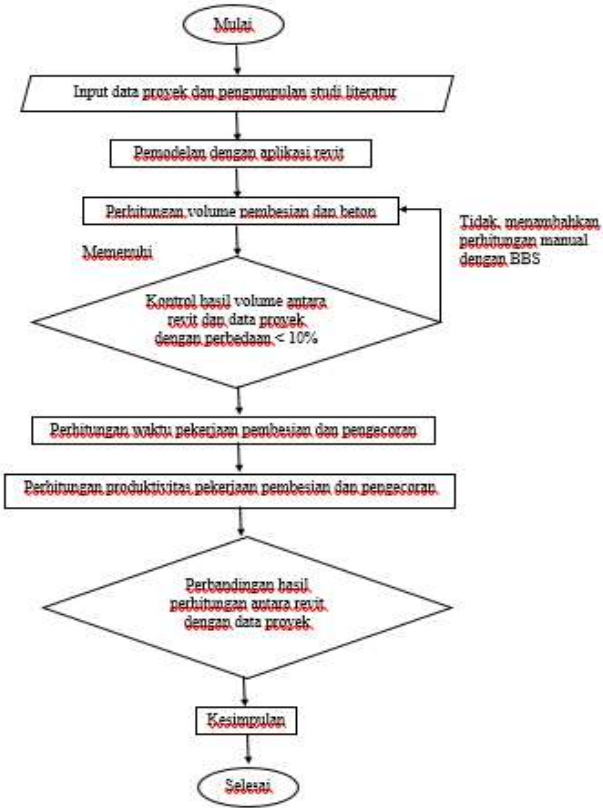
5. Jadwal rencana kerja harus lengkap, menyeluruh, mencakup seluruh tahapan konstruksi.

Tahapan kegiatan proses kontruksi terdiri dari tahap pengembangan konsep, perencanaan, pelelangan, pelaksanaan kontruksi dan pengoperasian. Dengan demikian merupakan pandangan yang keliru bila jadwal rencana kerja hanya diperlukan pada tahap pelaksanaan konstruksi fisiknya saja. Meskipun pada kenyataannya tahap pembangunan fisik menuntut paling banyak upaya, sumber daya, kegiatan ataupun pembiayaan, akan tetapi syarat kesinambungan jadwal rencana kerja secara keseluruhan merupakan kebutuhan yang tidak bisa ditawar.

BAB 3
METODOLOGI

3.1 Diagram Alir

Perbandingan waktu pelaksanaan pembesian pada Proye Boarding House Kuningan memiliki langkah-langkah sesuai dengan diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2 Pengumpulan Data dan Studi Literatur

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah kumpulan referensi-referensi yang ada terkait perencanaan pengerjaan yang dalam hal ini digunakan sebagai acuan dalam proses pengerjaan tugas akhir, antara lain :

3.2.2 Pengumpulan data

Data-data yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini didapatkan dari PT Wijaya Karya Gedung pada Proyek Boarding House Kuningan meliputi :

1. Data Umum Proyek

Data-data umum proyek adalah sebagai berikut:

a. Nama Bangunan : Proyek Boarding House Kuningan

b. Peruntukan : Tempat tinggal karyawan PT. D&C Engineering Company

c. Jumlah lantai : 8 lantai

d. Luas lahan : 1792 m^2

e. Luas bangunan : 7576 m^2

f. Lokasi Gedung : Jl. Karet Sawah 1 No. 100, Setiabudi, Kuningan, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

g. Pemilik : PT. D&C engineering Company

h. Konsultan Perencana : PT. Pandegacipta Adhilaras

i. Kontraktor Utama : PT. Wika Gedung Tbk

j. Konsultan pengawas : PT. D&C engineering Company

2. Data Teknis

Gambar 3. 2 Tampak Samping Proyek Boarding House Kuningan

a. Waktu Pelaksanaan : 9 bulan

b. Waktu pemeliharaan : 1 thn

c. Tulangan yang dipakai : Tulangan Utama

1. Diameter 25 (D25)
2. Diameter 22 (D22)
3. Diameter 19 (D19)
4. Diameter 16 (D16)
5. Diameter 13 (D13)
6. Diameter 10 (D10)

: Tulangan Sengkang

1. Sengkang Ø10

c. Elevasi Lantai : Elevasi Lantai

1. GF +0,00

2. L1 +4,00
3. L2 +8,200
4. L3 +11,400
5. L4 +14,600
6. L5 +17,800
7. L6 +21,00
8. L7 +24,200
9. L8 +27,400

3.3 Pemodelan Struktur

Berdasarkan data-data yang ada, selanjutnya dilakukan pemodelan struktur menggunakan *software* Autodesk Revit disertai dengan penulangannya. Berdasarkan pemodelan struktur dan penulangannya didapatkan volume pembesian yang akan digunakan untuk perhitungan produktivitas dan waktu pelaksanaannya.

3.4 Perhitungan Produktivitas

Dari hasil volume dapat menghitung produktivitas rata-rata kg/hari dengan diketahui besaran nilai koefisien produktivitas tenaga kerja untuk masing-masing jenis pekerja pembesian. Selanjutnya koefisien produktivitas tenaga kerja per-kg kemudian dikonversi ke per-100 kg.

3.5 Perhitungan Waktu Pelaksanaan

Hasil produktivitas dapat digunakan untuk menghitung waktu pelaksanaan proyek. Untuk menentukan waktu pada setiap pekerjaan kolom tersebut maka dilakukan pembuatan *schedule* dengan menggunakan software Microsoft Excel.

3.6 Kesimpulan

Untuk mengetahui validitas perhitungan yang telah dilakukan selanjutnya membandingkan hasil data proyek dengan produktivitas pembesian dan waktu pelaksanaan pembesian.

3.7 Gambar Teknik

Gambar teknik ditampilkan detail pembesian stuktur pada Proyek Boarding House Kuningan.

3.8 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir

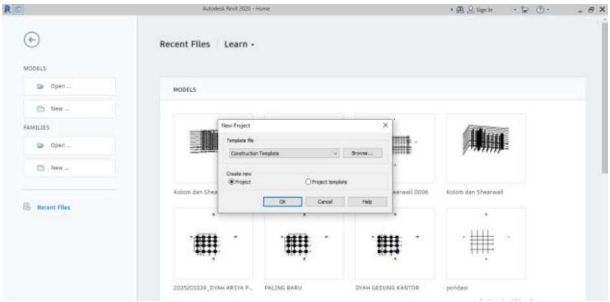
No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Persiapan dan pengumpulan data																								
2.	Pengolahan data																								
3.	Pemodelan struktur																								
4.	Menghitung produktivitas																								
5.	Menghitung waktu pelaksanaan																								
6.	Kesimpulan																								
7.	Penyusunan proyek akhir																								
8.	Persiapan ujian proyek akhir																								

BAB 4
PEMODELAN BANGUNAN BOARDING HOUSE KUNINGAN

4.1 Langkah – langkah Pemodelan Struktur Bangunan

Pertama :

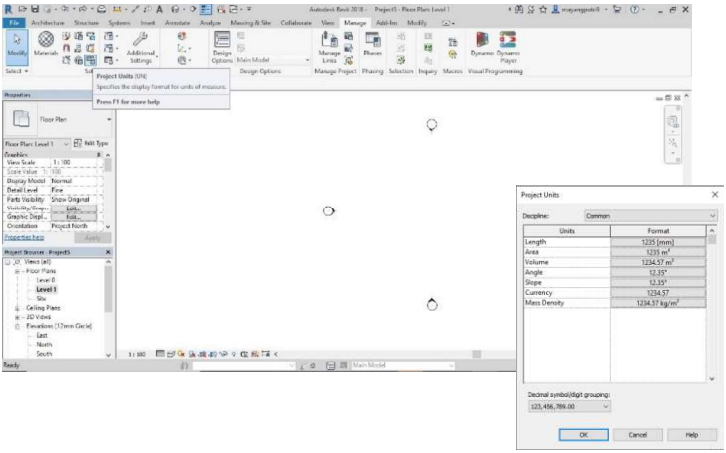
Membuka aplikasi Revit 2020 dan memilih tempalate Construction Template karena pemodelan dibuat pada bagian struktur saja untuk mendapatkan volume tanpa memperhatikan bagian mechanical electrical plumbing (MEP), architectural, dan analisa strukturnya.



Gambar 4. 1 Menu Tampilan Awal Revit

Kedua :

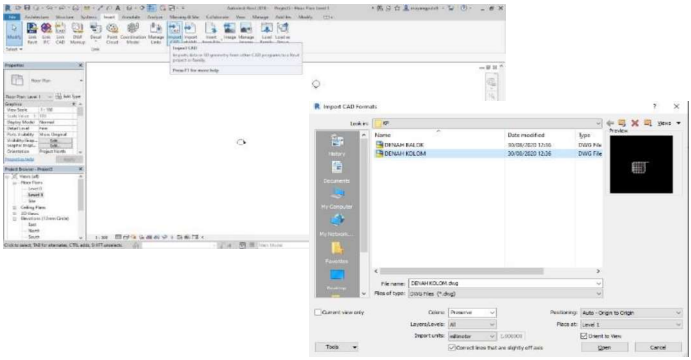
Mensetting satuan yang akan digunakan dalam pemodelan dengan cara ► Modify ►Project Units



Gambar 4. 2 Setting Dimensi Revit

Ketiga :

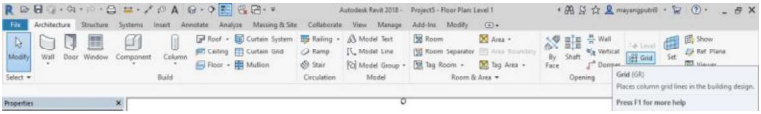
Mengimport denah kolom dari program aplikasi Autocad 2D dengan cara ► Insert ►Import Cad

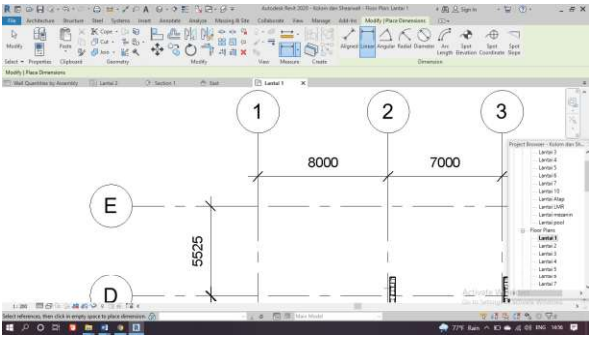


Gambar 4. 3 Mengimport Autocad 2D ke Revit

Keempat :

Mengatur grid sesuai dengan denah kolom yang sudah diimport sebelumnya dengan cara ► Architecture ► Grid. Pengaturan grid ini sangat penting dilakukan untuk membantu dalam menyusun dan mengatur objek struktur bangunan.

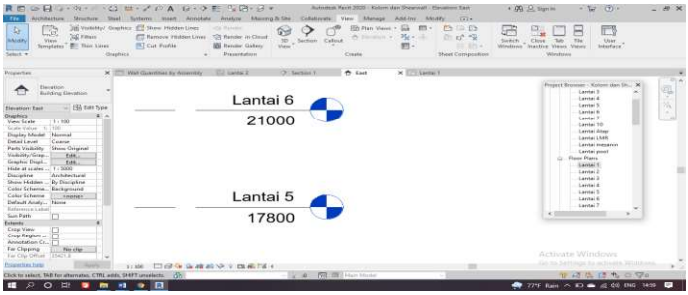


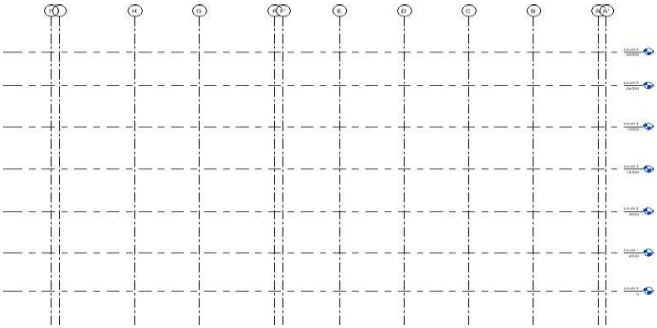


Gambar 4. 4 Mengatur Grid Revit

Kelima :

Mengatur elevasi atau ketinggian struktur bangunan. Garis Elevasi ini diatur dengan cara ► Architecture ► Level. Sedangkan pengaplikasinya dengan menarik garis satu persatu sesuai elevasi yang digunakan pada gambar denah.

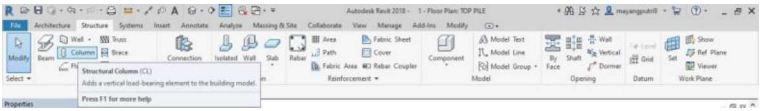


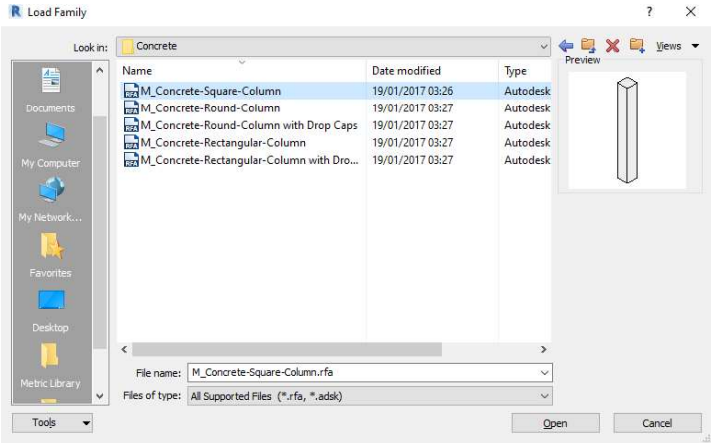


Gambar 4. 5 Mengatur Elevasi dan Ketinggian

Keenam :

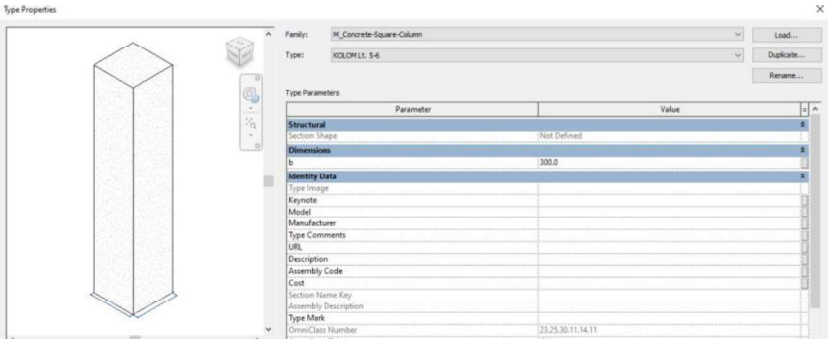
Setelah grid dan elevasi dibuat, dilanjutkan dengan pemodelan struktur bangunan. Pertama dalam pemodelan adalah Kolom dan Shearwall dengan memilih tipe kolom dan shearwall melalui ► Structure ► Column.





Gambar 4. 6 Memilih Tipe Kolom dan Shearwall

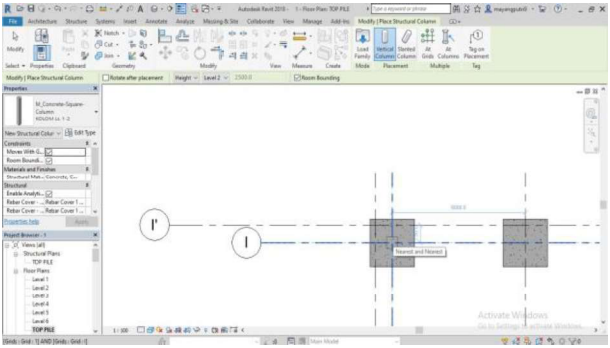
Mengubah dimensi kolom dan *shearwall* apabila dimensi yang digunakan tidak tersedia dalam aplikasi dengan cara *edit type* pada bagian *properties*. Dimensi kolom yang digunakan pada bangunan Boarding House Kuningan adalah K1 400x700, K2 400x700, K3 300x450 dan dimensi Shearwall SW1 sampai SW7 350x2300, SW8 sampai SW 9 350x2000 dan SW10 350x2300.



Gambar 4. 7 Edit type kolom dan Shearwall

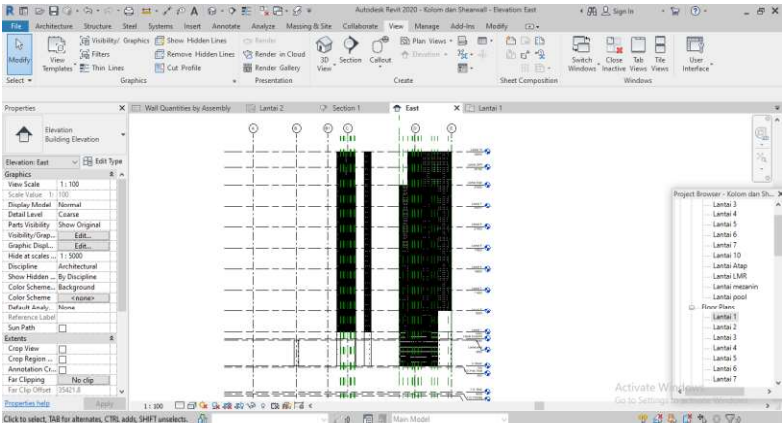
Ketujuh :

Kolom dan Shearwall yang telah diatur sesuai dimensi yang diinginkan selanjutnya disusun sesuai denah satu persatu atau memanfaatkan fitur copy dengan cara ► Modify ► Copy sedangkan penyusunannya dilakukan Layer Top Pile hingga level 8.



Gambar 4. 8 Mengcopy struktur sesuai denah

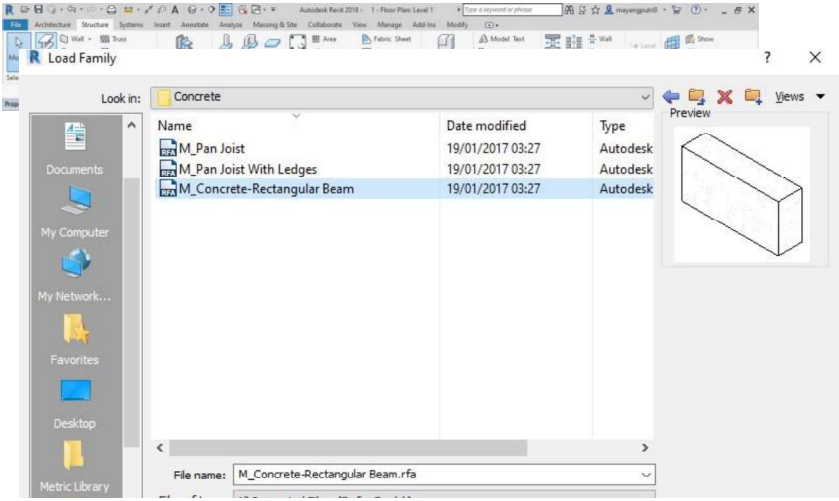
Berikut ini adalah tampilan denah kolom dan shearwall sesuai denah bangunan Boarding House Kuningan.



Gambar 4. 9 Tampilan denah kolom dan shearwall sesuai denah

Kedelapan :

Setelah Kolom dan Shearwall dimodelkan selanjutnya adalah balok dengan cara memilih tipe balok yang akan digunakan ► Structure ► Beam

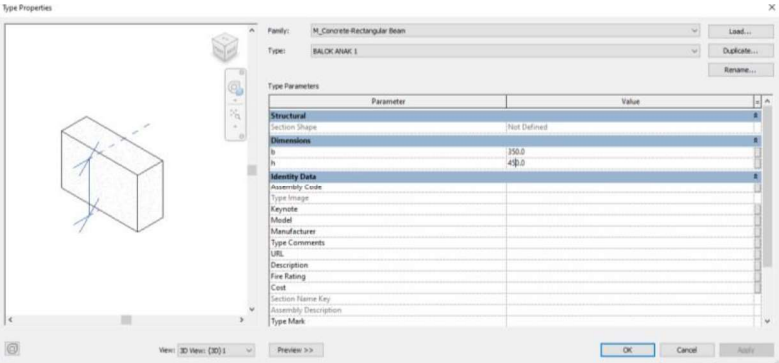


Gambar 4. 10 Memilih Tipe Balok

Apabila dimensi balok yang dipilih tidak tersedia dalam aplikasi maka dilakukan edit dimensi dengan cara *edit type* pada bagian *properties*. Dimensi Balok Induk yang digunakan pada proyek Boarding House Kuningan sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Dimensi Balok Proyek Boarding House

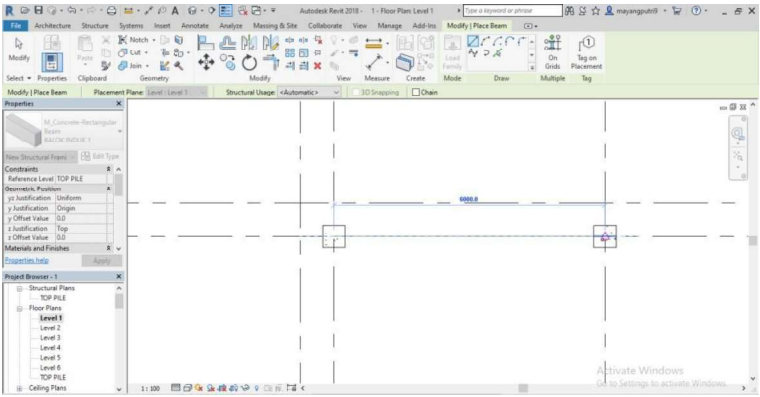
No	Nama	Dimensi
1.	Balok Induk	300 x 500 350 x 500 400 x 800 450 x 300 400 x 700 400 x 800 550 x 550
2.	Balok Anak	200 x 200 250 x 550 300 x 600 250 x 650

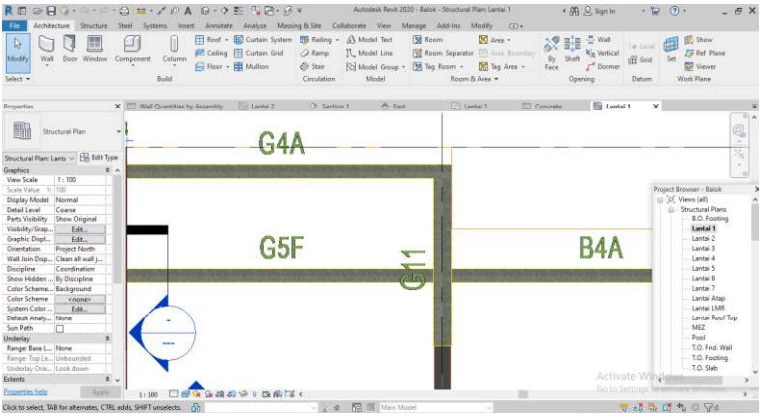


Gambar 4. 11 Edit type balok

Kesembilan :

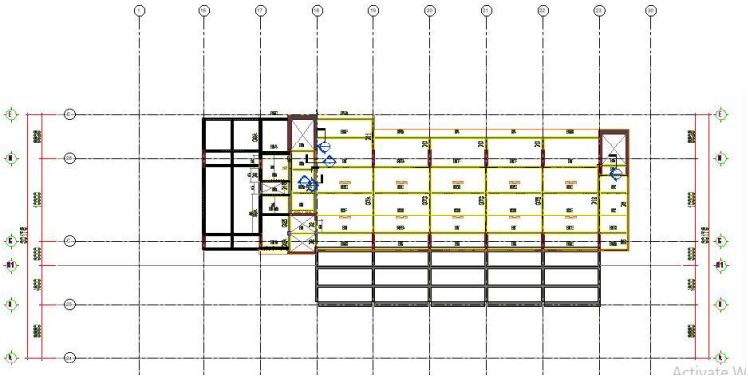
Balok Induk yang sudah diatur dapat disusun sesuai denah proyek. Cara mempermudah meletakan balok dapat menggunakan fitur *copy* sedangkan penyusunannya dilakukan dengan *Layer Level* 1 hingga *Level* 8.





Gambar 4. 12 Mengcopy balok Induk sesuai denah

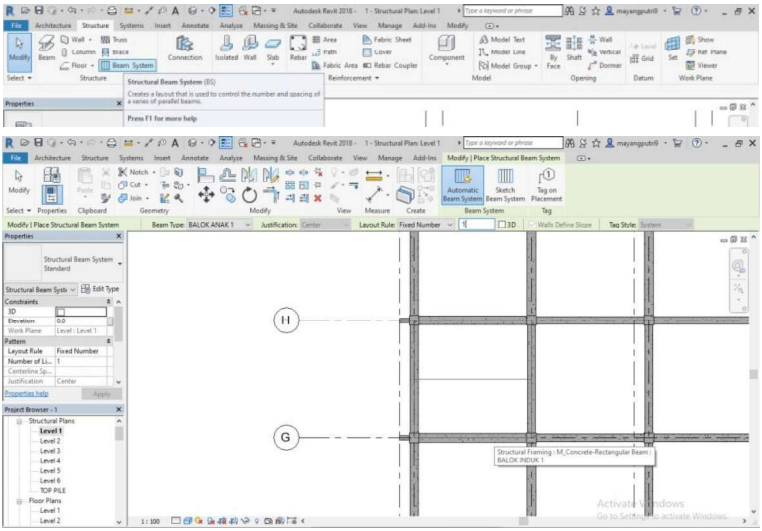
Berikut ini adalah tampilan denah Balok Induk sesuai denah proyek.



Gambar 4. 13 Tampilan balok Induk sesuai denah

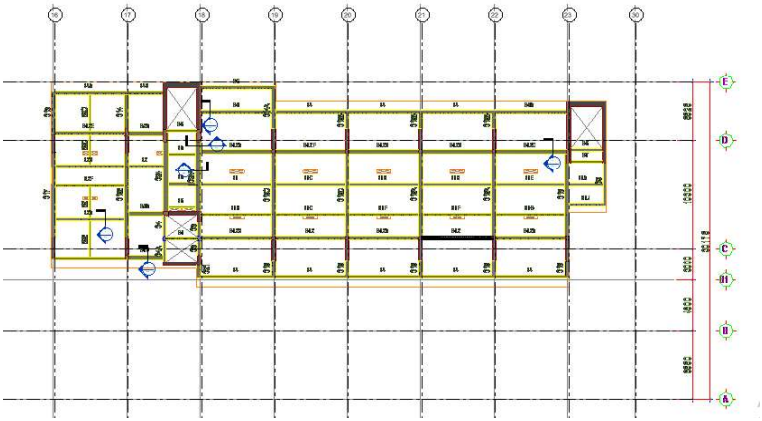
Kesepuluh :

Pada balok anak penyusunannya berbeda dengan balok induk. Sebab penyusunannya dengan cara ► *Structure* ► *Beam System* dengan *beam type* dan *layout rule* yang disesuaikan dengan denah proyek. Penyusunannya dilakukan dengan *Level Layer 1* hingga *Level 7*.



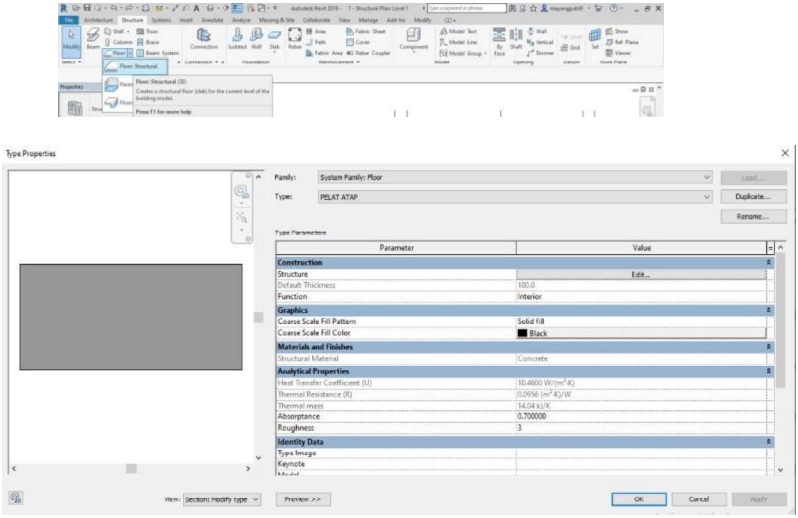
Gambar 4. 14 Mengcopy balok Anak sesuai denah

Berikut ini adalah tampilan denah balok anak yang sudah disesuaikan dengan denah.



Kesebelas :

Setelah struktur balok dimodelkan, selanjutnya memodelkan pelat. Langkah pertama memilih tipe pelat dengan cara ► Structure ► Floor ► Floor Structural. Apabila dimensi pelat yang akan dimodelkan tidak tersedia dalam pilihan, dapat dilakukan *edit type* pada bagian *properties*.

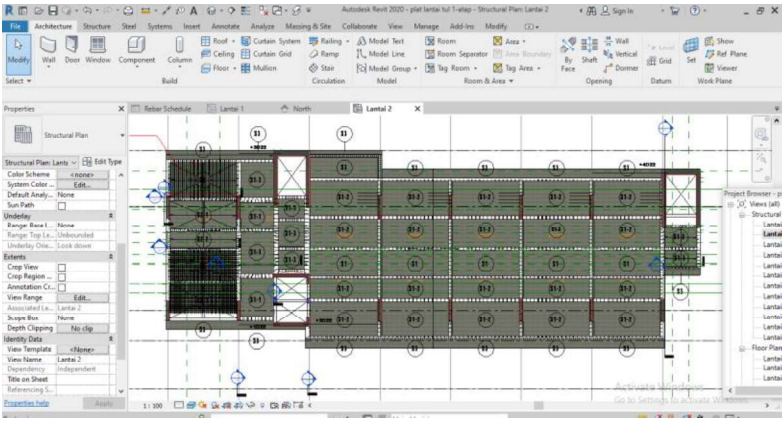


Gambar 4. 15 Memilih dan edit type pelat

Pada proyek menggunakan ketebalan pelat lantai 120 cm, 150cm dan pelat atapnya 170cm dan 200 cm.

Kedua Belas :

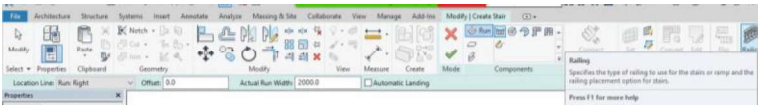
Pelat yang sudah disesuaikan dengan perencanaan dapat diletakkan sesuai gambar denah secara satu persatu atau memnfaatkan fitur *copy* dan dilakukan untuk *Layer Top Pile* hingga *level 7*. Berikut ini tampilan pelat yang sudah dimodelkan.

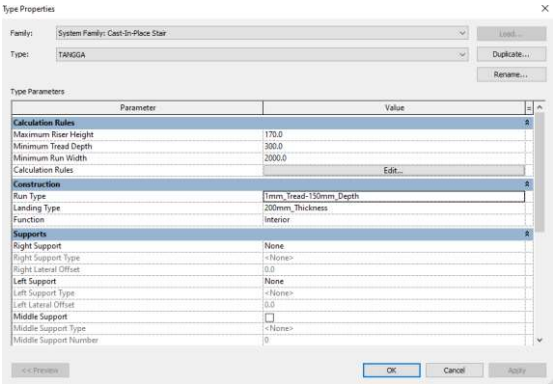


Gambar 4. 16 Mengcopy tipe pelat sesuai denah

Ketiga Belas :

Setelah memodelkan struktur pelat selanjutnya memodelkan struktur tangga dengan cara klik ► Architecture ► Stairs ► Railing. Selanjutnya mengatur dimensi sesuai perencanaan tangga melalui *edit type* bagian *properties.* Struktur tangga yang dimodelkan memiliki *stringer* selebar 30 cm *riser* setinggi 17 cm,dan bordes selebar 240 cm.

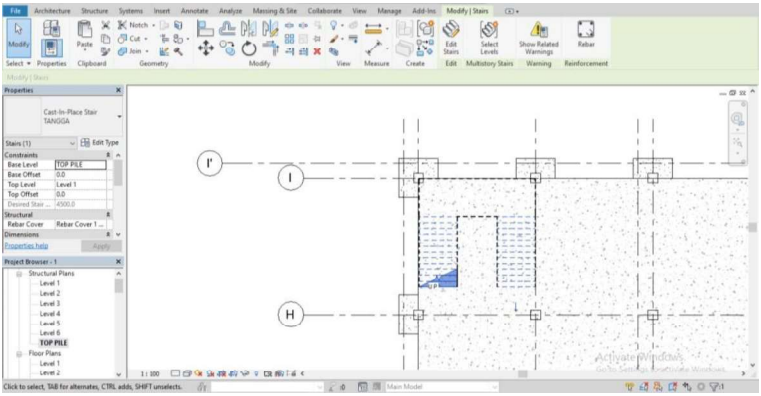




Gambar 4. 17 Memodelkan Struktur Tangga

Keempat Belas :

Meletakkan tangga sesuai dengan denah secara satu persatu atau memanfaatkan fitur *copy* yang dilakukan pada *Layer* Lanta Dasar hingga *Level 8*.



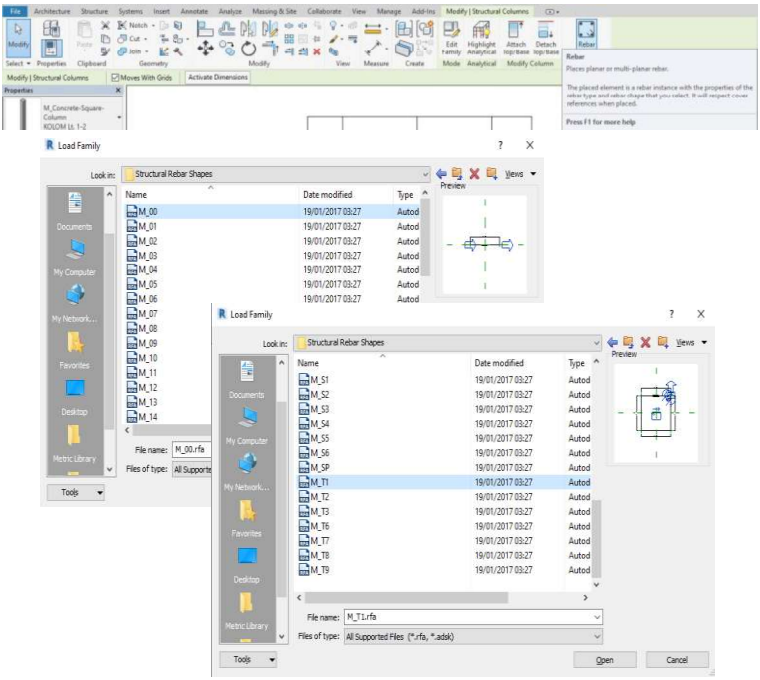
Gambar 4. 18 Mengcopy Struktur Tangga ssuai Denah

Kelima Belas :

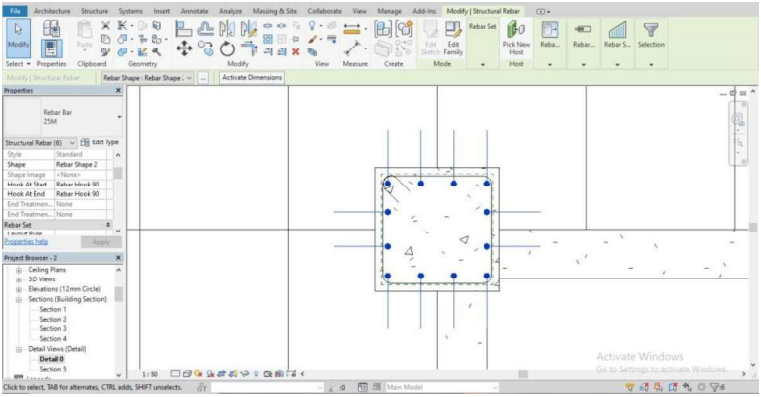
Selanjutnya pemodelan detailing penulangan. Pertama membuat garis perpotongan untuk mempermudah detailing penulangan. Memmbuat garis perpotongan dengan cara ► Section ► Detail..

Keenam Belas

Setelah melakukan *section,* maka tulangan dapat dimodelkan. Caranya mengaktifkan kolom yang akan didetailkan dengan *double klik* kemudian pengaplikasiannya melalui ► Modify ► Rebar sesuai ukuran diameter dan spasi yang digunakan pada proyek.



Gambar 4. 19 Memodelkan Tulangan Kolom



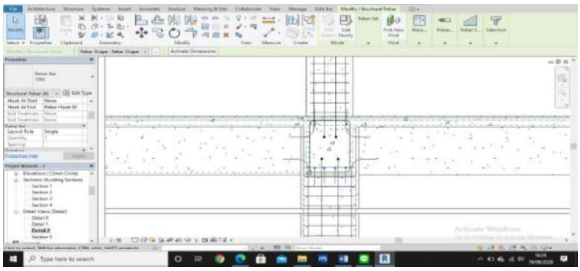
Gambar 4. 20 Tulangan Kolom Sesuai Gambar Proyek

Ketujuh Belas :

Setelah memodelkan tulangan pada kolom, selanjutnya pemodelan tulangan balok dengan cara yang sama, yaitu membuat garis perpotongan detailing dengan cara ► Section ► Detail. Berikut ini adalah perpotongan balok dari penggunaan *section.*

Kedelapan Belas :

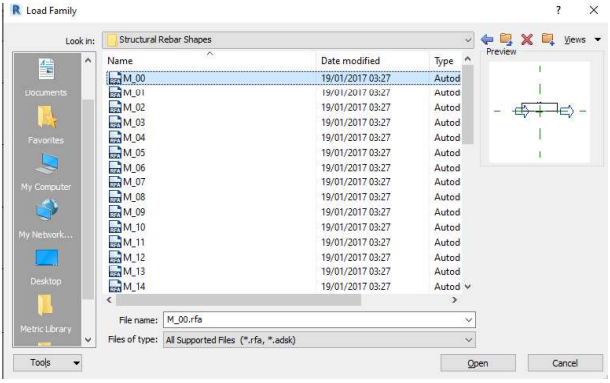
Setelah melakukan *section,* maka tulangan dapat dimodelkan. Caranya mengaktifkan balok yang akan didetailkan dengan *double klik*kemudian pengaplikasiannya melalui ► Modify ► Rebar sesuai diameter tulanagan geser dan tumpuan serta spasi yang digunakan pada proyek.

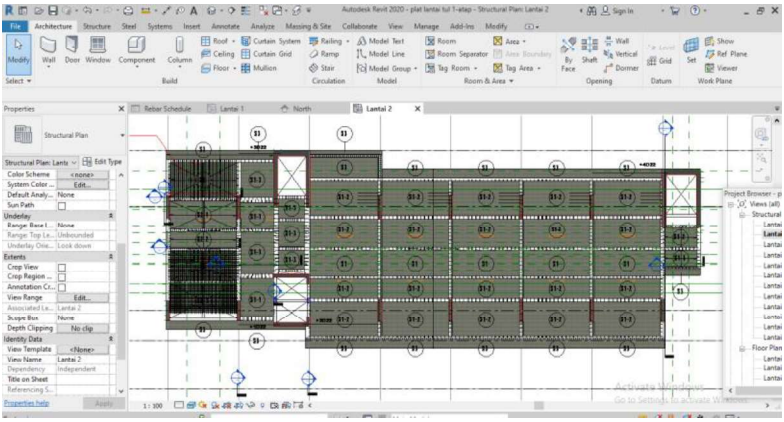


Gambar 4. 21 Memodelkan Tulangan Balok

Kesembilan Belas :

Selanjutnya melakukan detailing pada pelat. Membuat detailing pelat tidak menggunakan garis detail atau section hanya mengaktifkan pelat yang akan diberi tulangan dengan cara doble klik lalu ► Modify ► Area. Tulangan pelat yag digunakan menggunakan diameter D10.



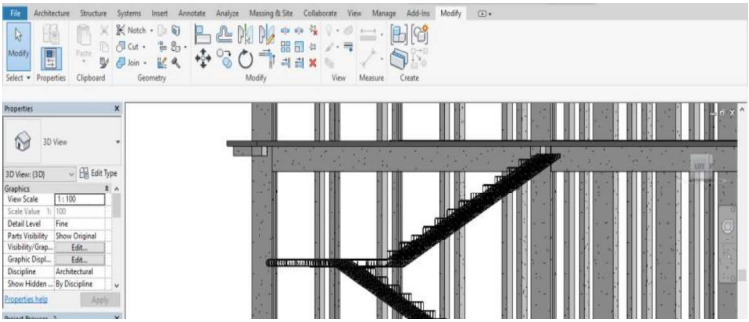


Gambar 4. 22 Detailing Pelat

Keduapuluh :

Setelah memodelkan tulangan pelat selanjutnya memodelkan tulangan tangga dengan membuat garis potongan melalui ► Section.

Setelah didapatkan perpotongan tangga, maka tulangan dapat dimodelkan dengan mengaktifkan tangga terlebih dahulu kemudian pengaplikasiannya melalui ► Modify ► Rebar. Tulangan yang direncanakan menggunakan diameter D13 dan D10 serta spasi tulangannya 200 mm.



Gambar 4. 23 Detailing Tangga

BAB 5
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Perhitungan Volume Revit

Setelah melakukan pemodelan struktur kolom, shearwall, balok, plat, dan tangga pada Proyek Boarding House Kuningan mendapatkan hasil volume yang tertera pada Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Volume Revit

Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Volume Revit

REKAPITULASI VOLUME REVIT

No.	LANTAI	Pekerjaan	Volume		
			Beton (m^3)	Besi (kg)	Besi (m)
1.	Latai Dasar	Kolom	127,61		
		D10		1019,64	1833,417
		D16		22,46	17,51268
		D19		311,58	138,6
		D25		1530,62	385
		Shearwall			
		D10		172,76	200,3412
		D13		1003,57	120,7405
		D16		561,37	70,165037
		D19		226,14	28,264846
		D22		590,04	73,748746
		D25		532,29	57,83025
		D29		1380,22	172,512411
		Plat Lantai			
		D10	120,89	11242,72	20215,57
2.	Lantai 1 & Mezanine	Kolom	83,36		
		D10		237,49	20,335
		D16		220,28	40,4
		Shearwall			
		D10		1677,29	22,33083
		D13		9753,97	60,546263
		D16		5414,24	49,723731
		D19		2211,12	120,08362
		D22		5706,51	58,459258
		D25		5187,56	52,353017
		D29		68,48	85,58813
		Balok	89,79		
		D10		4116,94	119,5737
		D13		624,08	220,864
		D16		1882,29	120,8241
		D19		3013,82	134,064
		D22		2222,79	73,1903
		D25		2056,92	51,7383
		Plat Lantai			
		D10	80,91	7097,47	1467,433

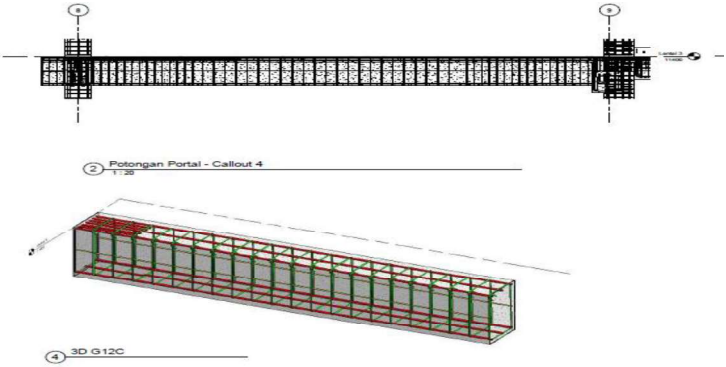
3.	Lantai 2	Kolom			
		D10	83,36	16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok			
		D10	82,25	2889,93	664,6
		D13		1634,66	107,8
		D16		1210,94	663,98
		D19		4908,52	2183,462
		D22		241,24	79,434
		D25		3969,73	995,369
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
4.	Lantai 3	Kolom			
		D10	82,63	16,91	211,4021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok			
		D10	82,25	2866,38	662351
		D13		1624,48	107471
		D16		1210,37	663614
		D19		4904,8	2181807
		D22		241,12	79394
		D25		3967,86	994899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062

5.	Lantai 4	Kolom			
		D10	82,63	16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok			
		D10	82,23	2903,36	662,351
		D13		1625,43	107,471
		D16		1213,03	663,614
		D19		4918,27	211,807
		D22		239,66	79,394
		D25		4148,66	99,899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	146,062
6.	Lantai 5	Kolom			
		D10	82,63	16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		353,4	441,70733
		D13		368,73	460,86801
		D16		23,02	28,77084
		D19		118,7	148,35948
		D22		339,64	424,51359
		D25		40,86	51,07611
		Balok			
		D10	82,23	2903,36	662,351
		D13		1625,39	107,471
		D16		1213,35	663,614
		D19		4916,19	2181,807
		D22		239,21	79,394
		D25		4148,01	994,899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062

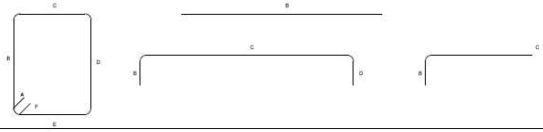
7.	Lantai 6	Kolom D10 D16	82,63	16,91 14,01
		Shearwall D10 D13 D16 D19 D22 D25		353,4 368,73 23,02 118,7 339,64 40,86
		Balok D10 D13 D16 D19 D22 D25 D32	82,25	2902,27 1627,06 1146 4749,12 253,3 4432,07 5,73
		Plat Lantai D10	98,22	7624,89
8.	Lantai 7	Kolom D10 D16	82,63	16,91 14,01
		Shearwall D10 D13 D16 D19 D22 D25		353,4 368,73 23,02 118,7 339,64 40,86
		Balok D10 D13 D16 D19 D22 D25 D32	82,25	2902,27 1627,06 1146 4749,12 253,3 4432,07 5,73
		Plat Lantai D10	98,22	7624,89

9.	Lantai Atap	Kolom D10 D16	37,05	153,8 123	
		Shearwall D10 D13 D19 D22		174,79 151,05 90,18 138,03	218,471 188,801 112,716 172,527
		Balok D10 D13 D16 D19 D22 D25	85,01	3056,89 1612,63 1327,27 5017,4 393,85 4961,85	696,776 98,177 735,266 2231,895 100,455 1159,613
		Plat D10	117,53	6640,67	1441,871
10.	Tangga	Tangga Tipe 1 D10 D13 D16		3475,92 3979,68 692,64	45,152 51,696 8,997
		Tangga Tipe 2 D10 D13		23225,29 17902,56	301,698 232,555

5.1.1 Detail Volume Balok G12C



Gambar 5.1 Detail Penulangan Revit Balok G12C



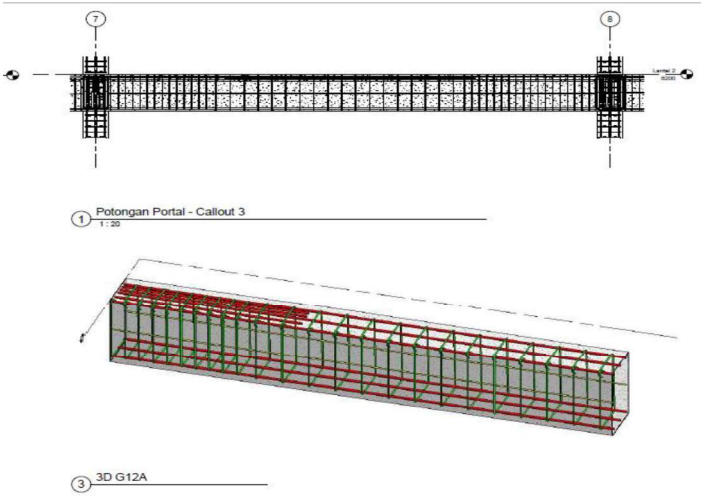
Rebar G12C																			
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		34164 mm
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		46222 mm
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36173 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		6945 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7330 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		7137 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7516 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		7137 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7522 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		7027 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7392 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		6907 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7272 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		1916 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2106 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		184 mm		1916 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2052 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		2104 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2294 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		2104 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2294 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1796 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1986 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1796 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1986 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1801 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1990 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1801 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1990 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1916 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2096 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		1801 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1980 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		1796 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1976 mm
G12C		Structural Framing	19 mm	0 mm		3232 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3232 mm
G12C		Structural Framing	10 mm		0 mm		7345 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14690 mm

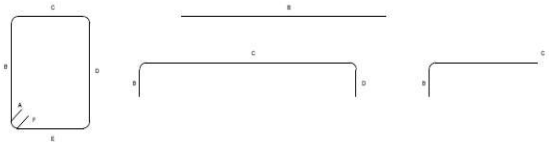
Balok Tipe G12C		19	300	7200	300			7000	5	7800
		19	300	7200	300			7000	5	7800
		19	300	7200	300	-	-	7000	5	7800
		19	7500	-	-	-	-	7000	2	15000
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300			7000	6	7800
		19	300	7200	300			7000	6	7800
		19	228	2635	-	-	-	1750	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1750	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	3500	3	2863
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	3750	18	35460

Gambar 5. 2 Detail Penulangan BBS Balok G12C

Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 171.157 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 175.689 kg. Hal ini disebabkan pemodelan BIM lebih akurat daripada perhitungan manual proyek.

5.1.2 Detail Volume Balok G12A





Rebar G12A																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		310 mm		610 mm		310 mm		0 mm		0 mm		33824 mm
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		620 mm		320 mm		620 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36533 mm
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		620 mm		320 mm		620 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36533 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		6970 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7366 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		7346 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7726 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		7346 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7731 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		7307 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7673 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		7307 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7667 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		6944 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7309 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		222 mm		1923 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2097 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		237 mm		2110 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		237 mm		2110 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		1923 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2112 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		2110 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		2110 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	10 mm		0 mm		7360 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14720 mm

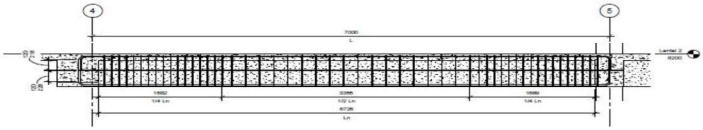
Gambar 5.3 Detail Penulangan Revit Balok G12A

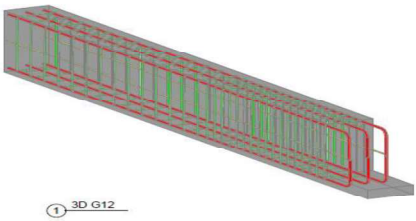
Balok Tipe G12A		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		10	7000	-	-	-	-	7000	2	14000
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		10	220	620	220	620	-	1750	7	16760
		10	220	620	220	620	-	1750	7	33520
		10	220	620	220	620	-	3500	7	30780

Gambar 5.4 Detail Penulangan BBS Balok G12A

Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 148.888 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 163.898 kg. Hal ini disebabkan pemodelan BIM lebih akurat daripada perhitungan manual proyek.

5.1.3 Detail Volume Balok G12



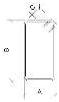


2 Potongan Portal - Callout 1
1 : 20

1 3D G12

Rebar G12																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		600 mm		320 mm		600 mm		320 mm		0 mm		0 mm		33824 mm
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		600 mm		320 mm		600 mm		320 mm		0 mm		0 mm		35813 mm
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		34164 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7200 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7694 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7182 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7676 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7181 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7675 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7193 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7687 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7194 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7688 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		305 mm		7200 mm		305 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7714 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2179 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2180 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2180 mm
G12	Tul Geser	Structural Framing	10 mm		0 mm		7341 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14683 mm

Gambar 5.5 Detail Volume Revit Balok G12A

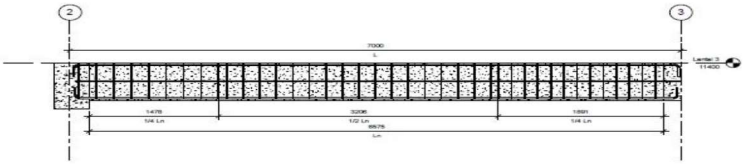
Tulangan	Bentuk	dia	A	B	C	D	E	L	Jumlah	Total Tulangan (mm)
Balok Tipe G12		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	7500	-	-	-	-	7500	2	15000
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	3750	18	35460

Gambar 5.6 Detail Penulangan BBs Balok G12

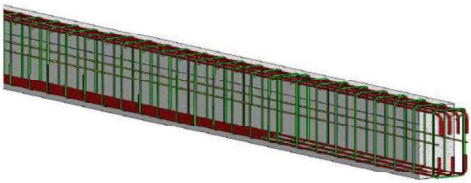
Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 194.263 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 175.689 kg. Hal ini disebabkan

pemodelan Revit lebih akurat dari detail penulangan, panjang kait, panjang penjangkaran dan lain sebagainya..

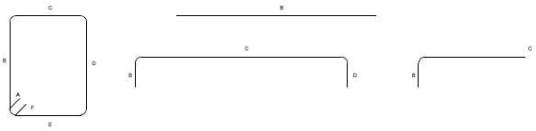
5.1.4 Detail Volume Balok B2B



3 Potongan Portal - Callout 2
1 : 20



4 3D B2B



Rebar B2B																		
Host Mark	Comments	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
B2B	Tul. Torsi	Structural Framing	10 mm		0 mm		7127 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7127 mm
B2B	Tul. Torsi	Structural Framing	10 mm		0 mm		7122 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7122 mm
B2B	Bengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		620 mm		220 mm		0 mm		0 mm		16377 mm
B2B	Bengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		610 mm		220 mm		0 mm		0 mm		30764 mm
B2B	Bengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		610 mm		220 mm		0 mm		0 mm		23525 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		193 mm		6913 mm		193 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7221 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		190 mm		6913 mm		190 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7214 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		193 mm		6913 mm		193 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7221 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm

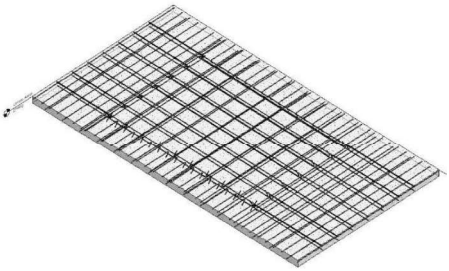
Gambar 5.7 Detail Volume Revit Balok B2B

Balok Tipe B2B		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		10	7000	-	-	-	-	7000	2	14000
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		10	220	620	220	620	-	1750	7	16760
		10	220	620	220	620	-	1750	7	33520
		10	220	620	220	620	-	3500	7	30780

Gambar 5.8 Detail Volume BBS Balok B2B

Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 180.479 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 171.298 kg. Hal ini disebabkan pemodelan BIM lebih akurat daripada perhitungan manual proyek.

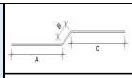
5.1.5 Detail Volume Plat Lantai



3 3D Plat

Rebar S4-1																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		6970 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	46790 mm
S4-1		Floor	10 mm		110 mm		3224 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	24110 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		1873 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	13879 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		1873 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	13879 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		6970 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	46790 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		3706 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	66709 mm
S4-1		Floor	10 mm		110 mm		2111 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	23308 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		810 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	16566 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		810 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		110 mm	16566 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		3706 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	37061 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		3706 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	37061 mm
S4-1		Floor	10 mm		0 mm		3706 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	37061 mm

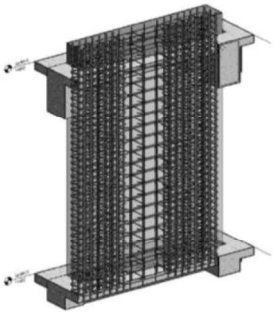
Gambar 5.9 Detail Volume Revit Plat Lantai

Pelat Lantai		10	3500	120	3500	-	-	4000	8	28000
		10	3500	120	3500	-	-	4000	8	56960
		10	7000	-	-	-	-	7000	7	49000
		10	4000	-	-	-	-	4000	10	40000
		10	7000	-	-	-	-	7000	7	49000
		10	4000	-	-	-	-	4000	10	40000

Gambar 5.10 Detail Volume BBS Plat Lantai

Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 383.780 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 524.580 kg. Hal ini disebabkan pemodelan BIM lebih akurat daripada perhitungan manual proyek.

5.1.6 Detail Volume Shearwall



2 3D Shearwall

Rebar Shearwall																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
Shearwall	Lantai 3	Wall	13 mm		115 mm		794 mm		300 mm		794 mm		300 mm		0 mm		115 mm	73228 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	6300 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		62 mm		536 mm		96 mm		728 mm		96 mm		484 mm		62 mm	38637 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	12600 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	13 mm		115 mm		794 mm		300 mm		794 mm		300 mm		0 mm		115 mm	73228 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	6300 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	9403 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	9403 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	12600 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		62 mm		536 mm		96 mm		728 mm		96 mm		484 mm		62 mm	38637 mm

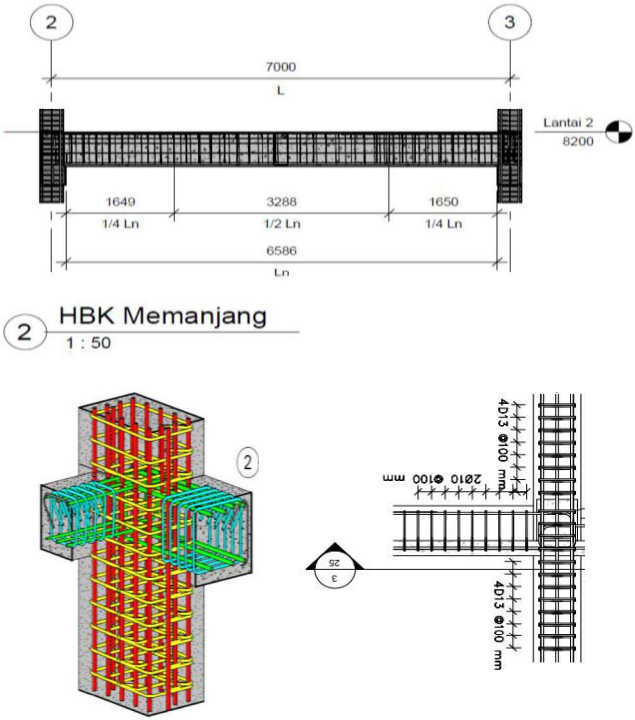
Gambar 5.11 Detail Volume Revit Shearwall

Shearwall		10	350	750	350	750	40	2240	22	49280
		10	350	750	350	750	40	2240	22	49280
		22	3200	-	-	-	-	3200	8	25600
		22	3200	-	-	-	-	3200	8	25600

Gambar 5.12 Detail Volume BBS Shearwall

Hasil volume dari perhitungan Revit sebesar 448.100 kg sedangkan perhitungan manual proyek sebesar 461.500 kg. Hal ini disebabkan pemodelan BIM lebih akurat daripada perhitungan manual proyek.

5.1.7 Sambungan Balok Kolom



Gambar 5.13 Sambungan Balok Kolom Pada lantai 2

Berdasarkan pemodelan sambungan balok kolom terdapat perbedaan volume. Perbedaan disebabkan aplikasi Revit memperhitungkan pengurangan penulangan untuk menghindari tabrakan antar tulang (dari detail penulangan, panjang kait, panjang penjangkaran) dan clash pada beton. Dengan demikian volume yang dihasilkan dari aplikasi Revit lebih detail dan resiko pemborosan tulangan dapat dihindari.

5.2 Perhitungan Durasi Pembesian

Setelah mendapatkan volume pembesian maka langkah selanjutnya adalah menghitung durasi pekerjaan pembesian dengan cara membandingkan hasil volume revit dan volume proyek untuk menyelesaikan pekerjan. Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mannusia, berikut analisa pekerjaan pembesian :

Tabel 5. 2. Jam Kerja Buruh Untuk Kapasitas Produksi Untuk Membuat 100 Bengkokan Dan Kaitan

Diameter Tulangan	Dengan Mesin	
	Bengkokan	Kaitan
	(jam)	(jam)
< 12 mm	1.15	1.85
16	1.5	2.3
19	1.5	2.3

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 5. 3 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Perhitungan waktu pelaksanaan pembesian sebagai berikut :

- Kapasitas produksi (Qt)

  Bengkokan dan kaitan = $\frac{3{,}53\ jam}{100\ bengkokan\ dan\ kaitan}$

  Batang tulangan = $\frac{6{,}69\ jam}{100\ batang\ tulangan}$

Durasi pekerjaan adalah total volume dibagi kapasitas perhari, jumlah tenaga kerja dalam 1 grup terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 5 tukang besi dan 6 pekerja.

$$\text{Total Durasi (T)} = \frac{\frac{18593{,}41}{100} x\ 10{,}22}{8\frac{jam}{hari} x\ 3\ grup}$$

= 79,176

= 79 hari

Melakukan perhitungan yang sama seperti contoh perhitungan di atas untuk semua pekerjaan pembesian. Berikut hasil perhitungan semua pekerjaan sesuai Tabel 5.2 Rekap Hasil Perhitungan Waktu Pembesian Revit

Tabel 5. 4 Rekap Hasil Perhitungan Waktu Pembesian Revit

No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Orang)	Volume Revit (kg)	Koefisien (OH)	Durasi (Hari)	Durasi Pembesian Revit (Hari)
1.	Lantai Dasar	Pembesian	15	18593,41	0,7	79,1769	79
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pembesian	15	51491,25	0,7	219,267	220
3.	Lantai 2	Pembesian	15	24036,33	0,7	102,355	102
4.	Lantai 3	Pembesian	15	23996,32	0,7	102,184	102
5.	Lantai 4	Pembesian	15	24229,72	0,7	103,178	103
6.	Lantai 5	Pembesian	15	23945,67	0,7	101,969	102
7.	Lantai 6	Pembesian	15	24015,71	0,7	102,267	102
8.	Lantai 7	Pembesian	15	24015,71	0,7	102,267	102
9.	Lantai Atap	Pembesian	15	23841,41	0,7	101,525	102
10.	Tangga	Pembesian	15	9483,45	0,7	40,3837	40

5.3 Produktivitas Pekerjaan Pembesian

Setelah mendapatkan durasi pembesian maka langkah selanjutnya adalah menghitung produktivitas pembesian. Perhitungan produktivitas pembesian sebagai berikut :

Adapun contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

Contoh Perhitungan :

Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Pembesian Lantai Dasar

Volume Pembesian : 18598,41 kg

Jumlah Tenaga Kerja : 15 orang (1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang besi, 6 Pekerja)

Durasi Pekerjaan : 79 hari

Produktivitas (P) $= \frac{\frac{18598,41}{79\ hari}}{3\ grup}$

P = 78,453 kg/hari

Melakukan perhitungan yang sama seperti contoh perhitungan di atas untuk semua pekerjaan pembesian. Berikut hasil perhitungan semua pekerjaan sesuai Tabel 5.3 Rekap Produktivitas Pembesian Revit

Tabel 5. 5 Rekap Produktivitas Pembesian Revit

No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Orang)	Volume Revit (kg)	Koefisien (OH)	Durasi Pembesian Revit (Hari)	Produktivitas Pembesian Revit (kg/hari)
1.	Lantai Dasar	Pembesian	15	18593,41	0,7	79	78
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pembesian	15	51491,25	0,7	220	78,017
3.	Lantai 2	Pembesian	15	24036,33	0,7	102	78,550
4.	Lantai 3	Pembesian	15	23996,32	0,7	102	78,419
5.	Lantai 4	Pembesian	15	24229,72	0,7	103	78,413
6.	Lantai 5	Pembesian	15	23945,67	0,7	102	78,254
7.	Lantai 6	Pembesian	15	24015,71	0,7	102	78,483
8.	Lantai 7	Pembesian	15	24015,71	0,7	102	78,483
9.	Lantai Atap	Pembesian	15	23841,41	0,7	102	77,913
10.	Tangga	Pembesian	15	9483,45	0,7	40	79,029

5.4 Perhitungan Durasi Pengecoran

Durasi pekerjaan adalah total volume dibagi kapasitas perhari, jumlah tenaga kerja dalam 1 grup terdiri dari 1 mandor, 1 tukang beton, dan 3 pekerja lapangan terlatih. Direncanakan menggunakan 1 grup. Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedrajat.

Contoh perhitungan :

Jenis pekerjaan = Pengecoran Lantai Dasar

Volume = 248,5 m3

Kapasitas Produksi (Qt) = 13,60 m3/hari (concrete bucket)

Durasi pengecoran $= \frac{248{,}5\ m3}{13{,}60 \frac{m3}{hari} x\ 1\ grup}$

= 18,27 hari dibulatkan 18 hari

Melakukan perhitungan yang sama seperti contoh perhitungan di atas untuk semua pekerjaan pengecoran. Berikut hasil perhitungan semua pekerjaan sesuai Tabel

Tabel 5. 6 Rekap Waktu Pengecoran Revit

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Grup	Volume (m3)	Durasi (hari)	Pembulatan (hari)
1.	Lantai Dasar	1	248,5	18,272	18
2.	Lantai 1 & Mezzanine	1	254,06	18,681	19
3.	Lantai 2	1	263,83	19,399	19
4.	Lantai 3	1	263,1	19,346	19
5.	Lantai 4	1	263,08	19,344	19
6.	Lantai 5	1	263,08	19,344	19
7.	Lantai 6	1	263,1	19,344	19
8.	Lantai 7	1	263,1	19,346	19
9.	Lantai Atap	1	239,59	17,617	17
10.	Tangga	1	37	2,721	3

5.5 Produktivitas Pengecoran

Pengecoran menggunakan alat *concrete bucket* dan cara mencari produktivitas menggunakan rumus volume dibagi dengan durasi pengecoran lalu hasilnya dibagi dengan jumlah grup tenaga kerja.

Contoh perhitungan :

Jenis pekerjaan = Pengecoran Lantai Dasar

Volume = 248,5 m3

Durasi pengecoran = 18 hari

Produktivitas $= \frac{\frac{248{,}5\ m3}{18\ hari}}{1\ grup}$

= 13,60 m3/hari

Melakukan perhitungan yang sama seperti contoh perhitungan di atas untuk semua pekerjaan pengecoran. Berikut hasil perhitungan semua pekerjaan sesuai Tabel 5.5 Rekap Waktu Pengecoran Revit

Tabel 5. 7 Rekap Waktu Pengecoran Revit

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Grup	Volume (m3)	Durasi (hari)	Pembulatan (hari)
1.	Lantai Dasar	1	248,5	18,272	18
2.	Lantai 1 & Mezzanine	1	254,06	18,681	19
3.	Lantai 2	1	263,83	19,399	19
4.	Lantai 3	1	263,1	19,346	19
5.	Lantai 4	1	263,08	19,344	19
6.	Lantai 5	1	263,08	19,344	19
7.	Lantai 6	1	263,1	19,344	19
8.	Lantai 7	1	263,1	19,346	19
9.	Lantai Atap	1	239,59	17,617	17
10.	Tangga	1	37	2,721	3

5.5 Produktivitas Pengecoran Beton

Setelah mendapatkan durasi pengecoran maka langkah selanjutnya adalah menghitung produktivitas pengecoran. Alat yang digunakan untuk pengecoran adalah *concrete bucket.* Perhitungannya menggunakan rumusan sebagai berikut :

Produktivitas Pekerja $= \frac{V}{T\ x\ n}$

Adapun contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

Contoh Perhitungan :

Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Pembesian Lantai Dasar

Volume Pembesian : 248,5 m^3

Jumlah Tenaga Kerja : 1 grup (1 Mandor, 1 Tukang Batu, 3 Pekerja)

Durasi pengecoran = 18 hari

Produktivitas $= \frac{\frac{248{,}5\ m3}{18\ hari}}{1\ grup}$

= 13,60 m3/hari

Melakukan perhitungan yang sama seperti contoh perhitungan di atas untuk semua pekerjaan pengecoran. Berikut hasil perhitungan semua pekerjaan sesuai Tabel 5.6 Rekap Produktivitas Revit

Tabel 5. 8 Rekap Produktivitas Revit

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Grup	Volume (m3)	Pembulatan (hari)	Produktivitas (m3/hari)
1.	Lantai Dasar	1	248,5	18	13,6
2.	Lantai 1 & Mezzanine	1	254,06	19	13,6
3.	Lantai 2	1	263,83	19	13,6
4.	Lantai 3	1	263,1	19	13,6
5.	Lantai 4	1	263,08	19	13,6
6.	Lantai 5	1	263,08	19	13,6
7.	Lantai 6	1	263,1	19	13,6
8.	Lantai 7	1	263,1	19	13,6
9.	Lantai Atap	1	239,59	17	13,6
10.	Tangga	1	37	3	13,6

5.6 Perbandingan Data Proyek dengan Hasil Revit

Setelah memdapatkan hasil perhitungan dari volume, durasi dan produktivitas selanjutnya dilakukan perbandingan antara data yang didapatkan dari proyek. Batas toleransi yang digunakan dalam perhitun gan ini adalah 10% dari data proyek. Berikut rekapan hasil volume dari data proyek dan pemodelan revit sesuai Tabel 5.7 Perbandingan Volume Revit dengan Data Proyek

Tabel 5. 9 Perbandingan Volume Revit dengan Data Proyek

REKAPITULASI VOLUME DATA PROYEK DAN REVIT							
No.	LANTAI	Pekerjaan	Volume Proyek		Volume Revit		
			Beton (m^3)	Besi (kg)	Beton (m^3)	Besi (kg)	Besi (m)
1	Lantai Dasar	Kolom					
		D 25		1250		1530,62	385
		D 19	10	300		311,58	138,6
		D 10		1120		1019,64	1833,417
		D 16		25		22,46	17,51268
		Shear Wall					
		D 29		1430		1380,22	172,512411
		D 25		578	127,61	532,29	57,83025
		D 22	123	607		590,04	73,748746
		D 19		230		226,14	28,264846
		D 16		600		561,37	70,165037
		D 13		1050		1003,57	120,7405
		D 10		205		172,76	200,3412
		Plat Lantai D10	110	12000		11242,72	20215,57

2	Lantai 1 & Mezanine	Kolom					
		D 16	1	183		220,28	40,4
		D 10		200		237,49	20,335
		Shear Wall					
		D 25		5430,5	83,36	5187,56	52,353017
		D 22		5498		5706,51	274,212
		D 19	78	2105		2211,12	72,822
		D 16		5355		5414,24	72,882
		D 13		9475		9753,97	202,55
		D 10		1512		1677,29	206,553
		Balok					
		D 25		2585		2031,65	511,026
		D 22		2062		2207,41	726,839
		D 19	92	2117	89,79	2993,45	1331,58
		D 16		1623		1892,82	1215,005
		D 13		685		625,28	221
		D 10		4598		4112,08	1191,269
		Plat Lanta D10	144	8100	80,91	7180,93	1474,598
3	Lantai 2	Kolom					
		D 16	3	160		165,87	298,244
		D 10		124		137,4	88,2
		Shear Wall					
		D 25		4454,28	83,36	4024,92	1012,4
		D 22		4431		4572,14	1505,48
		D 19	79	4143		914,85	406,953
		D 16		3290		3788,87	2432,077
		D 13		4228		4717,45	4746,372
		D 10		1293		1700	3057,096
		Balok					
		D 25		3857		3969,73	995,369
		D 22		231		241,24	79,434
		D 19	80	5051	82,25	4908,52	218,346
		D 16		1285		1210,94	663,98
		D 13		1623		1634,66	107,8
		D 10		2871		2889,93	664,6
		Plat Lantai	115	8130	98,22	7679,63	13808,76

4	Lantai 3	Kolom				140,1	17,5168
		D 16	3	17		160	211,042
		D 10		12,4			
		Shear Wall					
		D 25		54,28	82,63	56,19	523,53
		D 22		431		355,25	584,593
		D 19	79	143		125,97	120,084
		D 16		329		364,1	497,237
		D 13		228		238,86	605,463
		D 10		293		316,65	221,331
		Balok					
		D 25		3857		3967,86	994899
		D 22		231		241,12	79394
		D 19	80	5051	82,24	4904,8	218107
		D 16		1285		1210,37	663614
		D 13		1623		1624,48	107471
		D 10		2871		2866,38	662351
		Plat Lantai	115	8130	98,22	7624,89	1416,062
5	Lantai 4	Kolom					
		D 16	3	17		14,01	17,51
		D 10		12,4		16,91	21,14
		Shear Wall					
		D 25		54,28	82,63	56,19	523,53
		D 22		431		355,25	584,592
		D 19	79	143		125,97	120,083
		D 16		329		364,1	497,237
		D 13		228		238,86	605,462
		D 10		293		316,65	221,338
		Balok					
		D 25		3857		4148,66	99,899
		D 22		231		239,66	79,394
		D 19	80	5051	82,23	4918,27	211,807
		D 16		1285		1213,03	663,614
		D 13		1623		1213,03	663,614
		D 10		2871		2903,36	662,351
		Plat Lantai	115	8130	98,22	7624,89	146,062

6	Lantai 5	Kolom					
		D 16	3	17		14,01	17,51
		D 10		12,4		16,91	21,14
		Shear Wall	79				
		D 25		54,28	82,63	40,86	51,076
		D 22		431		339,64	424,513
		D 19		143		118,7	148,359
		D 16		329		23,02	28,77
		D 13		228		368,73	460,868
		D 10		293		353,4	441,707
		Balok					
		D 25		3857		4148,01	994,899
		D 22		231		239,21	79,394
		D 19	80	5051	82,23	4916,19	2181,807
		D 16		1285		1213,35	663,614
		D 13		1623		1625,39	107,471
		D 10		2871		2903,36	662,351
		Plat Lantai	115	7930	98,22	7624,89	1416,062
7	Lantai 6	Kolom					
		D 16	3	170		14,01	17,51
		D 10		124		16,91	21,14
		Shear Wall					
		D 22		431	82,63	339,64	424,513
		D 19	79	131		118,7	148,359
		D 16		27		23,02	28,77
		D 13		354		368,73	460,868
		D 10		394		353,4	441,707
		Balok	78				
		D 25		4534		2902,27	682,892
		D 22		931		253,3	83,405
		D 19		4997	82,25	4749,12	2112,557
		D 16		1659		1146	622,519
		D 13		1723		1627,06	107,894
		D 10		2457		253,3	83,405
		Plat Lantai	115	8086	98,22	7624,89	1416,062

8	Lantai 7	Kolom					
		D 16	4	17		14,01	17,51
		D 10		15		16,91	21,14
		Shear Wall					
		D 22		331	82,63	339,64	424,513
		D 19	78	171		118,7	148,359
		D 16		27		23,02	28,77
		D 13		354		368,73	460,868
		D 10		406		353,4	441,707
		Balok					
		D 25		4824		4432,07	1057,21
		D 22		931		253,3	83,405
		D 19	62	4997	82,25	4749,12	2112,557
		D 16		1659		1146	622,519
		D 13		1723		1627,06	107,894
		D 10		2457		2902,27	682,892
		Plat Lantai	115	10086	98,22	7624,89	1416,062
9	Lantai Atap	Kolom					
		D 16	1	148		15,38	17,51
		D 10		105		12,3	21,14
		Shear Wall			37,05		
		D 22		1688		138,03	172,527
		D 19	34	1247		90,18	112,716
		D 13		1254		151,05	188,801
		D 10		2099		174,79	218,471
		Balok					
		D 25		5261		4961,85	1159,613
		D 22		371		393,85	100,455
		D 19	81	5082	85,01	5017,4	2231,895
		D 16		1454		1327,27	735,266
		D 13		1734		1612,63	98,177
		D 10		2927		30,56,89	696,776
		Plat Lantai	123	118,3	117,53	6640,67	1441,871
10	Tangga	Tangga Tipe 1					
		D 13	20	1581	38	3979,68	51,696
		D 10		3183		3475,92	45,152
		Tangga Tipe 2					
		D 13	15	1947	31	17902,56	232,555
		D 10		2079		2325,29	301,698

Rekapan Perbandingan perhitungan durasi pembesian dan produktivitas revit dengan data proyek sesuai Tabel 5.8 Perbandingan waktu dan produktivitas

Tabel 5. 10 Perbandingan waktu daan produktivitas pembesian

No	Lokasi Pekerjaan	Durasi Pembesian Revit (Hari)	Produktivitas Pembesian Revit (m2/hari/orang)	Durasi Pembesian Proyek (Hari)	Produktivitas Pembesian Proyek (m2/hari/orang)
1.	Lantai Dasar	38	1.429	40	1,428
2.	Lantai 1 & Mezzanine	89	1,429	105	1,428
3.	Lantai 2	68	4,762	91	4,762
4.	Lantai 3	46	4,762	50	4,762
5.	Lantai 4	46	4,762	50	4,762
6.	Lantai 5	77	4,762	86	4,762
7.	Lantai 6	86	4,762	88	4,762
8.	Lantai 7	88	4,762	90	4,762
9.	Lantai Atap	72	4,762	70	4,762
10.	Tangga	37	1,429	42	0,715

Rekapan Perbandingan perhitungan durasi pengecoran dan produktivitas revit dengan data proyek sesuai Tabel 5.9 Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pengecoran

Tabel 5. 11 Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pengecoran

No	Lokasi Pekerjaan	Durasi Pengecoran Revit (Hari)	Produktivitas Pengecoran Revit (m3/hari/orang)	Durasi Pengecoran Proyek (Hari)	Produktivitas Pengecoran Proyek (m3/hari/orang)
1.	Lantai Dasar	18	13,6	18	13,6
2.	Lantai 1 & Mezzanine	19	13,6	23	13,6
3.	Lantai 2	19	13,6	20	13,6
4.	Lantai 3	19	13,6	20	13,6
5.	Lantai 4	19	13,6	20	13,6
6.	Lantai 5	19	13,6	20	13,6
7.	Lantai 6	19	13,6	20	13,6
8.	Lantai 7	19	13,6	19	13,6
9.	Lantai Atap	17	13,6	18	13,6
10.	Tangga	3	13,6	3	13,6

5.7 Metode Pelaksanaan Kontruksi

5.7.1 Pekerjaan Kolom

1. Penentuan titik as kolom

Titik as kolom ditentukan dengan menggunakan *theodolit*. Titik as kolom haruslah akurat karena akan menentukan hasil pekerjaan berikutnya. Jika terjadi kesalahan saat menentukan titik as, maka letas kolom akan berubah dengan kolom di bawah maupun di atasnya.

2. Pemasangan Tulangan Kolom

Sebelum pekerjaan pembesian kolom dimulai, tulangan perlu difabrikasi terlebih dahulu. Fabrikasi tulangan ini mencakup pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan dengan menggunakan alat *rebar cutter* untuk memotong besi dan *bar bending* untuk membengkokan besi.

Gambar 5. 1 Proses Cutter dan Bar Bending

Setelah di fabrikasi sesuai dengan kebutuhan, besi tulangan tersebut dirangkai membentuk kolom yang akan dipasang

Gambar 5. 2 Proses Pemasangan Tulangan Kolom

3. Pemasangan Bekisting

Setelah selesai pemasangan rangka kolom dan sepatu kolom, maka proses selanjutnya adalah pemasangan bekisting. Bekisting diangkat menggunakan *tower crane.* Setelah sampai di atas (tempat konstruksi), bekisting tersebut tidak langsung dipasang, melainkan dilumuri dulu dengan *mould oil*. Pelumuran ini bertujuan sebagai pelumas antara beton *ready mix* dengan bekisting supaya tidak menempel. Kemudian dilakukan pengecekan posisi vertikal kolom menggunakan unting-unting. Setelah itu dilakukan pemasangan beton *decking* dan busa supaya beton *ready mix* tidak bocor.

4. Pengecoran Kolom

Concrete bucket adalah tempat pengangkutan beton dari *truck mixer concrete* sampai ke tempat pengecoran. Setelah dilakukan pengetesan slump dan telah memenuhi pensyaratan yang ditetapkan, maka beton dari *truck mixer concrete* dituangkan ke dalam *concrete bucket,* kemudian pengangkutan dilakukan dengan bantuan *tower crane*. Dalam pengerjaannya dibutuhkan satu orang sebagai operator *concrete bucket* yang bertugas untuk membuka atau mengunci agar cor-an beton tidak

tumpah pada saat dibawa ke area pengecoran dengan *tower crane.*

Gambar 5. 3 Proses Slump Test

Gambar 5. 4 Proses Pengecoran Kolom

5.7.2 Balok dan Pelat Lantai

1. Pengukuran Elevasi

Pekerjaan pengukuran elevasi bertujuan mengukur atau memastikan kerataan atau ketinggian balok dan plat lantai agar sesuai dengan yang ada pada *shop drawing* (yang direncanakan). Pekerjaan ini dilakukan oleh pihak *surveyor* dengan menggunakan alat-alat *marking* atau penanda elevasi atau kerataan dan alat yang biasa digunakan yaitu memakai theodolit.

Gambar 5. 5 Pengukuran Elevasi Balok dan Pelat

2. Pemasangan Scaffolding

Pekerjaan pemasangan *scaffolding* digunakan untuk pemasangan bekisting yang sudah berada di lantai atas atau sebagai penahan bekisting horizontal. *Scaffolding* untuk plat harus dibuat lebih tinggi dibanding *scaffolding* balok dengan cara mengatur bagian *base jack* dan *U-head jack*. Hal ini dilakukan karena posisi plat lantai yang lebih tinggi dari pada balok. Selain itu, *scaffolding* tersebut membutuhkan *main frame* tambahan menggunakan *joint pin*.

3. Pemasangan Bekisting Balok dan Plat

Pekerjaan pembuatan bekisting balok dan pelat lantai merupakan pekerjaan yang menjadi satu kesatuan, karena dilaksanakan secara bersamaan sesuai *Shop Drawingnya.* Pekerjaan pembuatan bekisting balok dan pelat lantai dilakukan langsung dilokasi dengan mempersiapkan beberapa material terutama plywood dan alat memotong plywood.

4. Fabrikasi Tulangan

Fabrikasi tulangan mencakup pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan dengan menggunakan alat *rebar cutter* dan *bar bending.* Proses perakitan tulangan yang sudah dipotong maupun dibengkokan dilakukan langsung di lokasi proyek

Gambar 5. 6 Proses Penulangan Balok dan Pelat

5. Perakitan Pembesian

Proses fabrikasi tulangan untuk balok dan plat di lapangan terbuka dengan pemotongan tulangan sesuai panjang yang dibutuhkan. Kemudian *Tower Crane* akan memindahkan tulangan sesuai denah *shop drawing.*

Gambar 5. 7 Perakitan Pembesian Tulangan Balok dan Pelat

6. Pengecoran Balok dan Pelat

Pengecoran balok dan pelat lantai menggunakan metode yang sama dengan pengecoran kolom. Sebelum diadakan pengecoran diadakan pemeriksaan terlebih dahulu, yaitu:

-Pemeriksaan bekisting. Termasuk cek elevasi dengan menggunakan waterpass dan kerapatan antar bekisting.

- Pemeriksaan tulangan, termasuk cek jumlah, jarak penempatan, panjang lewatan, penyaluran dan kaitan.

Pekerjaan pengecoran dilakukan setelah sudah melewati fase pemeriksaan dari pihak QC (*Quality Control*) dari kontraktor, pihak owner, dan pihak konsultan pengawas. Sebelum pengecoran, beton yang datang ke proyek harus dilakukan uji test slump sesuai yang disyaratkan dan hasil slump yang diterima sesuai standart yaitu 12+/-2.

Gambar 5. 8 Proses Pengecoran Balok dan Pelat

Pengecoran menggunakan *concrete bucket* dengan diangkat menggunakan *tower crane* ke tempat pengecoran dan beton dituangkan ke bagian balok terlebih dahulu, lalu dilanjutkan ke plat. Khusus untuk plat lantai, beton diratakan menggunakan scrub secara manual. Kemudian lakukan pemeriksaan level menggunakan waterpass. Selanjutnya

pemadatan dengan vibrator. Tujuannya mencegah terbentuknya rongga udara yang dapat mengurangi mutu beton.

7. Pembongkaran Bekisting dan Balok

Proses pembongkaran dilakukan saat beton berumur 12 hari. Saat pelepasan bekisting dilihat juga apakah terjadi lendutan yang melebihi syarat yang digunakan dalam pelaksanaan proyek.

5.7.3 Dinding Geser *(Shearwall)*

Shear wall atau dinding geser adalah struktur dinding beton bertulang yang digunakan pada dinding-dinding lift pada gedung tinggi, selain itu struktur ini juga bisa digunakan pada dinding-dinding yang memerlukan kekakuan khusus. Langkah – langkahnya meliputi :

1. Garis *marking* dinding geser diukur menggunakan *total station* lalu digaris menggunakan benang sipatan. Garis tersebut berfungsi menentukan batas pemasangan bekisting shearwall..

2. Penulangan dinding geser dikerjakan secara terpisah. Tulangan dinding geser *existing* yang sudah dirakit lalu diangkat menggunakan *tower crane* untuk disambung ke tulangan *existing.*

Gambar 5. 9 Pembesian ShearWall

3. Pengerjaan pemasangan *block out* dengan memakai *sterofoam.*

Gambar 5. 10 Pemasangan Block Out

4. Bekisting dinding geser dipasang lalu ditempatkan sesuai batas yang sudah dibuat. Sistem bekisting dinding geser adalah *knock down* sehingga pemasangan dan pembongkaran lebih mudah dan cepat. Bekisting dinding geser diatur kelurusannya dengan memutar push pull. Untuk mengecek tegak lurus dinding geser, dipasang unting-unting di bagian atas bekisting pada arah-x dan arah-y.

Gambar 5. 11 Pushpull Shear Wall

5. Pengecoran dinding geser dilakukan menggunakan *concret bucket* yang dihubungkan pipa tremi dan diratakan menggunakan *concrete vibrator*.

Gambar 5. 12 Pengecoran ShearWall

6. Bekisting dinding geser dibongkar 24-48 jam setelah tahap pengecoran dibantu dengan *tower crane.*

Gambar 5. 13 Pelepasan Bekisting

7. Setelah bekisting dilepas lakukan *curing* beton secara merata. untuk cairan *curing* beton sendiri dengan air biasa hal ini untuk

meminimalisir pengecilan pori-pori yang ada pada hasil pengecoran.

Gambar 5. 14 Proses Curing Shearwall

5.7.4 Pekerjaan Tangga

Pekerjaan tangga merupakan beton bertulang yang berfungsi sebagai tempat lalu lintas antar lantai. Tangga adalah konstruksi yang dirancang untuk menghubungkan dua tingkat vertikal yang mempunyai jarak satu sama lain. Konstruksi tangga merupakan konstruksi yang terdiri atas optrade dan antrade. Tahapan pelaksanaannya meliputi :

1. Pemasangan *Scaffolding*

Pada proyek pembangunan gedung ini, konstruksi yang mendukung bekisting dan beton tersebut menggunakan besi yang disusun dengan dimensi, bentuk dan kelurusannya. Susunan *Scaffolding* diletakkan dengan kemiringan sesuai perencanaan struktur tangga.

2. Pemasangan Bekisting Tangga

Bekisting yang digunakan yaitu berupa papan kayu dengan rangka kayu yang tidak mudah berubah pentuk. Semua bekisting diberi penguat datar dan silangan untuk menghidari kemungkinan bergeraknya selama pelaksanaan selain itu juga harus rapat untuk menghindari keluarnya adukan. Perlu diperhatikan posisi kemiringan badan tangga, pada bagian bawah bekisting ini didukung oleh perancah untuk menahan beban serta mempertahankan posisi kemiringan tangga.

Gambar 5. 15 Pemasangan Bekisting Struktur Tangga

3. Penulangan Tangga

Pekerjaan pemasangan tulangan tangga dilakukan setelah bekisting terpasang. Tulangan utama dipasang terlebih dahulu, kemudian dirangkai dengan tulangan sengkang. Bagian bawah tulangan tangga diberi beton tahu/beton decking.

Gambar 5. 16 Pemasangan Tulangan Tangga

4. Pengecoran Pelat Lantai Tangga

Pekerjaan pengecoran beton bertulang dengan menggunakan *concrete pump*. Setelah adukan beton ditumpahkan dipermukaan lantai tangga, kemudian adukan beton dipadatkan menggunakan mesin vibrator dan diratakan secara manual dengan kayu perata.

5. Pelepasan Bekisting dan Strager

Setelah 28 hari, bekisting dan stager dapat dilepas. Alur bongkaran dilakukan dari samping ke tengah untuk meminimumkan beban yang dipikul sewaktu pembongkaran. Pelepasan bekisting dan stager ini harus dilakukan dengan hati - hati agar tidak merusak konstruksi beton itu sendiri dan bahan bekisting tersebut dapat digunakan lagi.

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan dan analisa perhitungan volume, durasi, serta produktivitas yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan :

1. Volume yang didapatkan dari hasil pemodelan Revit sebesar 2.476.490 kg dan manual proyek 2.558.500 kg. Hasil yang didapatkan tidak terlalu jauh, artinya dalam pembangunan proyek Boarding House Kuningan ditinjau dari item pembesian dan pengecoran sudah efisien.

2. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pembesian pada Proyek Boarding House Kuningan dengan bantuan aplikasi Revit mendapatkan hasil selama 909 hari sedangkan data proyek mendapatkan hasil 947 hari.

3. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pengecoran pada Proyek Boarding House Kuningan dengan bantuan aplikasi Revit mendapatkan hasil selama 171 hari sedangkan data proyek mendapatkan hasil 181 hari

3. Produktivitas pekerjaan pembesian dan pengecoran hasil volume Revit maupun data proyek sama karena metode kerja dan komposisi tenaga kerja yang digunakan sama.

4. Hasil perbedaan volume balok yang didapatkan dari pemodelan 1 portal Revit dan perhitungan manual sebesar 8213 kg, perbedaan volume plat lantai sebesar 41.800 kg, dan perbedaan *shearwall* sebesar 27.645 kg. Sambungan Balok kolom juga mengalami perbedaan volume. Perbedaan disebabkan aplikasi Revit memperhitungkan pengurangan penulangan untuk menghindari tabrakan antar tulang dan clash pada beton. Dengan demikian volume yang dihasilkan dari aplikasi Revit lebih detail dan resiko pemborosan tulangan dapat dihindari.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa yang didapatkan, maka saran yang diberikan penulis sebagai berikut :

1. Menggunakan 2 metode analisa perhitungan dengan salah satu sebagai control pekerjaan. Sehingga hasil yang nantinya digunakan di lapangan bisa efisien.

2. Penggunaan aplikasi revit sangat membantu pekerjaan apabila ada perubahan struktur maupun keterlambatan proyek sehingga meminimalisir keterlambatan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

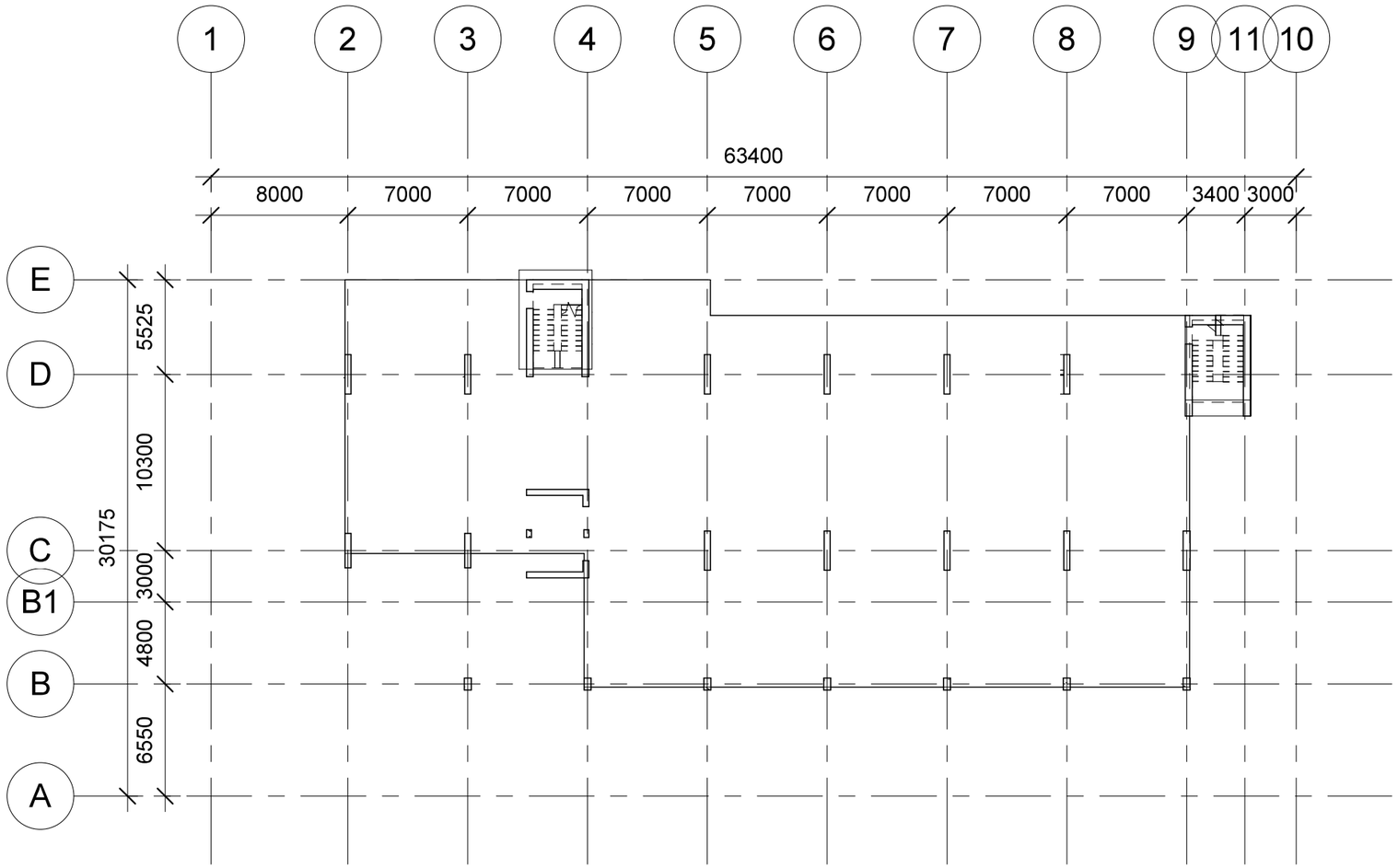
1. Amalia R.A. **Studi Litearur tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure.** Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
2. Astika Septiani., Hasna Anisah., 2018, **Evaluasi Pelaksanaan Pekerjaan. Jurnal Karya Teknik Sipil**. Politeknik Negeri Bandung
3. Azhar, S., Nadeem, A., Mok, N., & Leung, B., 2008. **Building Information Modeling (BIM): A New Paradigm for Visual Interactive Modeling and Simulation for Construction Projects, First International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC±I)**. Karachi: 4-5 Agustus
4. Badan Standardisasi Naional. 2013. SNI 2052: 2017 **Baja Tulangan Beton**. Jakarta: BSN.
5. Basari, K. 2014. **Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian. Jurnal Karya Teknik Sipil**. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
6. Dian, H,A., 2013, **Penentuan Koefisien Produktivitas Bekisting dan Pembesian Pada Proyek Grha Widya Maratha**
7. Eastman, C., 2008. BIM Handbook: **A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (1st ed.).** Hoboken, John Wiley, New Jersey.
8. Hutasoit, J dan Sibi, M. 2017. **Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pasangan Lantai Keramik dan Plesteran Dinding Menggunakan Metode Work Sampling Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Fakultas Kedokteran**. Jurnal Sipil Statik. Vol.5 No.4. Fakultas Teknik. Universitas Sam Ratulangi. Manado

9. Ir. Putu Darma Warsika . 2017. **ANALISIS WAKTU DAN BIAYA BERDASARKAN ANALISA PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN KONSTRUKSI**.

BIODATA PENULIS

Dyah Arsya Pratiwi dilahirkan d Nganjuk, 21 Agustus 1997, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Aisyiyah 1 Nganjuk, SD Aisyiyah 1 Nganjuk, SMPN 2 Nganjuk, SMAN 1 Nganjuk, dan D3 Universitas Gadjah Mada jurusan Teknik Sipil. Setelah lulus dari Universitas Gadjah Mada dyah mengikuti program keahlian yang diselenggarakan oleh Balai Besar Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat sebagai Ahli Muda Manajemen Kontruksi dan K3 Kontruksi. Selain itu penulis juga aktif diberbagai organisasi maupun seminar yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Departemen Teknik Sipil (HMDTS)

LAMPIRAN



1 Lt dasar

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

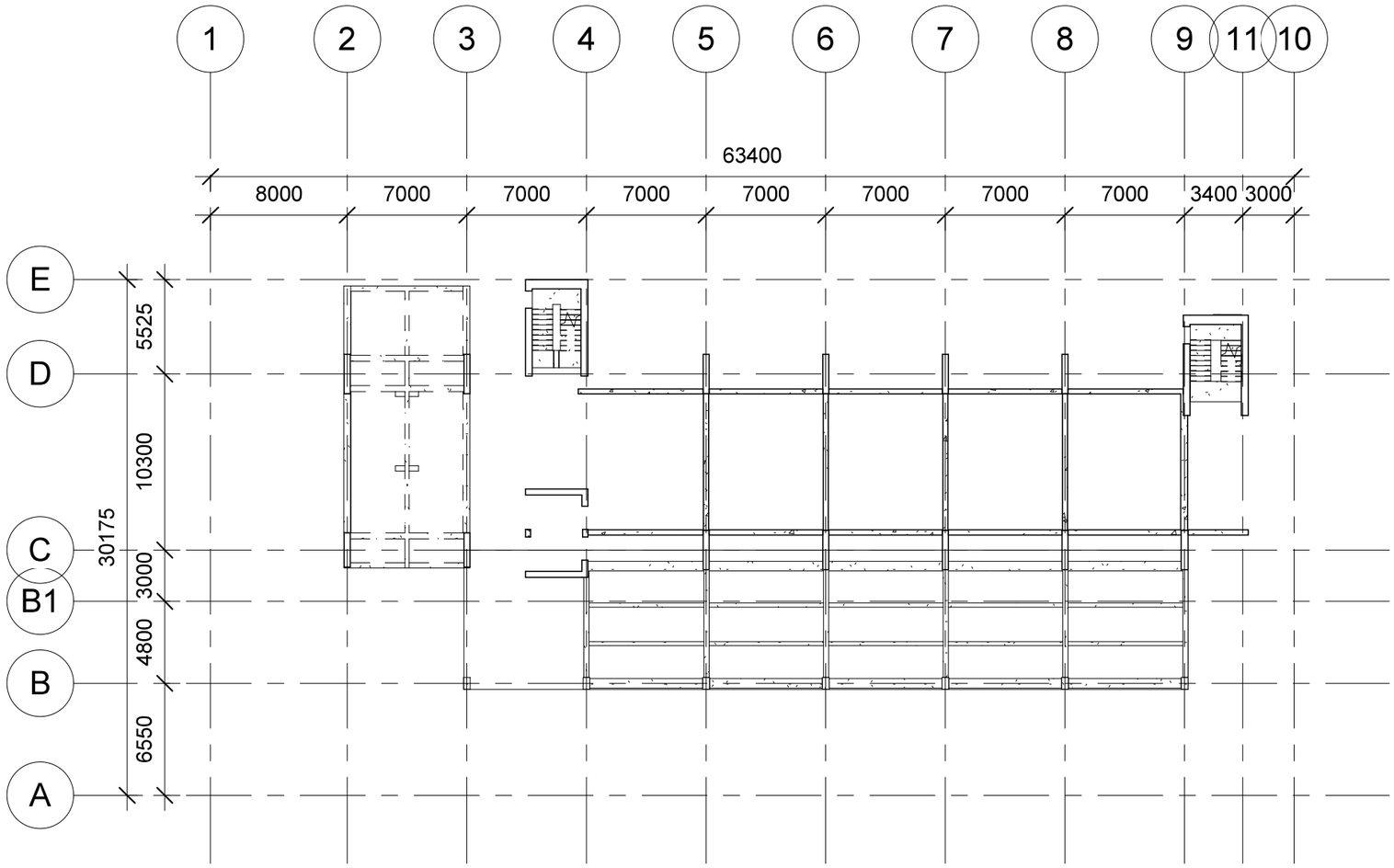
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI DASAR

NO. GAMBAR	SKALA
A101	1 : 300



1 Lantai mezanin

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

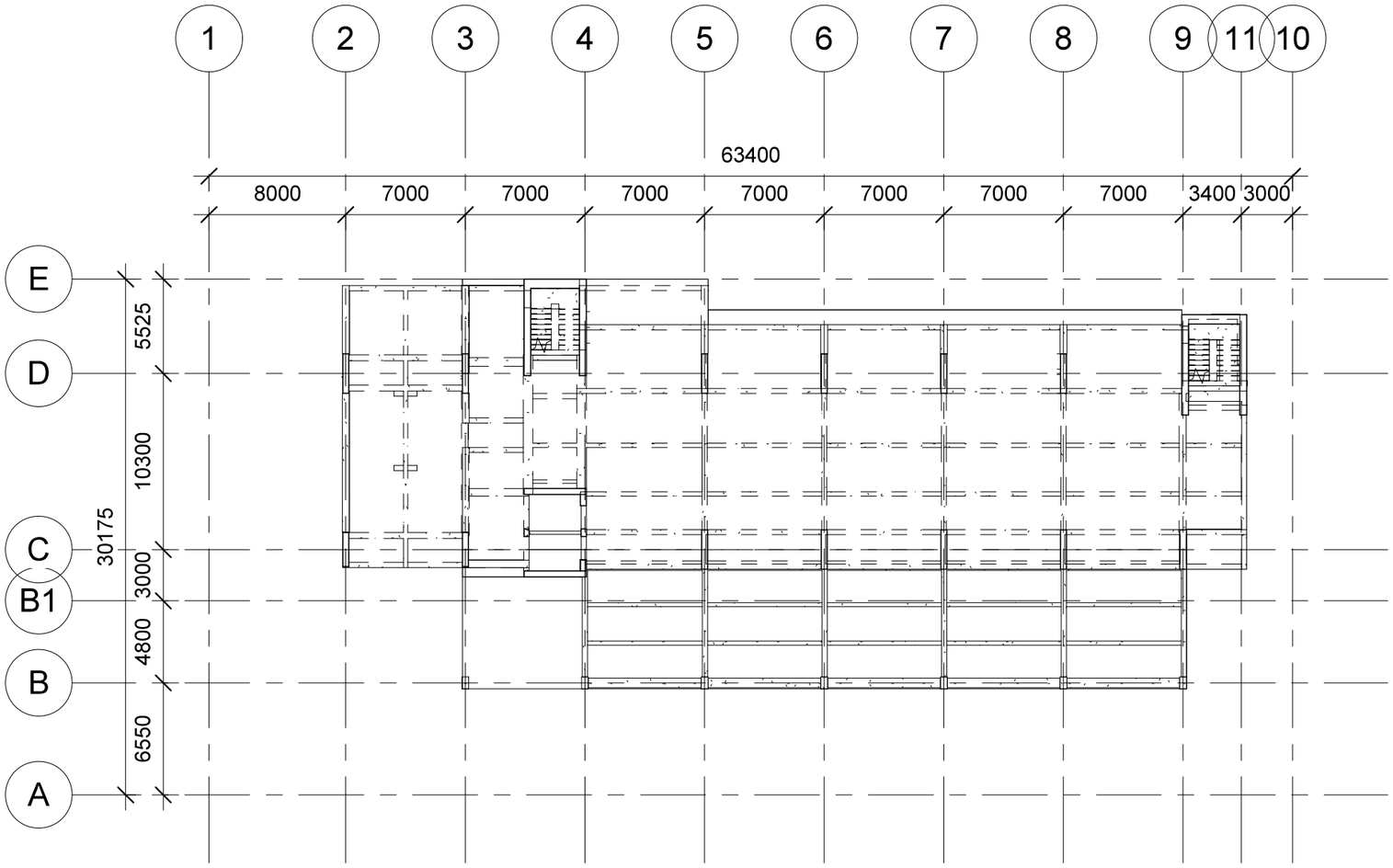
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI MEZANIN

NO. GAMBAR	SKALA
A102	1 : 300



1 Lantai 1

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

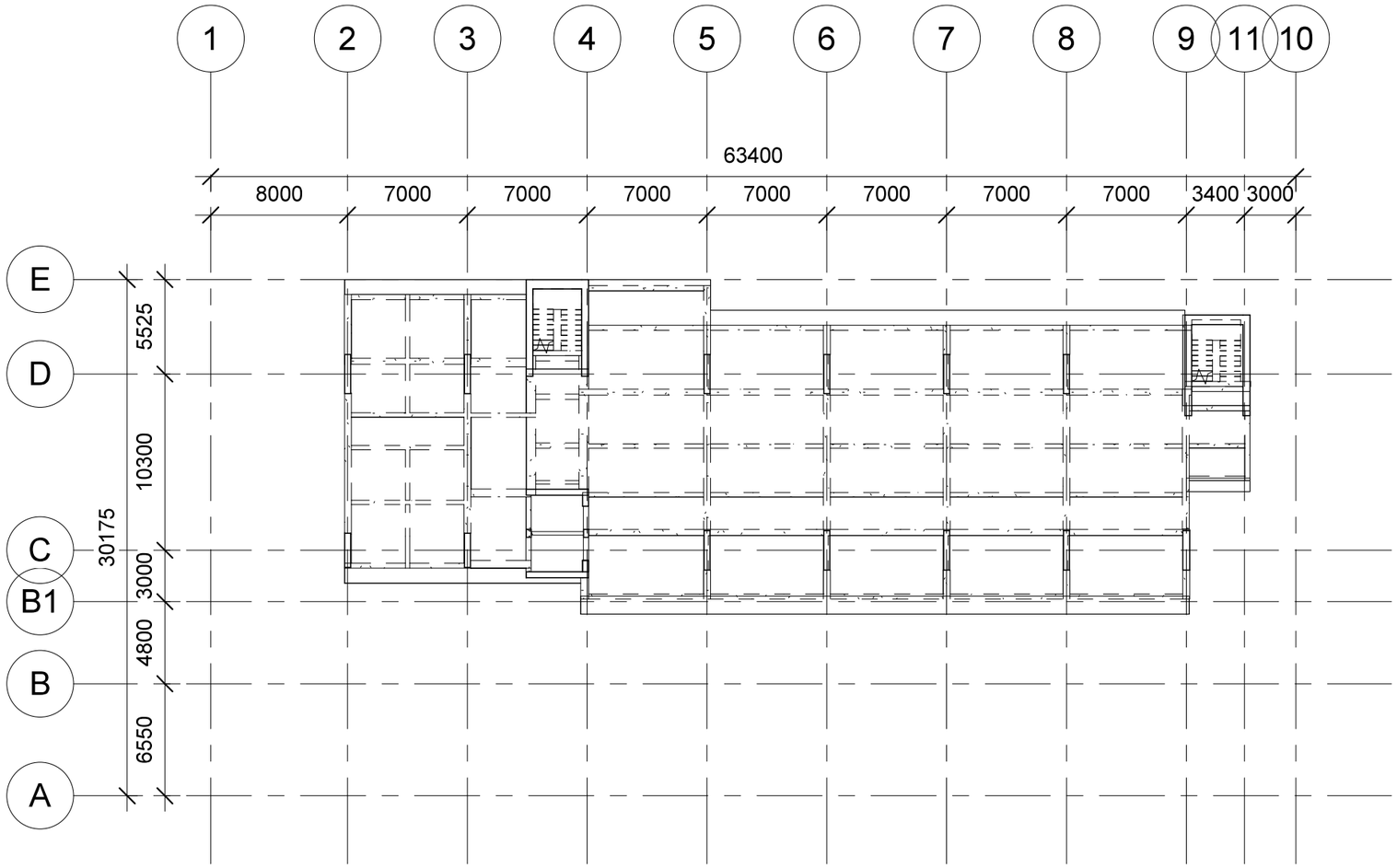
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 1

NO. GAMBAR	SKALA
A103	1 : 300



1 Lantai 2

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

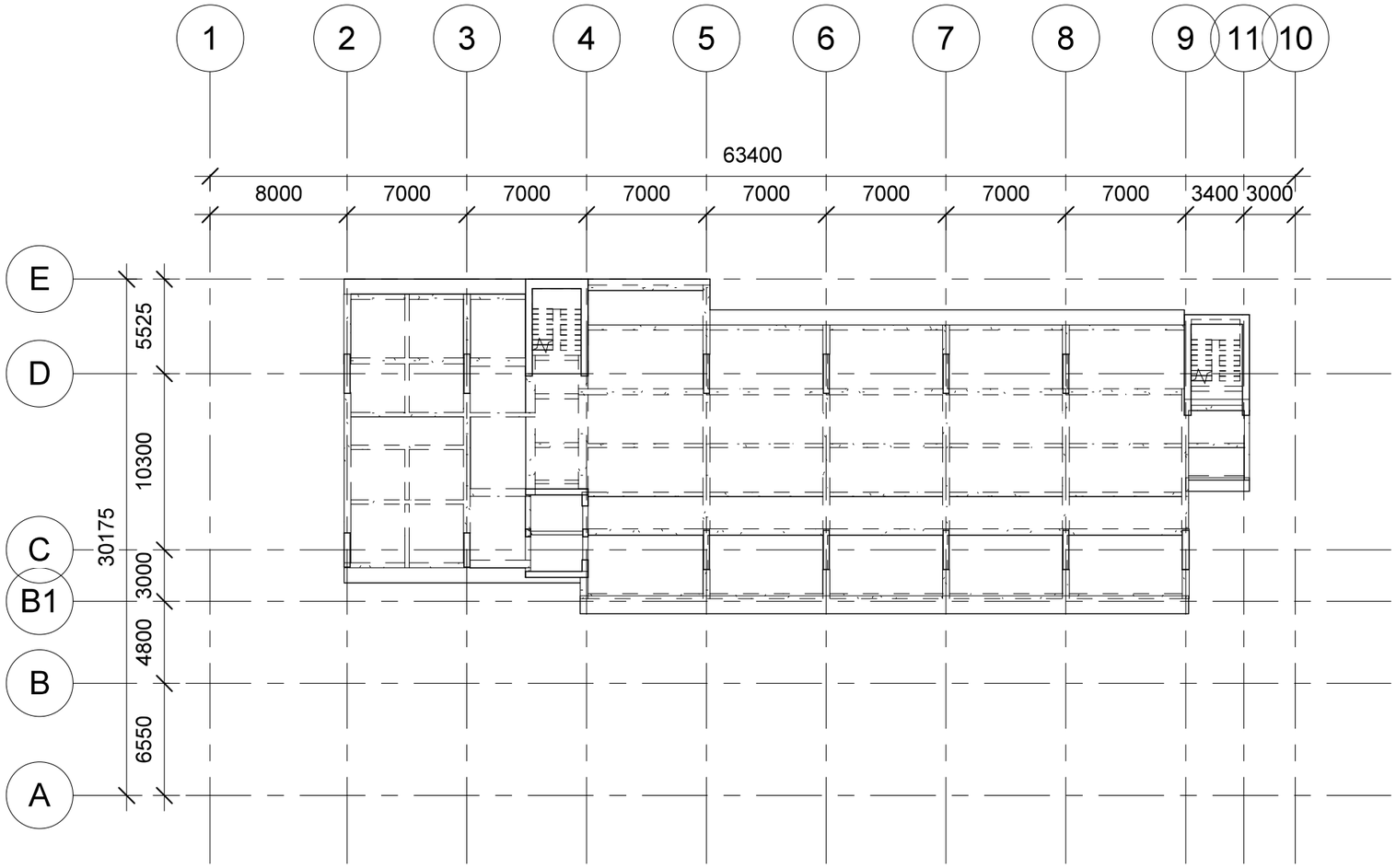
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 2

NO. GAMBAR	SKALA
A104	1 : 300



1 Lantai 3

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

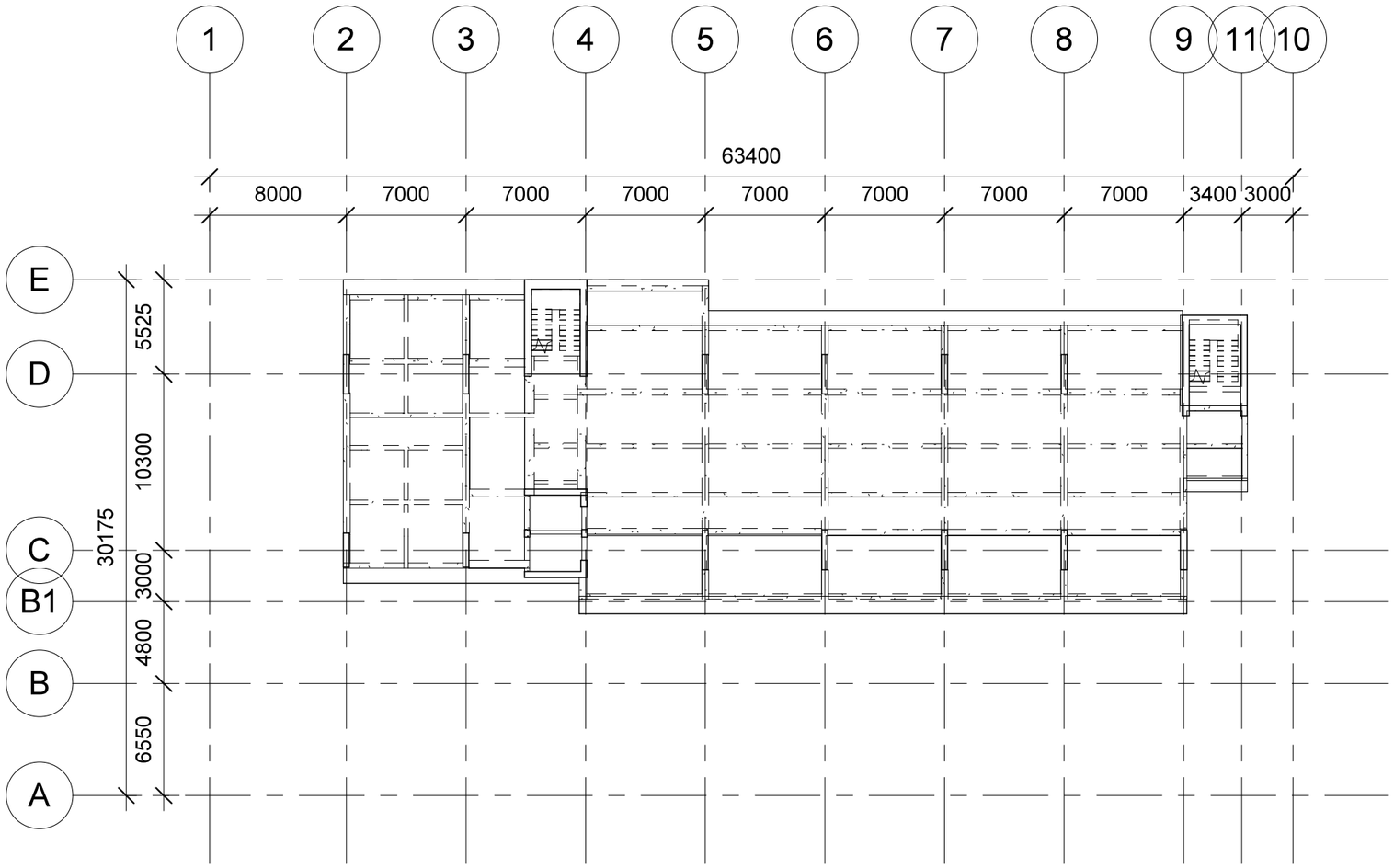
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 3

NO. GAMBAR	SKALA
A105	1 : 300



1 Lantai 4

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

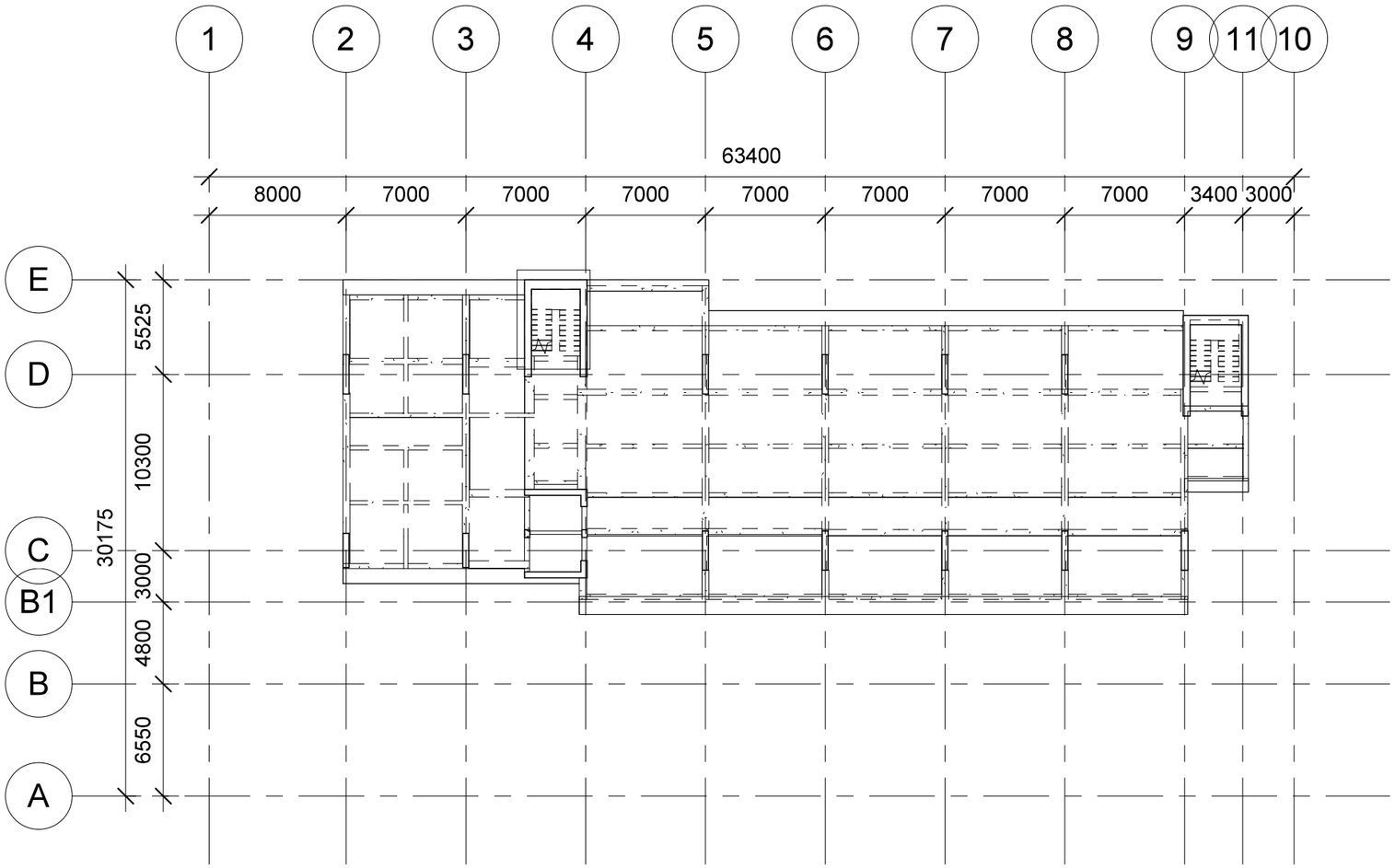
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 4

NO. GAMBAR	SKALA
A106	1 : 300



1 Lantai 5

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

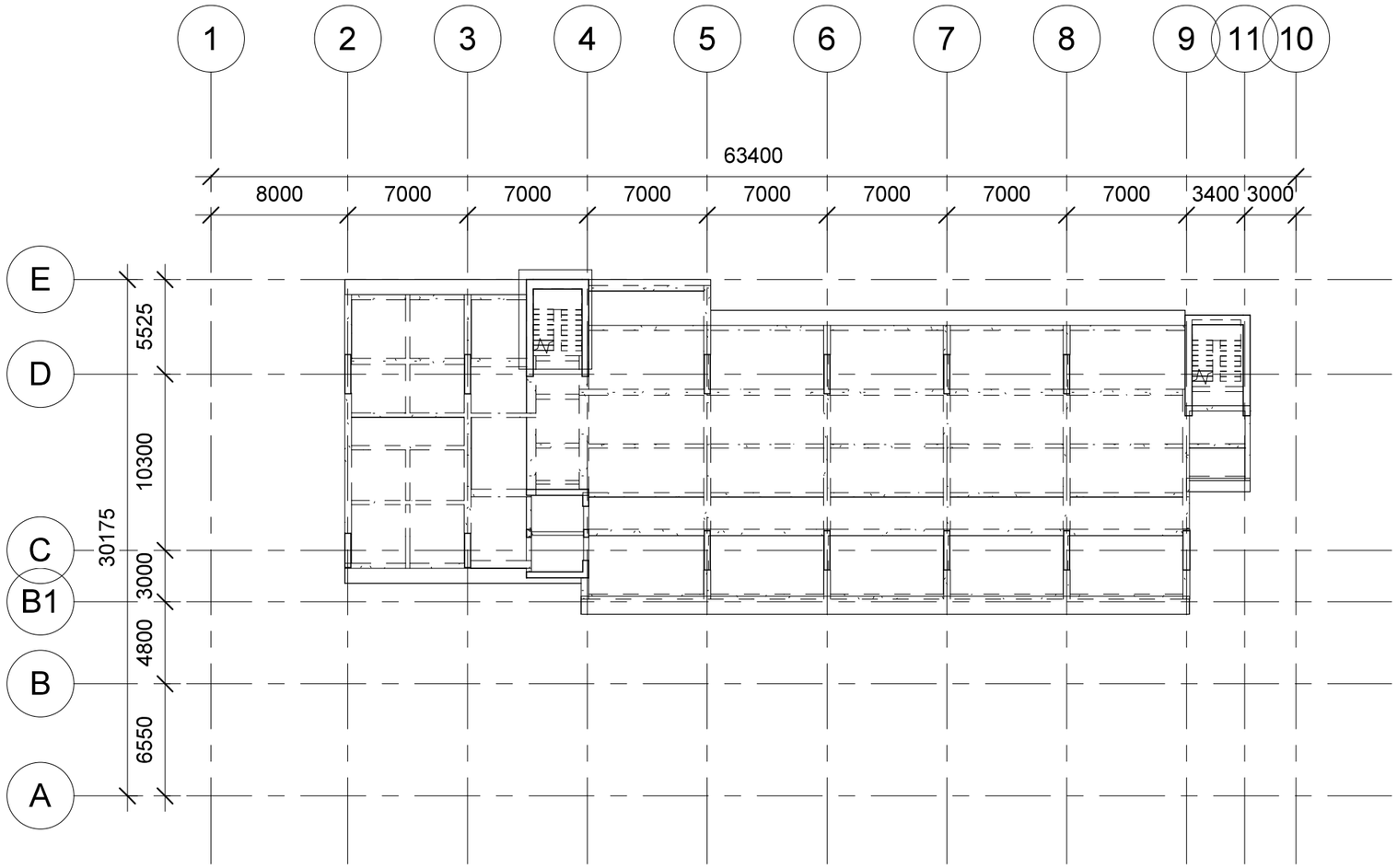
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 5

NO. GAMBAR	SKALA
A107	1 : 300



1 Lantai 6

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

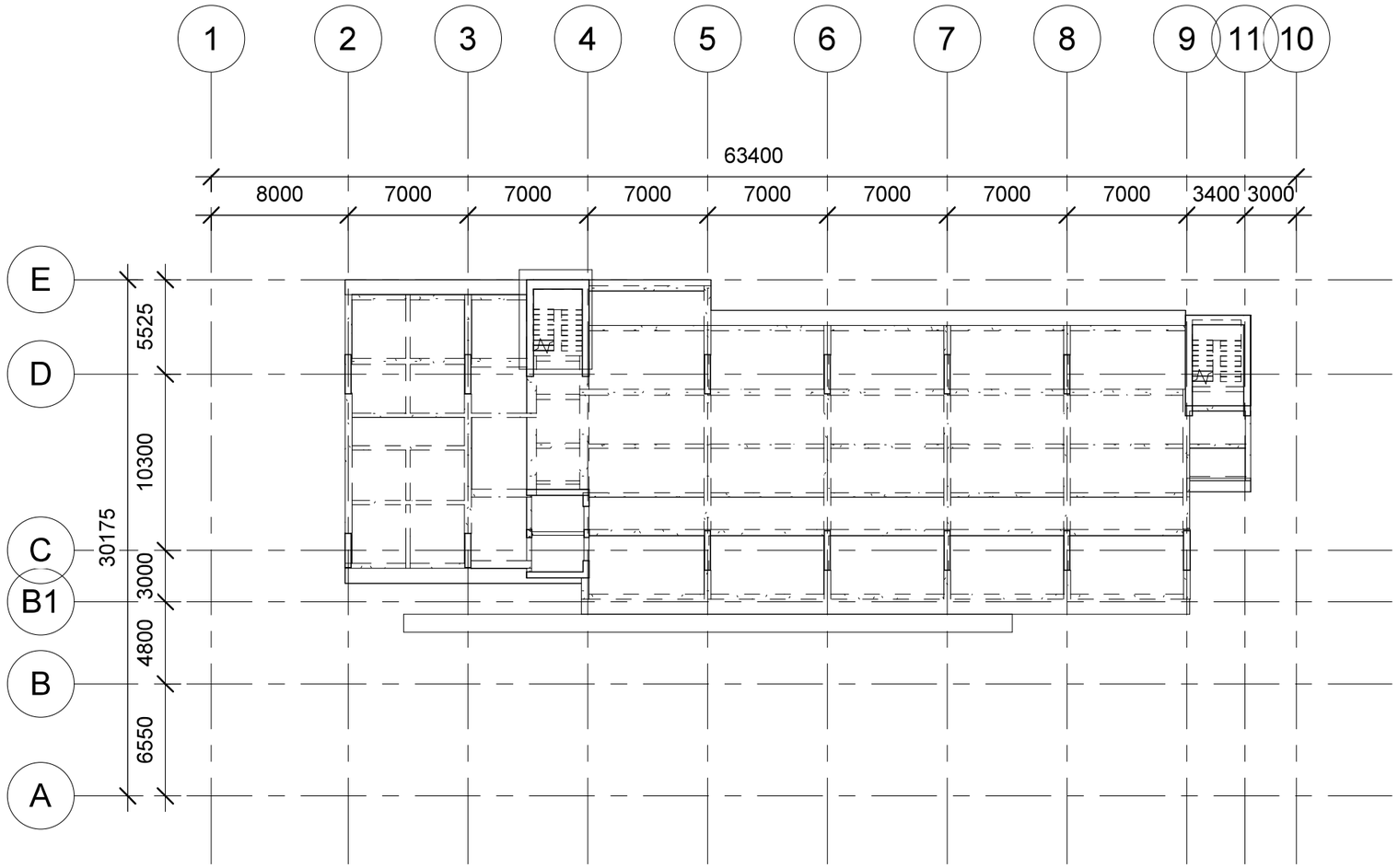
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 6

NO. GAMBAR	SKALA
A108	1 : 300



1 Lantai 7

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

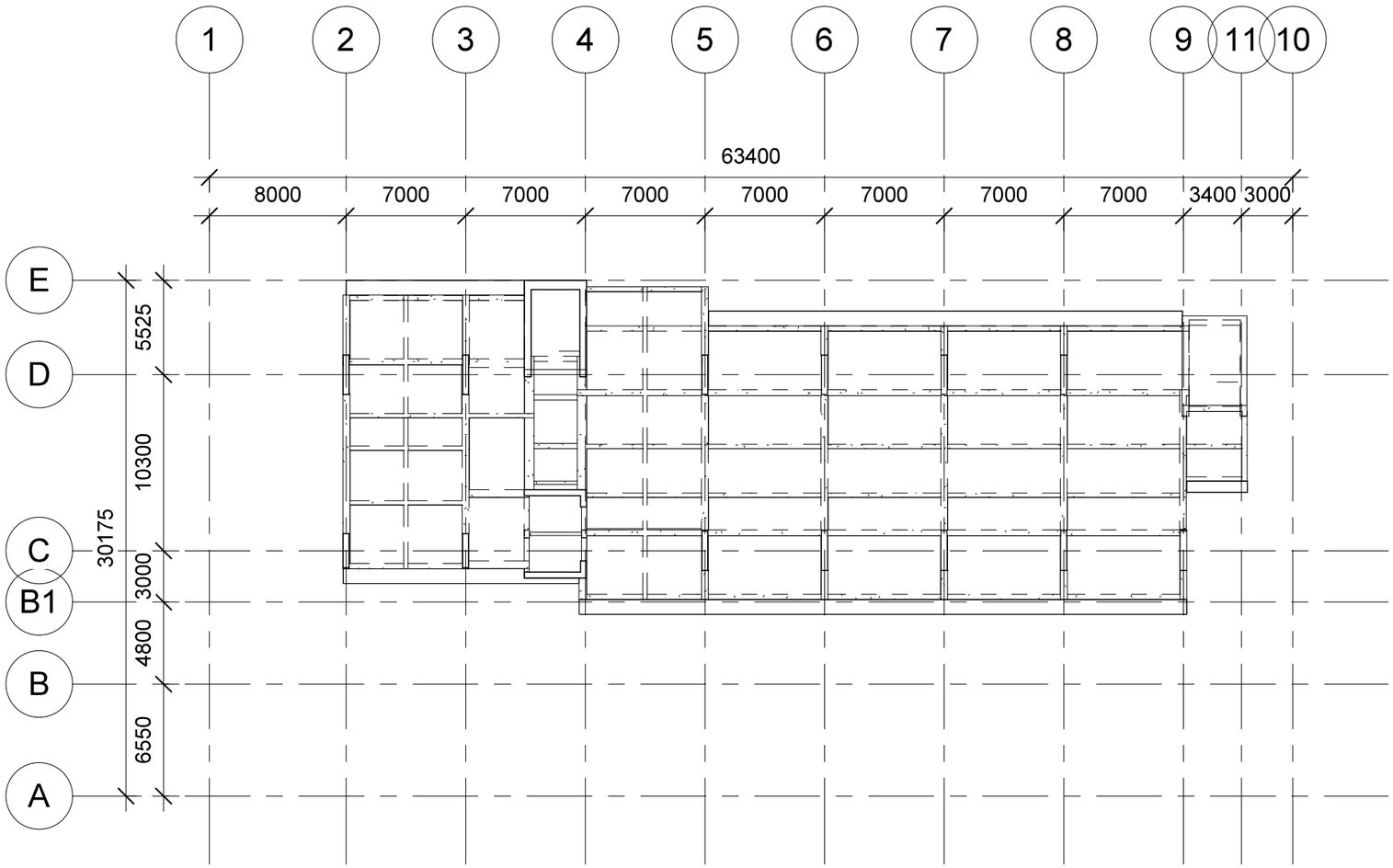
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 7

NO. GAMBAR	SKALA
A109	1 : 300



1 Lantai Atap

1 : 300

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI ATAP

NO. GAMBAR	SKALA
A110	1 : 300

Rebar Schedule

Host Mark	Host Category	Type	Bar Length	A	B	C	D	Quantity	Total Bar Length	Reinforcement Volume	Volume Besi (Kg)
G12	Structural Framing	10M	13330 mm	0 mm	7341 mm	0 mm	0 mm	54	118484 mm	8398,39 cm³	65,89 kgf
G12	Structural Framing	19M	52569 mm	0 mm	7699 mm	43808 mm	1780 mm	9	52569 mm	15062,01 cm³	118,18 kgf
Lantai 1	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 1	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Floor	10M	1474598 mm	0 mm	1474598 mm	0 mm	0 mm	4721	12912046 mm	915234,04 cm³	7180,93 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	630	427032 mm	30268,94 cm³	237,49 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Column	16M	40400 mm	0 mm	40400 mm	0 mm	0 mm	28	141400 mm	28075,89 cm³	220,28 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	10M	1191269 mm	630 mm	835023 mm	16137 mm	1552 mm	3586	7393949 mm	524099,23 cm³	4112,08 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	13M	221376 mm	0 mm	11944 mm	45618 mm	2606 mm	332	6291114 mm	79694,21 cm³	625,28 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	16M	1215005 mm	0 mm	350149 mm	0 mm	0 mm	244	1215005 mm	241247,07 cm³	1892,82 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	19M	1331580 mm	0 mm	140709 mm	1001238 mm	39585 mm	311	1331580 mm	381525,79 cm³	2993,45 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	22M	726839 mm	0 mm	60403 mm	638888 mm	24999 mm	125	726839 mm	281341,74 cm³	2207,41 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Structural Framing	25M	511026 mm	0 mm	53665 mm	346945 mm	20955 mm	121	511026 mm	258940,91 cm³	2031,65 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	10M	206553 mm	6308 mm	166493 mm	2668 mm	8676 mm	2358	3015940 mm	213776,44 cm³	1677,29 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	13M	202655 mm	23405 mm	99181 mm	18191 mm	27263 mm	10253	9813764 mm	1243176,90 cm³	9753,97 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	16M	72882 mm	2168 mm	17486 mm	13017 mm	22396 mm	901	3475404 mm	690064,16 cm³	5414,24 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	19M	72892 mm	253 mm	63573 mm	390 mm	5465 mm	276	983573 mm	281814,52 cm³	2211,12 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	22M	274212 mm	0 mm	274212 mm	0 mm	0 mm	377	1879000 mm	727315,11 cm³	5706,51 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	25M	245770 mm	0 mm	245770 mm	0 mm	0 mm	260	1304840 mm	661172,19 cm³	5187,56 kgf
Lantai 1 dan MEZ	Wall	29M	459194 mm	0 mm	459194 mm	0 mm	0 mm	530	2641424 mm	1708802,20 cm³	13407,26 kgf
Lantai 2	Floor	10M	1420512 mm	0 mm	1420512 mm	0 mm	0 mm	4804	13808760 mm	978795,07 cm³	7679,63 kgf
Lantai 2	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 2	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 2	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	440	298244 mm	21140,21 cm³	165,87 kgf
Lantai 2	Structural Column	16M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	28	88200 mm	17512,68 cm³	137,40 kgf
Lantai 2	Structural Framing	10M	647772 mm	220 mm	408141 mm	0 mm	0 mm	2631	5063708 mm	358926,65 cm³	2816,14 kgf
Lantai 2	Structural Framing	13M	108679 mm	0 mm	3558 mm	36876 mm	3396 mm	765	1643313 mm	208169,72 cm³	1633,30 kgf
Lantai 2	Structural Framing	16M	656925 mm	0 mm	304893 mm	1200 mm	0 mm	170	770251 mm	152938,29 cm³	1199,95 kgf
Lantai 2	Structural Framing	19M	2139385 mm	0 mm	226396 mm	1795215 mm	67785 mm	478	2139385 mm	612978,92 cm³	4809,43 kgf
Lantai 2	Structural Framing	22M	78458 mm	0 mm	10294 mm	62568 mm	10294 mm	42	78458 mm	30369,06 cm³	238,28 kgf
Lantai 2	Structural Framing	25M	992100 mm	0 mm	162986 mm	741010 mm	33403 mm	253	995673 mm	504514,77 cm³	3958,42 kgf
Lantai 2	Wall	10M	209850 mm	12530 mm	153555 mm	2745 mm	13215 mm	2647	3057096 mm	216693,63 cm³	1700,18 kgf
Lantai 2	Wall	13M	150754 mm	16240 mm	66606 mm	15389 mm	26212 mm	4586	4746372 mm	601255,57 cm³	4717,45 kgf
Lantai 2	Wall	16M	81188 mm	2194 mm	15852 mm	8680 mm	39208 mm	642	2432077 mm	482904,79 cm³	3788,87 kgf
Lantai 2	Wall	19M	44413 mm	131 mm	37841 mm	188 mm	5222 mm	122	406953 mm	116600,53 cm³	914,85 kgf
Lantai 2	Wall	22M	241772 mm	0 mm	241772 mm	0 mm	0 mm	479	1505480 mm	582734,62 cm³	4572,14 kgf
Lantai 2	Wall	25M	182650 mm	0 mm	182650 mm	0 mm	0 mm	328	1012400 mm	512990,65 cm³	4024,92 kgf
Lantai 2	Wall	29M	38350 mm	0 mm	38350 mm	0 mm	0 mm	39	115050 mm	74428,68 cm³	583,97 kgf
Lantai 3	Floor	10M	1420872 mm	0 mm	1420872 mm	0 mm	0 mm	4807	13821923 mm	979728,10 cm³	7686,95 kgf
Lantai 3	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 3	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 3	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	442	301164 mm	21347,14 cm³	167,49 kgf
Lantai 3	Structural Column	16M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	28	88200 mm	17512,68 cm³	137,40 kgf
Lantai 3	Structural Framing	10M	660913 mm	220 mm	417338 mm	11115 mm	373 mm	2688	5150024 mm	365044,98 cm³	2864,14 kgf
Lantai 3	Structural Framing	13M	111293 mm	0 mm	3484 mm	39858 mm	3322 mm	765	1638257 mm	207529,21 cm³	1628,27 kgf
Lantai 3	Structural Framing	16M	656565 mm	0 mm	304893 mm	1200 mm	0 mm	170	769891 mm	152866,93 cm³	1199,39 kgf
Lantai 3	Structural Framing	19M	2187955 mm	0 mm	232388 mm	1837932 mm	68364 mm	487	2187955 mm	626895,36 cm³	4918,62 kgf
Lantai 3	Structural Framing	22M	78359 mm	0 mm	10245 mm	62568 mm	10245 mm	42	78359 mm	30330,68 cm³	237,97 kgf
Lantai 3	Structural Framing	25M	991369 mm	0 mm	162656 mm	740880 mm	33131 mm	253	994942 mm	504144,44 cm³	3955,52 kgf
Lantai 3	Wall	10M	315819 mm	24079 mm	217585 mm	5438 mm	30715 mm	5483	5564706 mm	394438,54 cm³	3094,76 kgf
Lantai 3	Wall	13M	71417 mm	5245 mm	23026 mm	11180 mm	18179 mm	1479	2345141 mm	297075,11 cm³	2330,85 kgf
Lantai 3	Wall	16M	88762 mm	1765 mm	21471 mm	6455 mm	47110 mm	600	2291933 mm	455078,25 cm³	3570,54 kgf
Lantai 3	Wall	19M	139764 mm	0 mm	139764 mm	0 mm	0 mm	174	542184 mm	155347,16 cm³	1218,85 kgf
Lantai 3	Wall	22M	232458 mm	0 mm	232458 mm	0 mm	0 mm	364	1143760 mm	442721,62 cm³	3473,59 kgf
Lantai 3	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	44	138600 mm	70229,66 cm³	551,02 kgf
Lantai 3	Wall	29M	50400 mm	0 mm	50400 mm	0 mm	0 mm	42	132300 mm	85588,13 cm³	671,52 kgf
Lantai 4	Floor	10M	1420512 mm	0 mm	1420512 mm	0 mm	0 mm	4804	13808760 mm	978795,07 cm³	7679,63 kgf
Lantai 4	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 4	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 4	Structural Column	10M	40670 mm	6600 mm	18600 mm	3000 mm	4800 mm	880	596489 mm	42280,42 cm³	331,73 kgf
Lantai 4	Structural Column	16M	50637 mm	0 mm	50637 mm	0 mm	0 mm	56	177232 mm	35190,53 cm³	276,10 kgf
Lantai 4	Structural Framing	10M	679433 mm	220 mm	412932 mm	0 mm	0 mm	2722	5210919 mm	369361,31 cm³	2898,01 kgf
Lantai 4	Structural Framing	13M	106321 mm	0 mm	7692 mm	41435 mm	3690 mm	774	1635464 mm	207175,44 cm³	1625,50 kgf
Lantai 4	Structural Framing	16M	658222 mm	0 mm	306443 mm	1180 mm	0 mm	170	771588 mm	153203,78 cm³	1202,04 kgf
Lantai 4	Structural Framing	19M	2186553 mm	0 mm	230364 mm	1828379 mm	70171 mm	490	2186553 mm	626493,58 cm³	4915,47 kgf
Lantai 4	Structural Framing	22M	77790 mm	0 mm	9960 mm	62568 mm	9960 mm	42	77790 mm	30110,54 cm³	236,25 kgf

Rebar Schedule

Host Mark	Host Category	Type	Bar Length	A	B	C	D	Quantity	Total Bar Length	Reinforcement Volume	Volume Besi (Kg)
Lantai 4	Structural Framing	25M	1028279 mm	0 mm	181789 mm	758496 mm	34755 mm	268	1037051 mm	525481,39 cm³	4122,93 kgf
Lantai 4	Wall	10M	316059 mm	24079 mm	217825 mm	5438 mm	30715 mm	5487	5567646 mm	394646,90 cm³	3096,40 kgf
Lantai 4	Wall	13M	71417 mm	5245 mm	23026 mm	11180 mm	18179 mm	1481	2349515 mm	297629,20 cm³	2335,20 kgf
Lantai 4	Wall	16M	88762 mm	1765 mm	21471 mm	6455 mm	47110 mm	600	2291933 mm	455078,25 cm³	3570,54 kgf
Lantai 4	Wall	19M	139764 mm	0 mm	139764 mm	0 mm	0 mm	174	542184 mm	155347,16 cm³	1218,85 kgf
Lantai 4	Wall	22M	233178 mm	0 mm	233178 mm	0 mm	0 mm	364	1147120 mm	444022,20 cm³	3483,80 kgf
Lantai 4	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	44	138600 mm	70229,66 cm³	551,02 kgf
Lantai 4	Wall	29M	50400 mm	0 mm	50400 mm	0 mm	0 mm	42	132300 mm	85588,13 cm³	671,52 kgf
Lantai 5	Floor	10M	1419357 mm	0 mm	1419357 mm	0 mm	0 mm	4802	13800476 mm	978207,85 cm³	7675,02 kgf
Lantai 5	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 5	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 5	Structural Framing	10M	679443 mm	220 mm	412932 mm	0 mm	0 mm	2722	5211229 mm	369383,29 cm³	2898,18 kgf
Lantai 5	Structural Framing	13M	106321 mm	0 mm	7692 mm	41435 mm	3690 mm	774	1635464 mm	207175,44 cm³	1625,50 kgf
Lantai 5	Structural Framing	16M	657551 mm	0 mm	305772 mm	1180 mm	0 mm	170	770917 mm	153070,58 cm³	1200,99 kgf
Lantai 5	Structural Framing	19M	2185251 mm	0 mm	230364 mm	1827078 mm	70171 mm	490	2185251 mm	626120,65 cm³	4912,54 kgf
Lantai 5	Structural Framing	22M	77790 mm	0 mm	9960 mm	62568 mm	9960 mm	42	77790 mm	30110,54 cm³	236,25 kgf
Lantai 5	Structural Framing	25M	1028279 mm	0 mm	181789 mm	758496 mm	34755 mm	268	1037051 mm	525481,39 cm³	4122,93 kgf
Lantai 5	Wall	10M	316059 mm	24079 mm	217825 mm	5438 mm	30715 mm	5488	5573390 mm	395054,02 cm³	3099,59 kgf
Lantai 5	Wall	13M	71417 mm	5245 mm	23026 mm	11180 mm	18179 mm	1479	2345141 mm	297075,11 cm³	2330,85 kgf
Lantai 5	Wall	16M	88762 mm	1765 mm	21471 mm	6455 mm	47110 mm	600	2291933 mm	455078,25 cm³	3570,54 kgf
Lantai 5	Wall	19M	141084 mm	0 mm	141084 mm	0 mm	0 mm	174	545904 mm	156413,02 cm³	1227,22 kgf
Lantai 5	Wall	22M	232458 mm	0 mm	232458 mm	0 mm	0 mm	364	1143760 mm	442721,62 cm³	3473,59 kgf
Lantai 5	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	44	138600 mm	70229,66 cm³	551,02 kgf
Lantai 5	Wall	29M	50400 mm	0 mm	50400 mm	0 mm	0 mm	42	132300 mm	85588,13 cm³	671,52 kgf
Lantai 6	Floor	10M	1420872 mm	0 mm	1420872 mm	0 mm	0 mm	4807	13821923 mm	979728,10 cm³	7686,95 kgf
Lantai 6	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 6	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 6	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	440	298244 mm	21140,21 cm³	165,87 kgf
Lantai 6	Structural Column	16M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	28	88200 mm	17512,68 cm³	137,40 kgf
Lantai 6	Structural Framing	10M	678754 mm	220 mm	413056 mm	0 mm	0 mm	2718	5206817 mm	369070,53 cm³	2895,73 kgf
Lantai 6	Structural Framing	13M	107641 mm	0 mm	8048 mm	42443 mm	3712 mm	776	1636785 mm	207342,77 cm³	1626,81 kgf
Lantai 6	Structural Framing	16M	619024 mm	0 mm	305772 mm	1180 mm	0 mm	153	732390 mm	145420,74 cm³	1140,97 kgf
Lantai 6	Structural Framing	19M	2114677 mm	0 mm	205750 mm	1781141 mm	68084 mm	458	2114677 mm	605899,63 cm³	4753,89 kgf
Lantai 6	Structural Framing	22M	82607 mm	0 mm	9960 mm	62568 mm	9960 mm	46	82607 mm	31975,06 cm³	250,88 kgf
Lantai 6	Structural Framing	25M	1050854 mm	0 mm	197615 mm	759057 mm	34755 mm	285	1108135 mm	561500,12 cm³	4405,53 kgf
Lantai 6	Structural Framing	32M	1019 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1	1019 mm	834,85 cm³	6,55 kgf
Lantai 6	Wall	10M	340758 mm	24038 mm	220311 mm	4235 mm	53821 mm	5512	6215085 mm	440538,80 cm³	3456,47 kgf
Lantai 6	Wall	13M	119366 mm	6271 mm	27081 mm	17832 mm	45467 mm	1849	3624921 mm	459193,58 cm³	3602,83 kgf
Lantai 6	Wall	16M	47250 mm	0 mm	47250 mm	0 mm	0 mm	46	144900 mm	28770,84 cm³	225,74 kgf
Lantai 6	Wall	19M	130794 mm	0 mm	130794 mm	0 mm	0 mm	164	511676 mm	146605,97 cm³	1150,27 kgf
Lantai 6	Wall	22M	223008 mm	0 mm	223008 mm	0 mm	0 mm	348	1093360 mm	423213,01 cm³	3320,53 kgf
Lantai 6	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	32	100800 mm	51076,11 cm³	400,74 kgf
Lantai 7	Floor	10M	1420932 mm	0 mm	1420932 mm	0 mm	0 mm	4807	13822343 mm	979757,87 cm³	7687,18 kgf
Lantai 7	Stairs	10M	231041 mm	4386 mm	200194 mm	16475 mm	9963 mm	440	555912 mm	39404,25 cm³	309,17 kgf
Lantai 7	Stairs	13M	24933 mm	926 mm	8223 mm	14233 mm	4376 mm	107	255815 mm	32405,82 cm³	254,26 kgf
Lantai 7	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	440	298244 mm	21140,21 cm³	165,87 kgf
Lantai 7	Structural Column	16M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	28	88200 mm	17512,68 cm³	137,40 kgf
Lantai 7	Structural Framing	10M	678754 mm	220 mm	413056 mm	0 mm	0 mm	2718	5206817 mm	369070,53 cm³	2895,73 kgf
Lantai 7	Structural Framing	13M	107641 mm	0 mm	8048 mm	42443 mm	3712 mm	776	1636785 mm	207342,77 cm³	1626,81 kgf
Lantai 7	Structural Framing	16M	619024 mm	0 mm	305772 mm	1180 mm	0 mm	153	732390 mm	145420,74 cm³	1140,97 kgf
Lantai 7	Structural Framing	19M	2114677 mm	0 mm	205750 mm	1781141 mm	68084 mm	458	2114677 mm	605899,63 cm³	4753,89 kgf
Lantai 7	Structural Framing	22M	82607 mm	0 mm	9960 mm	62568 mm	9960 mm	46	82607 mm	31975,06 cm³	250,88 kgf
Lantai 7	Structural Framing	25M	1050854 mm	0 mm	197615 mm	759057 mm	34755 mm	285	1108135 mm	561500,12 cm³	4405,53 kgf
Lantai 7	Structural Framing	32M	1019 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1	1019 mm	834,85 cm³	6,55 kgf
Lantai 7	Wall	10M	340758 mm	24038 mm	220311 mm	4235 mm	53821 mm	5512	6215085 mm	440538,80 cm³	3456,47 kgf
Lantai 7	Wall	13M	119366 mm	6271 mm	27081 mm	17832 mm	45467 mm	1849	3624921 mm	459193,58 cm³	3602,83 kgf
Lantai 7	Wall	16M	47250 mm	0 mm	47250 mm	0 mm	0 mm	46	144900 mm	28770,84 cm³	225,74 kgf
Lantai 7	Wall	19M	130794 mm	0 mm	130794 mm	0 mm	0 mm	164	511676 mm	146605,97 cm³	1150,27 kgf
Lantai 7	Wall	22M	223008 mm	0 mm	223008 mm	0 mm	0 mm	348	1093360 mm	423213,01 cm³	3320,53 kgf
Lantai 7	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	32	100800 mm	51076,11 cm³	400,74 kgf
Lantai Atap	Floor	10M	1444427 mm	64426 mm	1361237 mm	46503 mm	43613 mm	4982	11989498 mm	849841,83 cm³	6667,86 kgf
Lantai Atap	Structural Column	10M	20335 mm	3300 mm	9300 mm	1500 mm	2400 mm	440	298244 mm	21140,21 cm³	165,87 kgf
Lantai Atap	Structural Column	16M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	28	88200 mm	17512,68 cm³	137,40 kgf
Lantai Atap	Structural Framing	10M	692293 mm	220 mm	416007 mm	2315 mm	0 mm	2850	5483260 mm	388665,47 cm³	3049,47 kgf
Lantai Atap	Structural Framing	13M	99366 mm	0 mm	7096 mm	35741 mm	2759 mm	770	1623709 mm	205686,39 cm³	1613,82 kgf
Lantai Atap	Structural Framing	16M	730292 mm	0 mm	303511 mm	600 mm	0 mm	216	846997 mm	168176,86 cm³	1319,52 kgf

Rebar Schedule

Host Mark	Host Category	Type	Bar Length	A	B	C	D	Quantity	Total Bar Length	Reinforcement Volume	Volume Besi (Kg)
Lantai Atap	Structural Framing	19M	2230246 mm	0 mm	229489 mm	1869233 mm	71456 mm	497	2230246 mm	639012,63 cm³	5013,69 kgf
Lantai Atap	Structural Framing	22M	97889 mm	0 mm	31239 mm	61389 mm	9960 mm	58	125429 mm	48550,47 cm³	380,93 kgf
Lantai Atap	Structural Framing	25M	1148514 mm	0 mm	234747 mm	797239 mm	35156 mm	331	1233180 mm	624861,73 cm³	4902,66 kgf
Lantai Atap	Wall	10M	524261 mm	36121 mm	326350 mm	7204 mm	94183 mm	7997	9313742 mm	660178,40 cm³	5179,76 kgf
Lantai Atap	Wall	13M	172595 mm	10251 mm	42056 mm	28205 mm	56941 mm	2808	5128549 mm	649668,54 cm³	5097,30 kgf
Lantai Atap	Wall	16M	47250 mm	0 mm	47250 mm	0 mm	0 mm	46	144900 mm	28770,84 cm³	225,74 kgf
Lantai Atap	Wall	19M	236118 mm	0 mm	236118 mm	0 mm	0 mm	312	911192 mm	261075,74 cm³	2048,40 kgf
Lantai Atap	Wall	22M	316556 mm	0 mm	316556 mm	0 mm	0 mm	516	1542440 mm	597040,94 cm³	4684,38 kgf
Lantai Atap	Wall	25M	25200 mm	0 mm	25200 mm	0 mm	0 mm	32	100800 mm	51076,11 cm³	400,74 kgf
Lantai Dasar	Floor	10M	334840 mm	0 mm	334840 mm	0 mm	0 mm	736	20215570 mm	1432923,76 cm³	11242,72 kgf
Lantai Dasar-1	Stairs	10M	412477 mm	8429 mm	363436 mm	29251 mm	17591 mm	759	937897 mm	66480,17 cm³	521,60 kgf
Lantai Dasar-1	Stairs	13M	43196 mm	1716 mm	13114 mm	24598 mm	7412 mm	186	453205 mm	57410,60 cm³	450,44 kgf
Lantai Dasar-1	Structural Column	10M	108864 mm	13860 mm	56700 mm	7350 mm	13650 mm	2134	1833417 mm	129956,62 cm³	1019,64 kgf
Lantai Dasar-1	Structural Column	19M	30800 mm	0 mm	30800 mm	0 mm	0 mm	36	138600 mm	39711,83 cm³	311,58 kgf
Lantai Dasar-1	Structural Column	25M	77000 mm	0 mm	77000 mm	0 mm	0 mm	100	385000 mm	195082,38 cm³	1530,62 kgf
Lantai Dasar-1	Structural Framing	10M	2259 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	44	49704 mm	3523,11 cm³	27,64 kgf
Lantai Dasar-1	Structural Framing	16M	45314 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	10	45314 mm	8997,46 cm³	70,59 kgf
Lantai LMR	Wall	10M	169523 mm	12083 mm	92059 mm	2968 mm	40362 mm	2022	2445404 mm	173335,60 cm³	1359,99 kgf
Lantai LMR	Wall	13M	53229 mm	3980 mm	14975 mm	10373 mm	11474 mm	748	1171037 mm	148343,27 cm³	1163,90 kgf
Lantai LMR	Wall	19M	80184 mm	0 mm	80184 mm	0 mm	0 mm	148	304596 mm	87273,18 cm³	684,75 kgf
Lantai LMR	Wall	22M	71828 mm	0 mm	71828 mm	0 mm	0 mm	168	344920 mm	133510,13 cm³	1047,52 kgf
Top Roof	Floor	10M	18128 mm	0 mm	18128 mm	0 mm	0 mm	54	100104 mm	7095,61 cm³	55,67 kgf

Wall Quantities by Assembly

Mark	Calculated To Butt-End Dimensions	
	Area	Volume
Lantai 1 dan MEZ	327 m²	126,22 m³
Lantai 2	212 m²	81,83 m³
Lantai 3	214 m²	83,00 m³
Lantai 4	213 m²	82,37 m³
Lantai 5	213 m²	82,43 m³
Lantai 6	212 m²	82,27 m³
Lantai 7	212 m²	82,27 m³
Lantai Atap	308 m²	118,51 m³
Lantai LMR	76 m²	28,81 m³

Structural Beams & Bracing Quantities

Mark	Length	Volume
G12	7200 mm	1,55 m³
Lantai 1 dan MEZ	459787 mm	86,91 m³
Lantai 2	438887 mm	78,11 m³
Lantai 3	439347 mm	78,73 m³
Lantai 4	439082 mm	78,62 m³
Lantai 5	439082 mm	78,66 m³
Lantai 6	439197 mm	78,73 m³
Lantai 7	439197 mm	78,73 m³
Lantai Atap	454178 mm	80,73 m³
Lantai Dasar-1	8520 mm	0,48 m³
Lt.1 dan MEZ	378748 mm	87,26 m³

Structural Column...

Mark	Volume
Lantai 1 dan MEZ	0,69 m³
Lantai 2	0,43 m³
Lantai 3	0,43 m³
Lantai 4	0,43 m³
Lantai 6	0,43 m³
Lantai 7	0,43 m³
Lantai Atap	0,43 m³
Lantai Dasar-1	1,09 m³

Floor Quantities by Assembly

Mark	Area (Defined By Modeler)	Volume
Lantai 1 dan MEZ	654 m²	82,18 m³
Lantai 2	798 m²	110,72 m³
Lantai 3	792 m²	109,63 m³
Lantai 4	800 m²	111,15 m³
Lantai 5	803 m²	111,83 m³
Lantai 6	804 m²	111,98 m³
Lantai 7	804 m²	112,02 m³
Lantai Atap	790 m²	129,86 m³
Lantai Dasar	1007 m²	120,89 m³
Lantai Dasar-1	66 m²	13,26 m³
Lantai Pool	345 m²	69,07 m³
Top Roof	384 m²	76,52 m³
Grand total: 365	8048 m²	1159,11 m³

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

DOSEN PEMBIMBING 2 : Ir. R. A. TRIASWATI MOELJONO N, M.Kes.

NAMA MAHASISWA

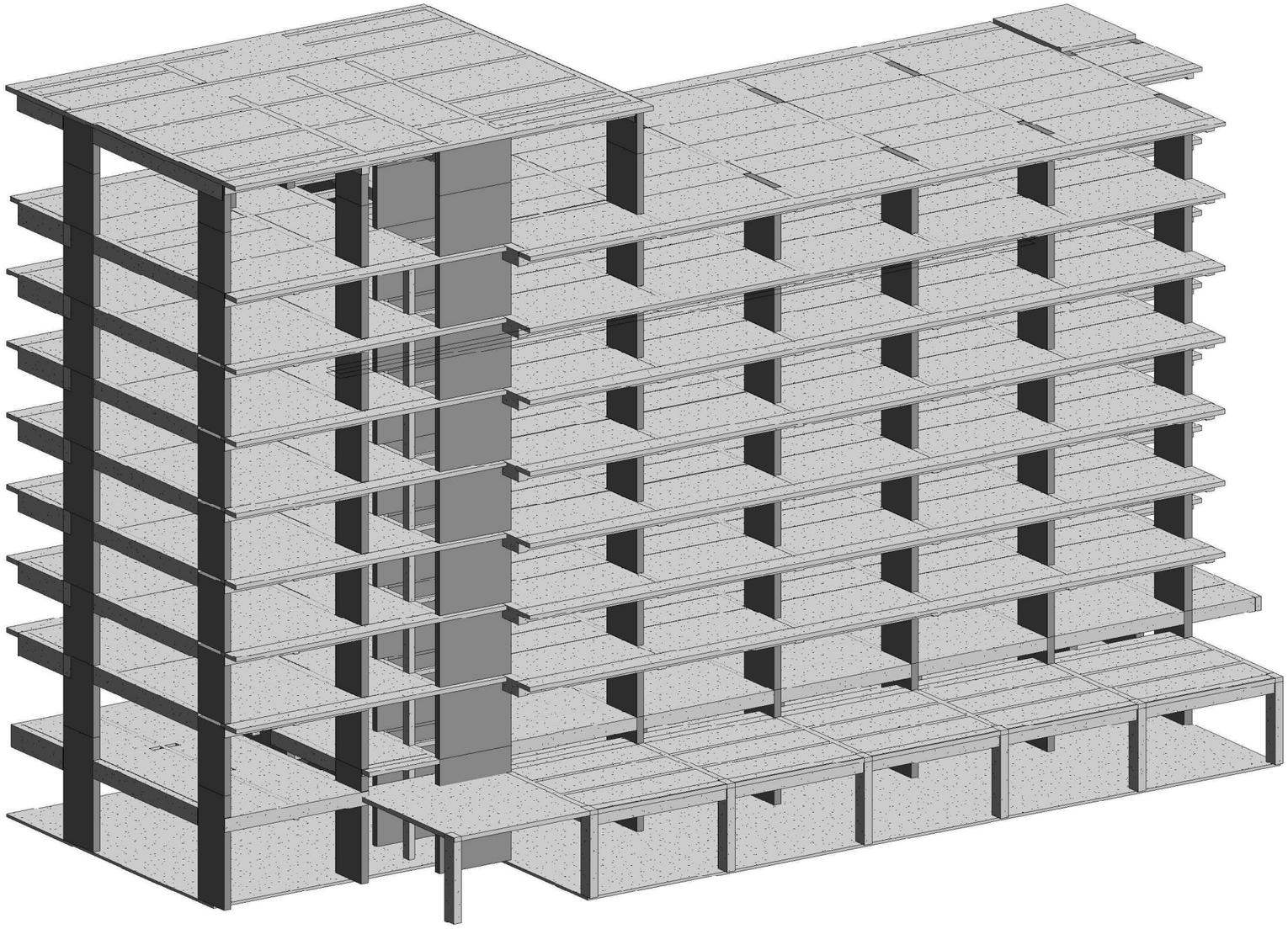
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

REBAR SCHEDULE

NO. GAMBAR	SKALA
A111	



1 {3D} Copy 2

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 :
DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

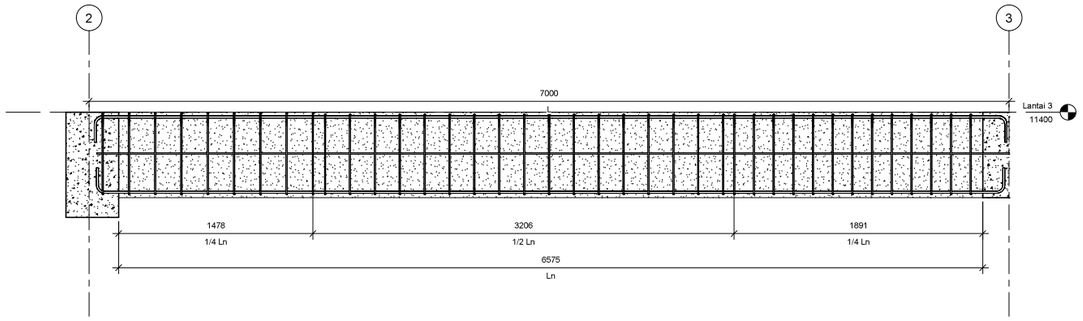
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

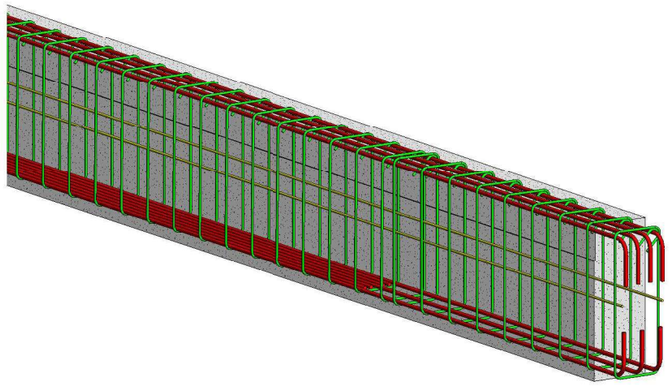
NAMA GAMBAR

3D STRUKTUR BANGUNAN

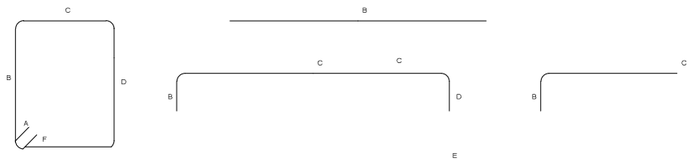
NO. GAMBAR	SKALA
A112	



3 Potongan Portal - Callout 2
1 : 15



4 3D B2B



Rebar B2B																		
Host Mark	Comments	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
B2B	Tul. Torsi	Structural Framing	10 mm		0 mm		7127 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7127 mm
B2B	Tul. Torsi	Structural Framing	10 mm		0 mm		7122 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7122 mm
B2B	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		620 mm		220 mm		0 mm		0 mm		16377 mm
B2B	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		610 mm		220 mm		0 mm		0 mm		30764 mm
B2B	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		220 mm		610 mm		220 mm		0 mm		0 mm		23525 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		200 mm		6945 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7266 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		193 mm		6913 mm		193 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7221 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		190 mm		6913 mm		190 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7214 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		193 mm		6913 mm		193 mm		0 mm		0 mm		0 mm		7221 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm		0 mm		177 mm		200 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	337 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm
B2B	Tul. Utama	Structural Framing	16 mm	0 mm		3063 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3063 mm

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

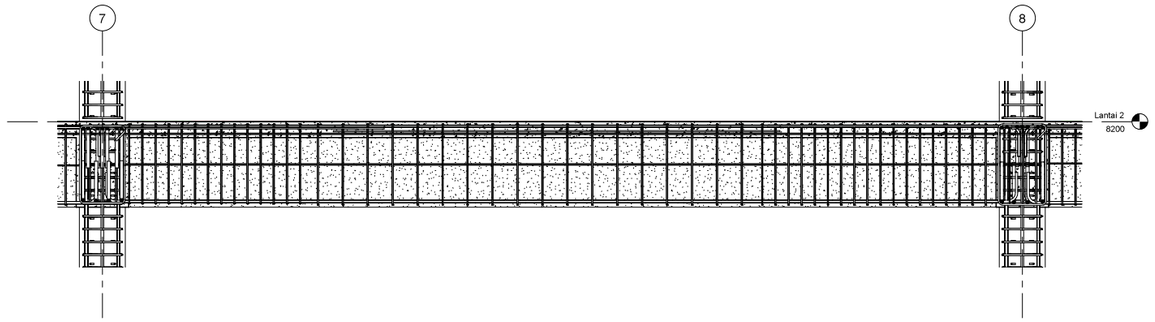
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

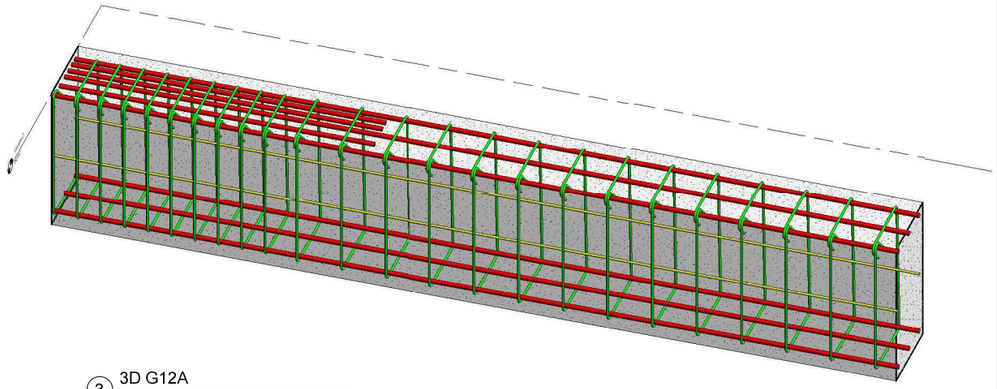
NAMA GAMBAR

BALOK B2B

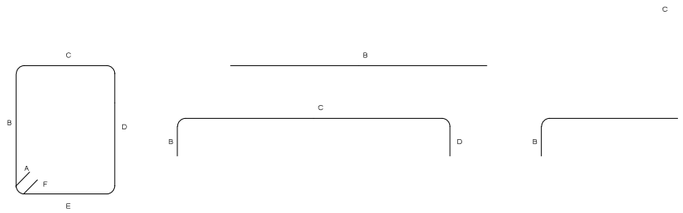
NO. GAMBAR	SKALA
A113	1 : 15



1 Potongan Portal - Callout 3
1 : 15



3 3D G12A



Rebar G12A																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		310 mm		610 mm		310 mm		0 mm		0 mm		33824 mm
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		620 mm		320 mm		620 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36533 mm
G12A		Structural Framing	10 mm	0 mm		620 mm		320 mm		620 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36533 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		6970 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7355 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		7345 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7725 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		7345 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7731 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		7307 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7673 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		7307 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7667 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		6944 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7309 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		222 mm		1923 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2097 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		237 mm		2110 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		237 mm		2110 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		1923 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2112 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		2110 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	19 mm		0 mm		2110 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2300 mm
G12A		Structural Framing	10 mm		0 mm		7360 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14720 mm

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

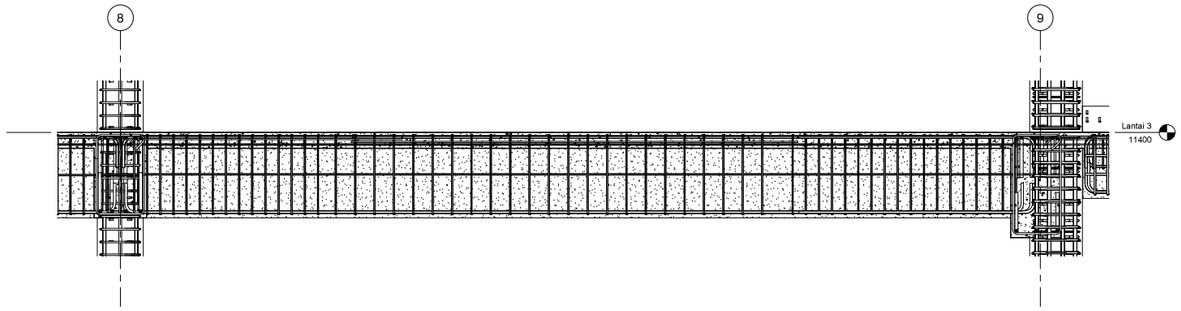
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

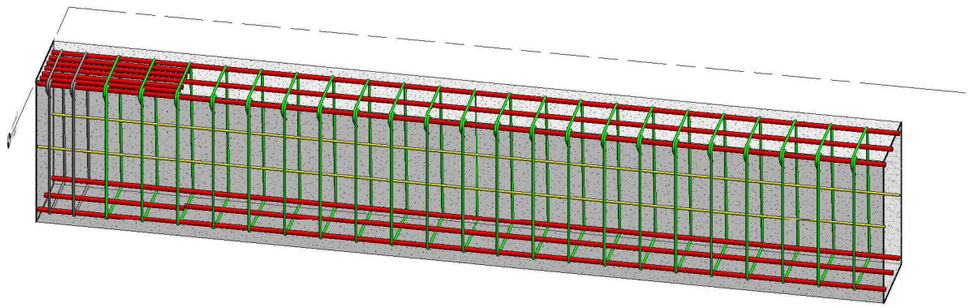
NAMA GAMBAR

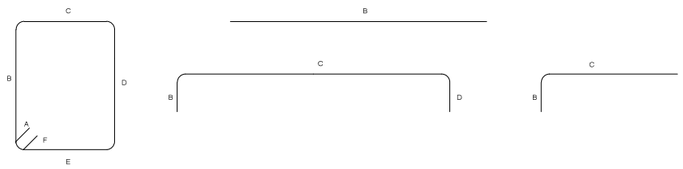
BALOK G12A

NO. GAMBAR	SKALA
A114	1 : 15



1 Potongan Portal - Callout 4
1 : 15





2 3D G12C

Rebar G12C																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		34164 mm
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		46222 mm
G12C		Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		36173 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		6945 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7330 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		7137 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7516 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		241 mm		7137 mm		241 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7522 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		7027 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7392 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		231 mm		6907 mm		231 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7272 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		1916 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2106 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		184 mm		1916 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2052 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		2104 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2294 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		238 mm		2104 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2294 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1796 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1986 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1796 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1986 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1801 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1990 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1801 mm		238 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1990 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		1916 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2096 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		1801 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1980 mm
G12C		Structural Framing	19 mm		0 mm		228 mm		1796 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	1976 mm
G12C		Structural Framing	19 mm	0 mm		3232 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		3232 mm
G12C		Structural Framing	10 mm		0 mm		7345 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14690 mm

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

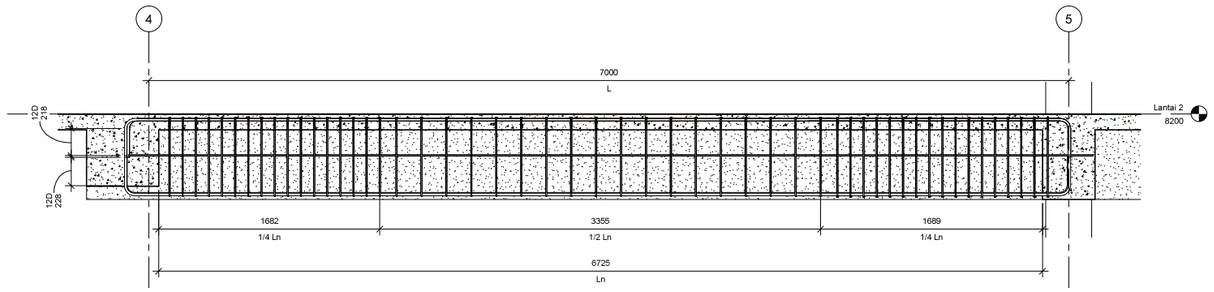
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

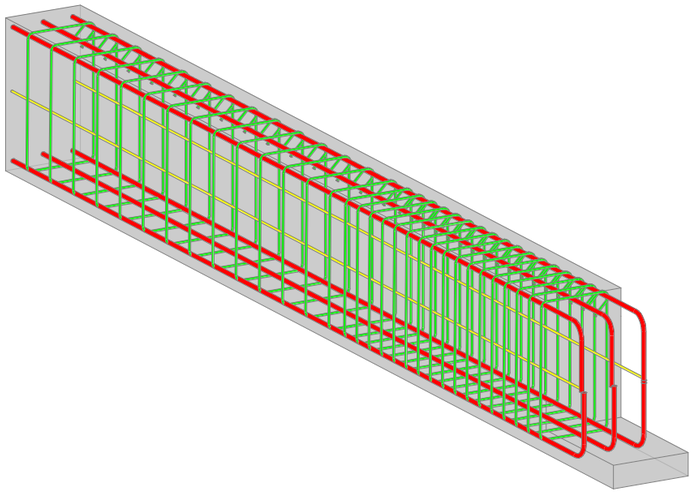
NAMA GAMBAR

BALOK G12C

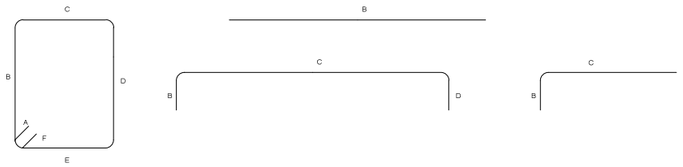
NO. GAMBAR	SKALA
A115	1 : 15



1 Potongan Portal - Callout 1
1 : 15



2 3D G12



Rebar G12																		
Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		600 mm		320 mm		600 mm		320 mm		0 mm		0 mm		33824 mm
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		600 mm		320 mm		600 mm		320 mm		0 mm		0 mm		35813 mm
G12	Sengkang	Structural Framing	10 mm	0 mm		610 mm		320 mm		610 mm		320 mm		0 mm		0 mm		34164 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7200 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7694 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7182 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7676 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7181 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7675 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7193 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7687 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		295 mm		7194 mm		295 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7688 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		305 mm		7200 mm		305 mm		0 mm		0 mm		0 mm	7714 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2179 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2180 mm
G12	Tul Utama	Structural Framing	19 mm		0 mm		2000 mm		228 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	2180 mm
G12	Tul Geser	Structural Framing	10 mm		0 mm		7341 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	14683 mm

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

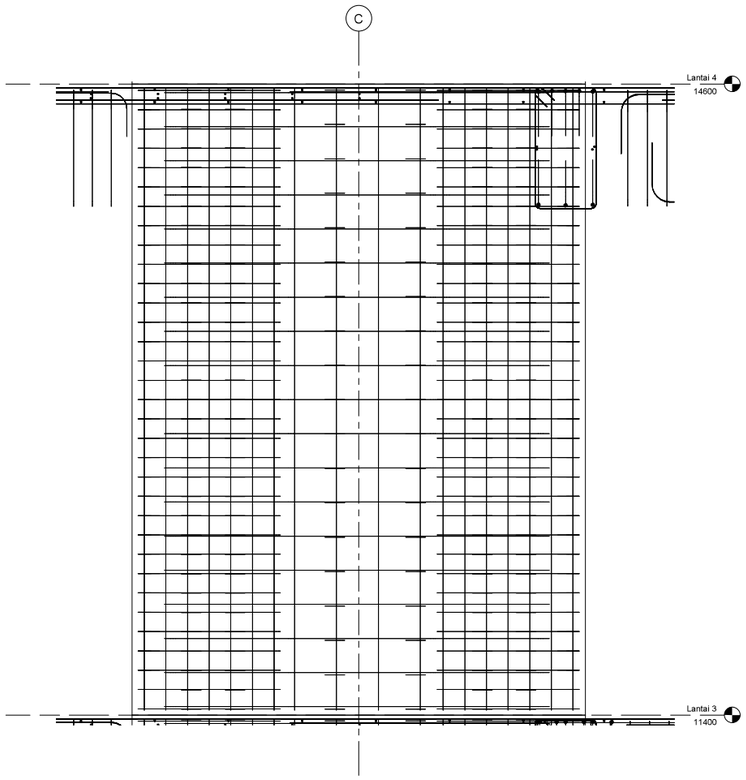
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

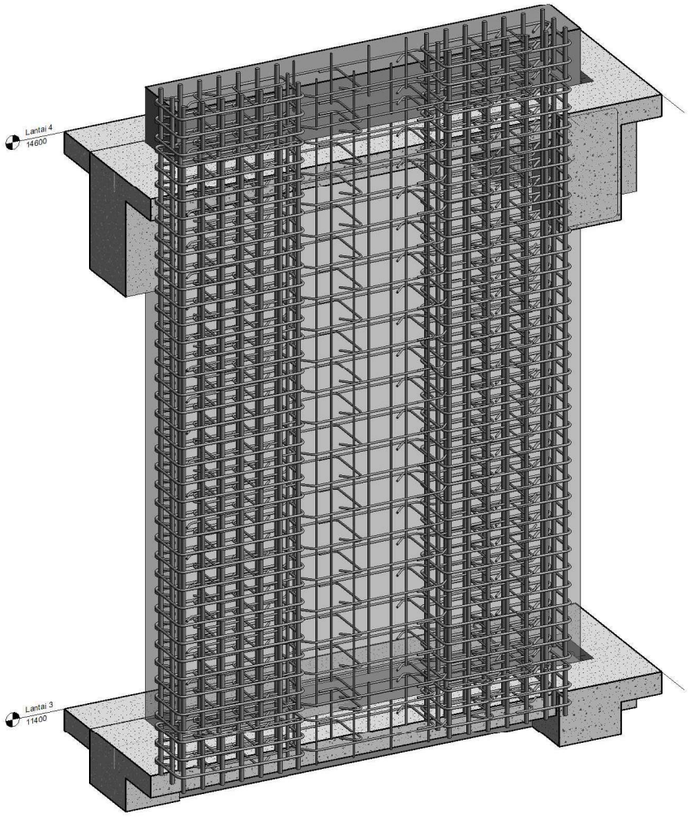
NAMA GAMBAR

BALOK G12

NO. GAMBAR	SKALA
A116	1 : 15



1 Shearwall
1 : 10



2 3D Shearwall

Rebar Shearwall

Host Mark	Mark	Host Category	Bar Diameter	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	F	G	G	Total Bar Length
Shearwall	Lantai 3	Wall	13 mm		115 mm		734 mm		300 mm		734 mm		300 mm		0 mm		115 mm	73226 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	6300 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		62 mm		536 mm		98 mm		728 mm		98 mm		484 mm		62 mm	38637 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	12600 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	13 mm		115 mm		734 mm		300 mm		734 mm		300 mm		0 mm		115 mm	73226 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	22050 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	22 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	6300 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	16331 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	9403 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		110 mm		300 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		105 mm	9403 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		0 mm		3150 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm	12600 mm
Shearwall	Lantai 3	Wall	10 mm		62 mm		536 mm		98 mm		728 mm		98 mm		484 mm		62 mm	38637 mm

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PEMBESIAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

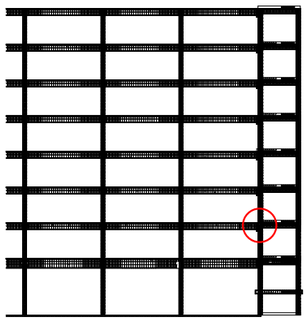
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

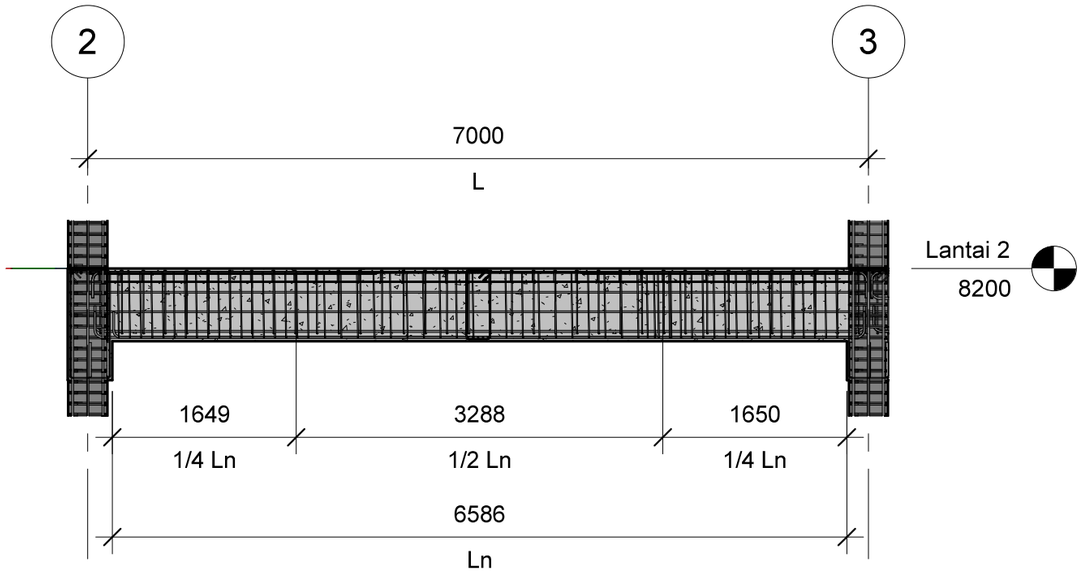
SHEARWALL

NO. GAMBAR	SKALA
A117	1 : 10



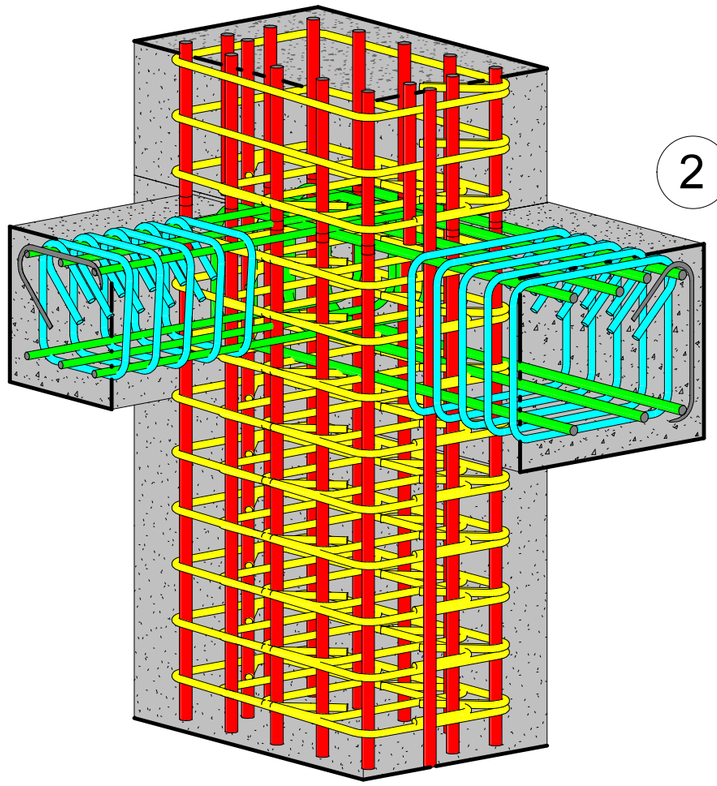
3 Keyplan

1 : 500



2 HBK Memanjang

1 : 50



1 3D HBK

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

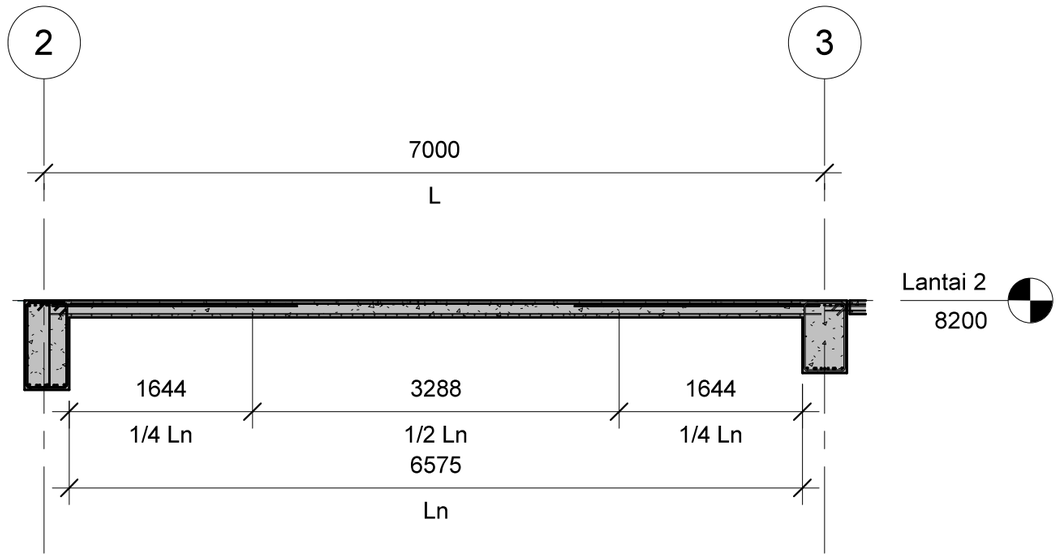
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

HBK

NO. GAMBAR	SKALA
A118	As indicated



1 PELAT

1 : 50

Floor Quantities by Assembly		
Mark	Area (Defined By Modeler)	Volume
Lantai 1 dan MEZ	654 m²	82.18 m³
Lantai 2	798 m²	110.72 m³
Lantai 3	792 m²	109.63 m³
Lantai 4	800 m²	111.15 m³
Lantai 5	803 m²	111.83 m³
Lantai 6	804 m²	111.98 m³
Lantai 7	804 m²	112.02 m³
Lantai Atap	790 m²	129.86 m³
Lantai Dasar	1007 m²	120.89 m³
Lantai Dasar-1	66 m²	13.26 m³
Lantai Pool	345 m²	69.07 m³
Top Roof	384 m²	76.52 m³
Grand total: 365	8048 m²	1159.11 m³

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

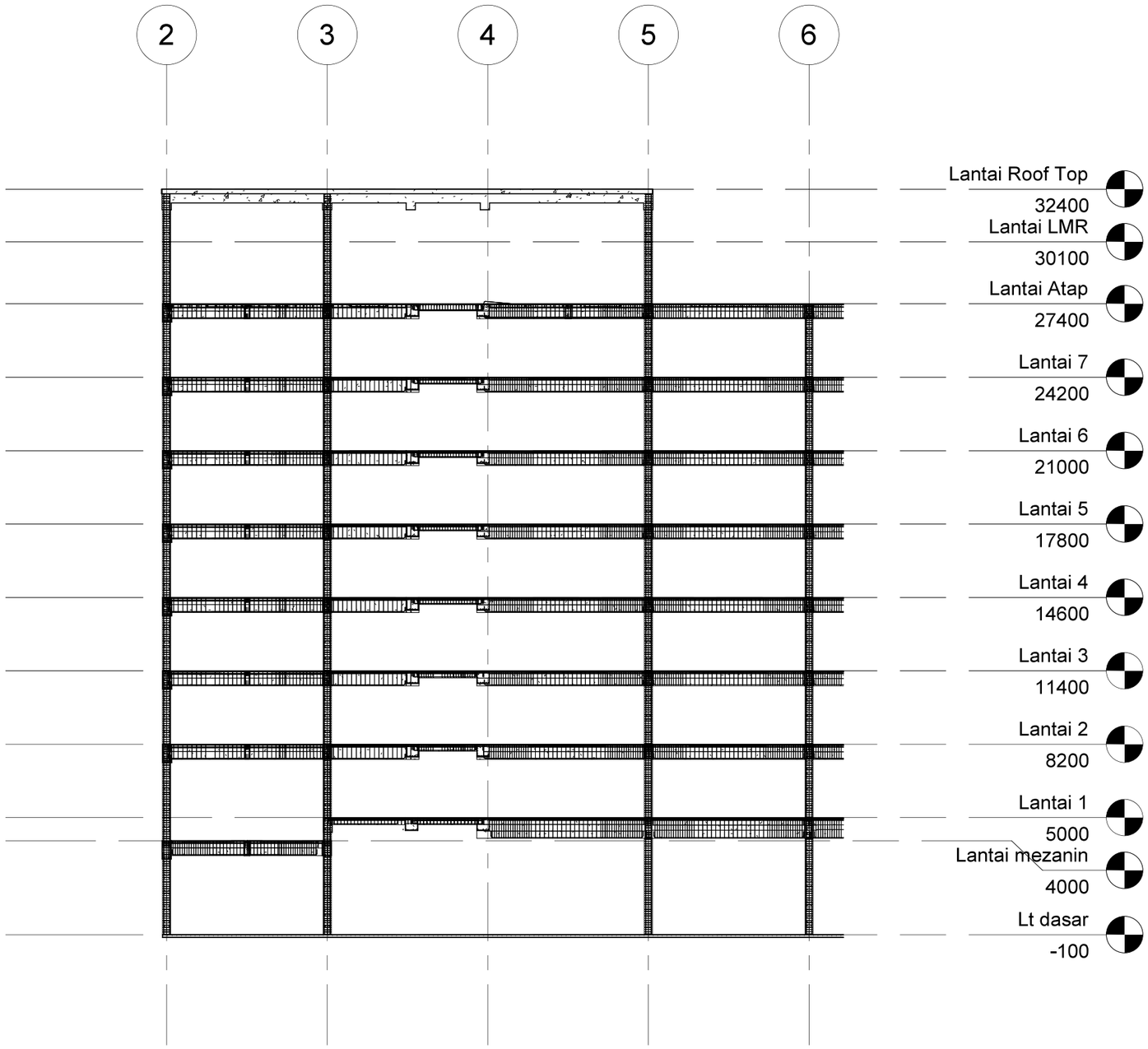
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

PELAT

NO. GAMBAR	SKALA
A119	1 : 50



1 Potongan Portal Part 1

1 : 200

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

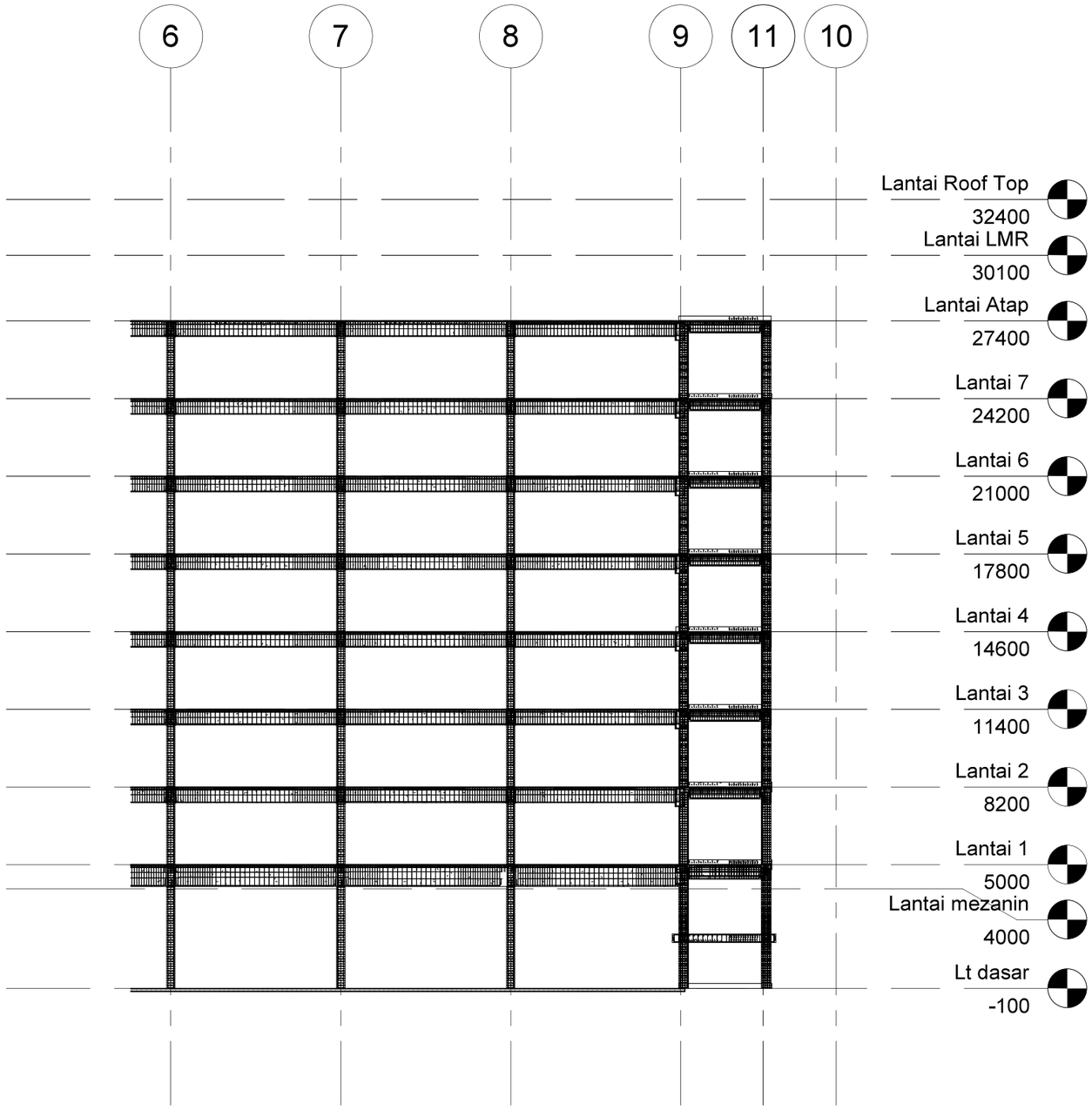
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

PORTAL MEMANJANG PART 1 OF 2

NO. GAMBAR	SKALA
A120	1 : 200



1 Potongan Portal Part 2

1 : 200

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DIV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN WAKTU PEMBESIAN & PENGECORAN ANTARA PERHITUNGAN MANUAL DENGAN APLIKASI REVIT PADA PROYEK BOARDING HOUSE KUNINGAN

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING 1 : DIMAS PUSTAKA DIBIANTARA, S.T., M.Sc.

NAMA MAHASISWA

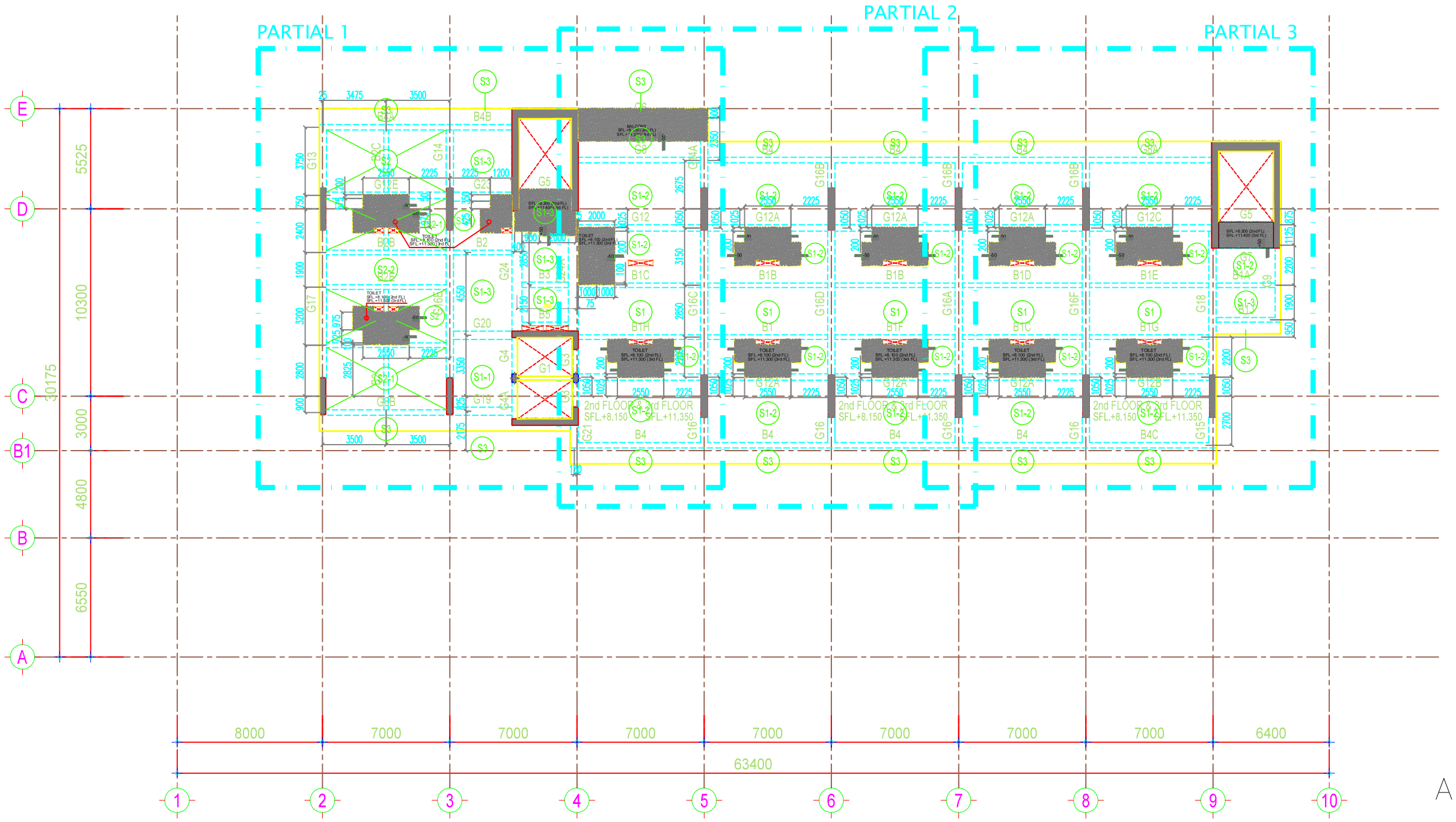
DYAH ARSYA PRATIWI

2035201039

NAMA GAMBAR

PORTAL MEMANJANG PART 2 OF 2

NO. GAMBAR	SKALA
A121	1 : 200



BEAM TYPE 2nd & 3rd FLOOR PLAN

SCALE 1:250

NOTE

STANDART QUALITY OF:

BEAM CONCRETE	: fc' = 25 MPa
COLUMN CONCRETE	: fc' = 35 MPa
SLAB CONCRETE	: fc' = 25 MPa
REINFORCING STEEL	: fy = 400 MPa

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

BEAM TYPE
2nd & 3rd FLOOR PLAN

DRAWING NO.

WG/ABD-BHK/STR/S-34

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE : 28 Oct 2019

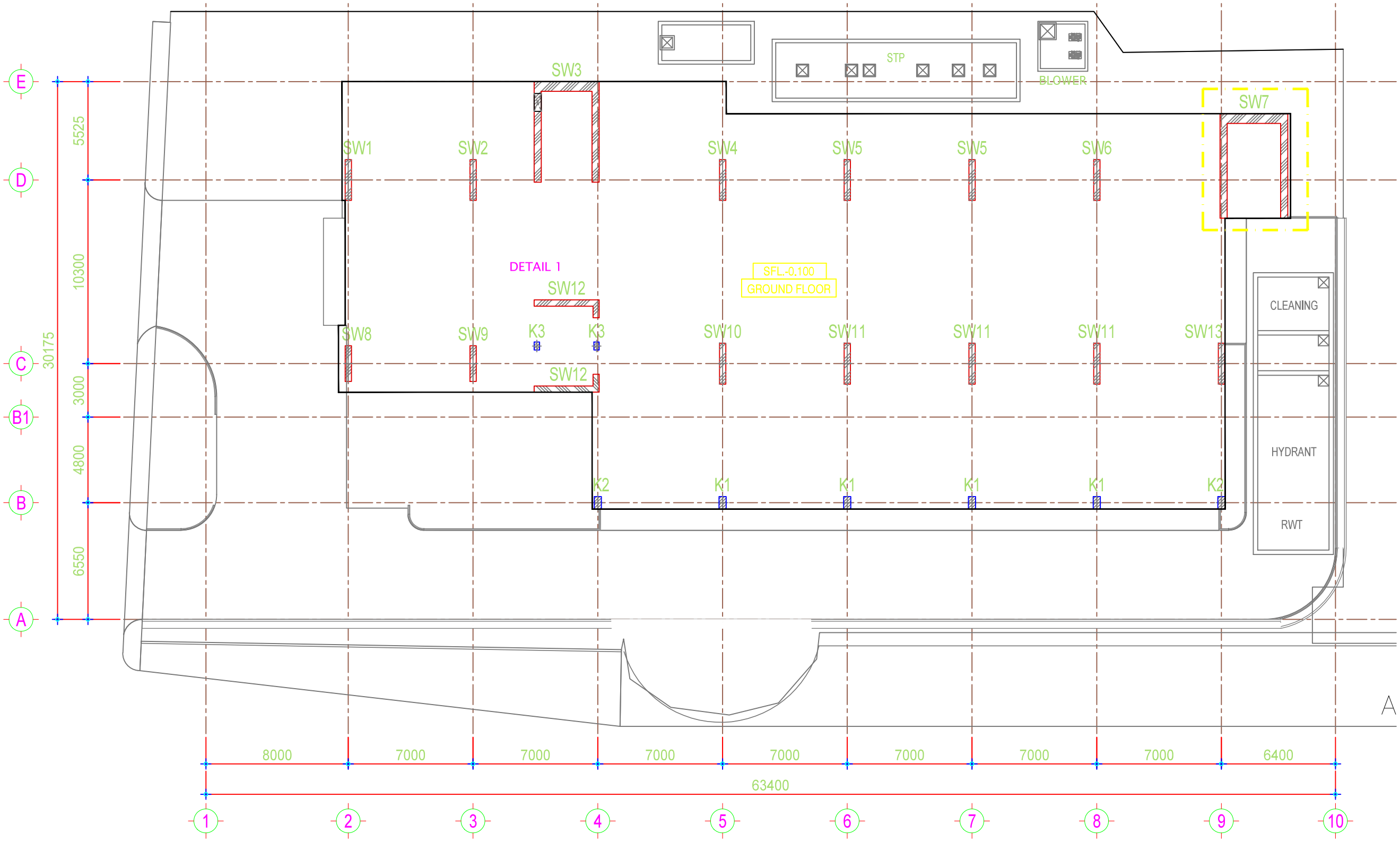
DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

DRAWING REFERENCE NO.

SHOP DWG : WG/SD-BHK/STR/S-34
FORCONT DWG : S-34

SCALE	REVISION NO.
1 : 250	R-00

E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\07. ASB 2nd-3th Fl



COLUMN PLAN GROUND FLOOR
SCALE 1:200

LIST OF COLUMN			
NUMBER	TYPE	DIMENTION	FLOOR TO FLOOR
1	K1	400 X 700	GROUND FLOOR TO POOL FLOOR
2	K2	400 X 700	GROUND FLOOR TO POOL FLOOR
3	K3	300 X 450	GROUND FLOOR TO ROOF TOP

LIST OF SHEAR WALL			
NUMBER	TYPE	THICKNESS	FLOOR TO FLOOR
1	SW1	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
2	SW2	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
3	SW3	400 ; 550	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
4	SW4	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
5	SW5	350	GROUND FLOOR TO ROOF FLOOR
6	SW6	350	GROUND FLOOR TO ROOF FLOOR
7	SW7	400 ; 550	GROUND FLOOR TO ROOF FLOOR
8	SW8	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
9	SW9	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
10	SW10	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
11	SW11	350	GROUND FLOOR TO ROOF FLOOR
12	SW12	350	GROUND FLOOR TO ROOF TOP
13	SW13	350	GROUND FLOOR TO ROOF FLOOR

NOTE

STANDART QUALITY OF:
SHEARWALL CONCRETE : fc' = 35 MPa
COLUMN CONCRETE : fc' = 35 MPa

REVISION

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUKTUR

DRAWING NAME

COLUMN PLAN
GROUND FLOOR

DRAWING NO.

WG/SD-BHK/STR/S-15

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE :

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
	28-11-2018	
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

DRAWING REFERENCE NO.

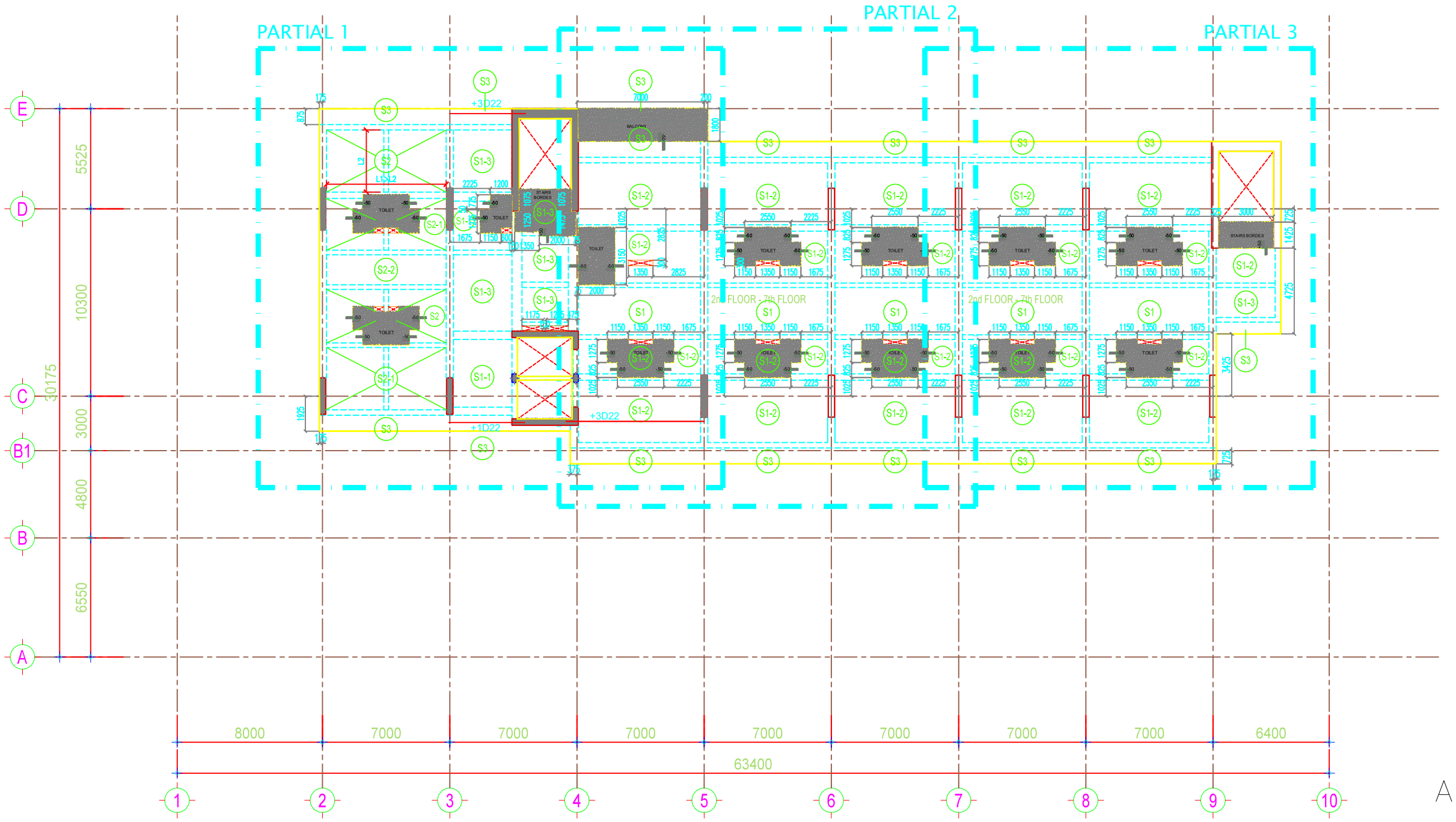
SCALE: FORCONT S-15

REVISON NO.

E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\1

1:200

01



SLAB TYPE 2nd-7th FLOOR PLAN

SCALE 1:250

LIST OF SLAB ELEVATION

NO.	FLOOR	LOCATION			
		GENERAL	TOILET	BALCONY	STAIR BORDES
1	2nd FLOOR	SFL.+8.150	SFL.+8.100	SFL.+8.100	SFL.+8.200
2	3rd FLOOR	SFL.+11.350	SFL.+11.300	SFL.+11.300	SFL.+11.400
3	4th FLOOR	SFL.+14.550	SFL.+14.500	SFL.+14.500	SFL.+14.600
4	5th FLOOR	SFL.+17.750	SFL.+17.700	SFL.+17.700	SFL.+17.800
5	6th FLOOR	SFL.+20.950	SFL.+20.900	SFL.+20.900	SFL.+21.000
6	7th FLOOR	SFL.+24.150	SFL.+24.100	SFL.+24.100	SFL.+24.200

NOTE

STANDART QUALITY OF:

BEAM CONCRETE : fc' = 25 MPa
COLUMN CONCRETE : fc' = 35 MPa
SLAB CONCRETE : fc' = 25 MPa
REINFORCING STEEL : fy = 400 MPa

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

SLAB TYPE
2nd-7th FLOOR PLAN

DRAWING NO.

WG/ABD-BHK/STR/S-98

ISSUED FOR APPROVAL

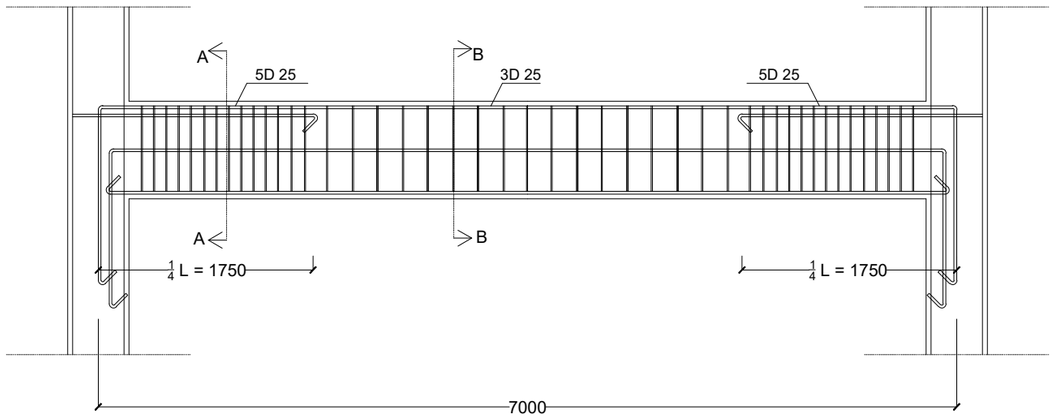
DRAWING DATE : 4 NOV 2019

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

DRAWING REFERENCE NO.
SHOP DWG : WG/SD-BHK/STR/S-98
FORCONT DWG : S-98

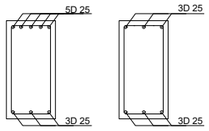
SCALE 1:250
REVISION NO. R-00

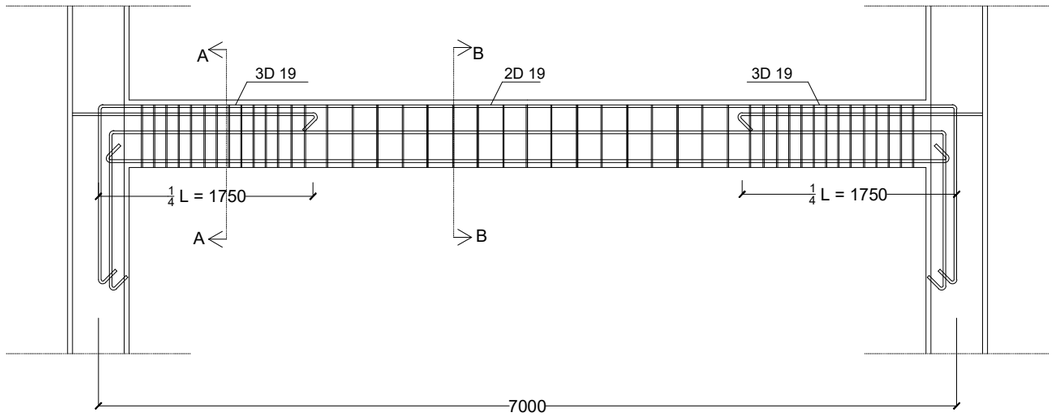
E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\12. ASB 2nd-7



DETAIL PENULANGAN BALOK G12

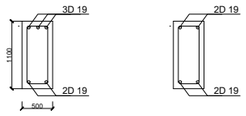
SKALA 1 : 50





DETAIL PENULANGAN BALOK B2B

SKALA 1 : 50



NOTE

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

DRAWING NO.

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE :

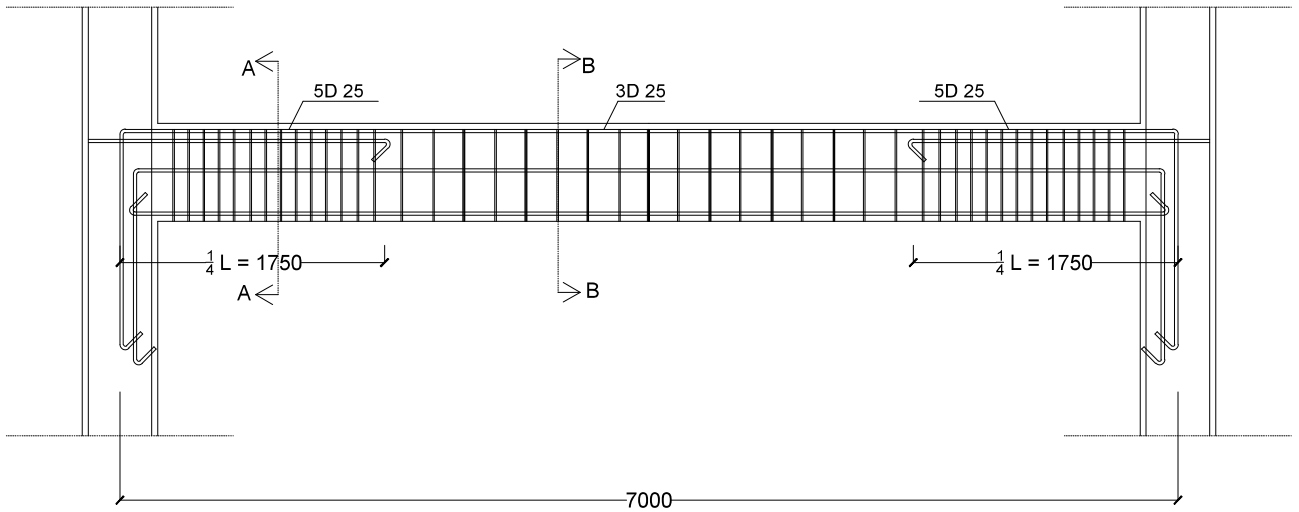
DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

DRAWING REFERENCE NO.

SCALE

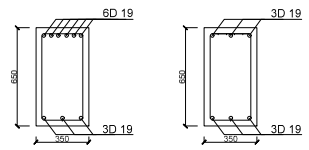
REVISON NO.

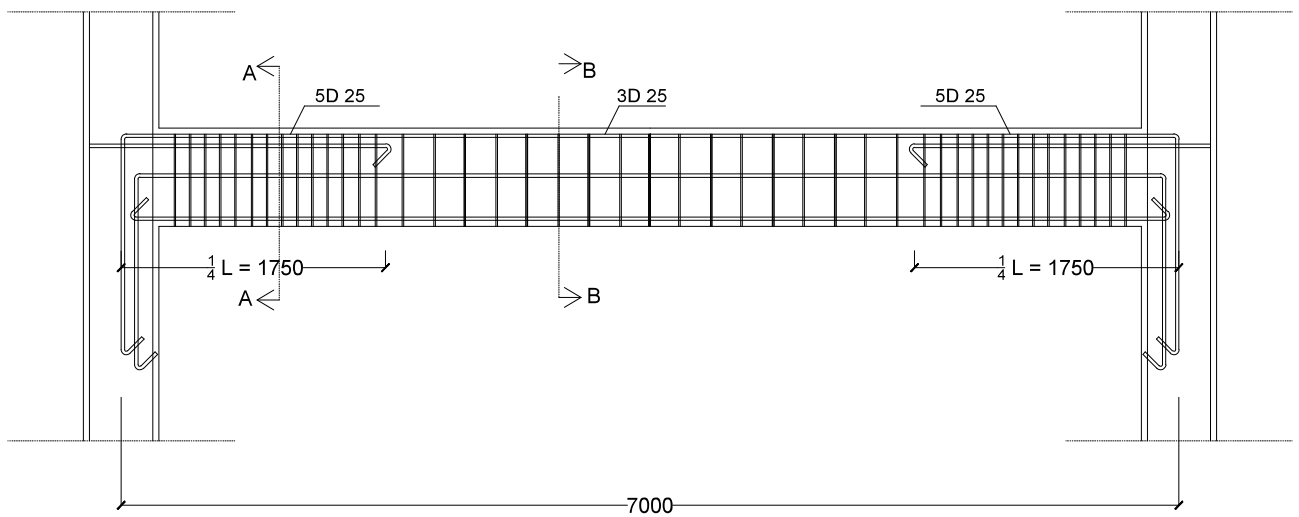
C:\Users\Dyah Arsya\Downloads\CAD REVISI.dwg



DETAIL PENULANGAN BALOK G12 C

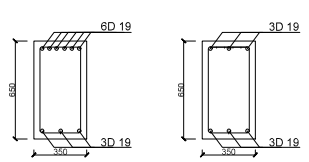
SKALA 1 : 50





DETAIL PENULANGAN BALOK G12A

SKALA 1 : 50



NOTE

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C

PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung

PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

DRAWING NO.

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE :

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

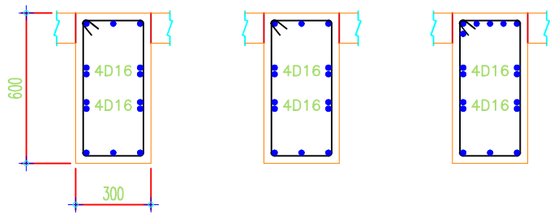
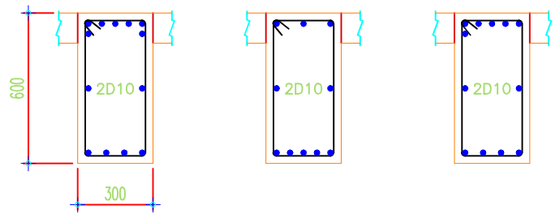
DRAWING REFERENCE NO.

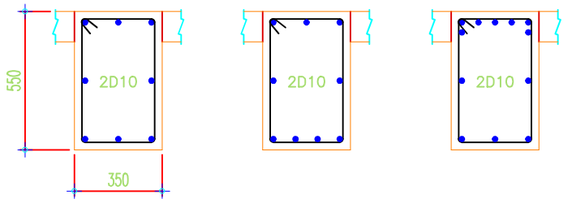
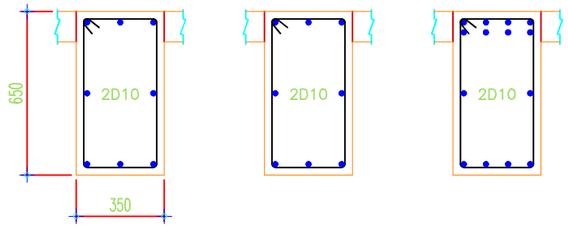
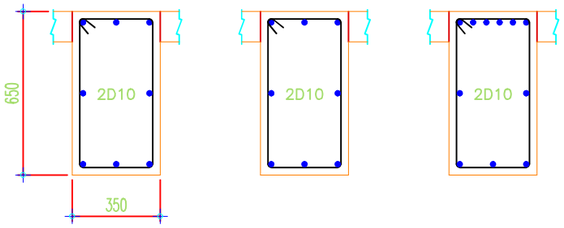
SCALE

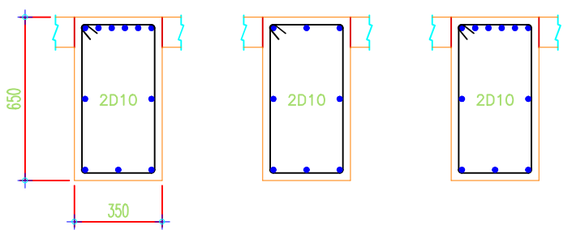
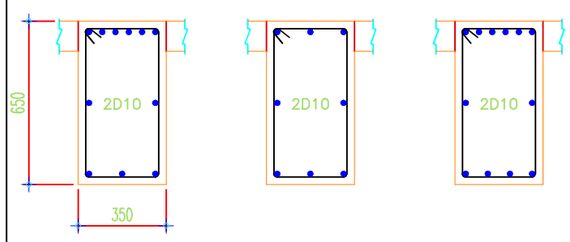
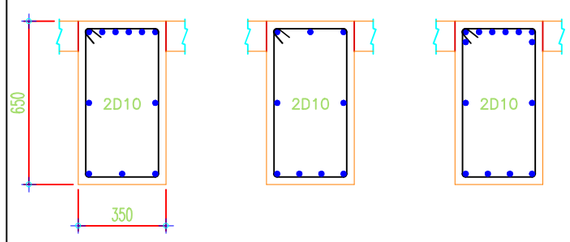
REVISON NO.

C:\Users\Dyah Arsya\Downloads\CAD REVISI.dwg

MAIN BEAM TYPE - 2nd & 3rd FLOOR

BEAM TYPE	G8A			G8B			G9		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	3 D 19	3 D 19	6 D 19	7 D 19	3 D 19	6 D 19	8 D 19		8 D 19
BOTTOM REINFORCEMENT	3 D 19	3 D 19	3 D 19	4 D 19	5 D 19	4 D 19	5 D 19		5 D 19
BRACE	D10–100	D10–200	D10–100	D10–100	D10–200	D10–100	D10–100		D10–100
DIMENTION	300 x 600			300 x 600			300 x 650		

BEAM TYPE	G10			G11			G12		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	3 D 22	3 D 22	7 D 22	3 D 25	3 D 25	8 D 25	3 D 19	3 D 19	6 D 19
BOTTOM REINFORCEMENT	3 D 22	4 D 22	3 D 22	3 D 25	3 D 25	4 D 25	3 D 19	3 D 19	3 D 19
BRACE	D10–100	D10–150	D10–100	D10–100	D10–200	D10–100	D10–100	D10–200	D10–100
DIMENTION	350 x 550			350 x 650			350 x 650		

BEAM TYPE	G12A			G12B			G12C		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	6 D 19	3 D 19	6 D 19	6 D 19	3 D 19	6 D 19	6 D 19	3 D 19	8 D 19
BOTTOM REINFORCEMENT	3 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19	4 D 19	3 D 19	4 D 19	4 D 19
BRACE	D10–100	D10–200	D10–100	D10–100	D10–200	D10–100	D10–100	D10–150	D10–100
DIMENTION	350 x 650			350 x 650			350 x 650		

NOTE

STANDART QUALITY OF:

BEAM CONCRETE : fc' = 25 MPa
COLUMN CONCRETE : fc' = 35 MPa
SLAB CONCRETE : fc' = 25 MPa
REINFORCING STEEL : fy = 400 MPa

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

MAIN BEAM DETAIL
G8A – G12C
2nd & 3rd FLOOR PLAN

DRAWING NO.

WG/ABD-BHK/STR/S-52

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE : 28 Oct 2019

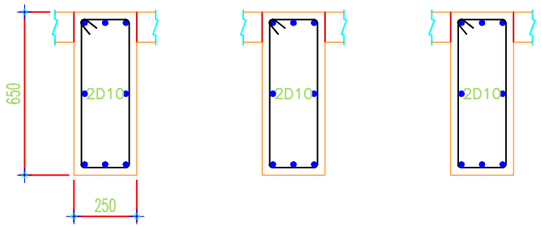
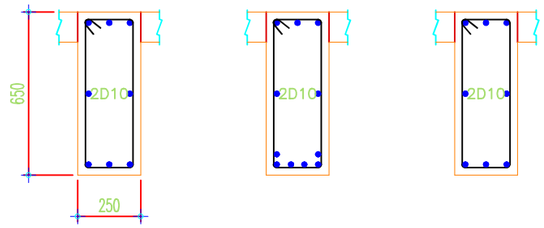
DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

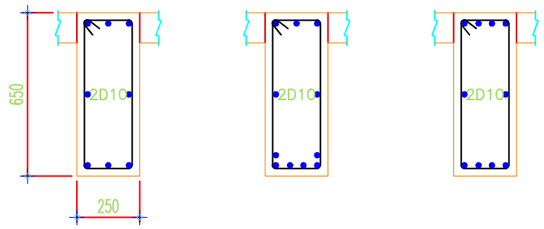
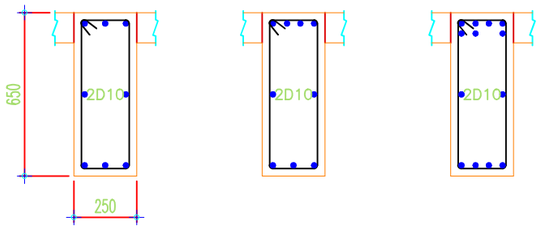
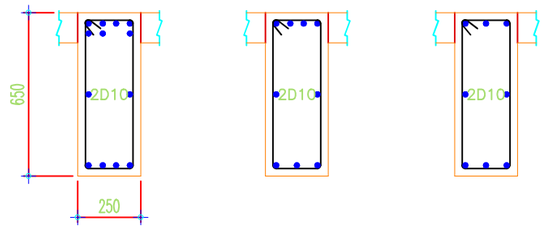
DRAWING REFERENCE NO.
SHOP DWG : WG/SD-BHK/STR/S-52
FORCONT DWG : S-52

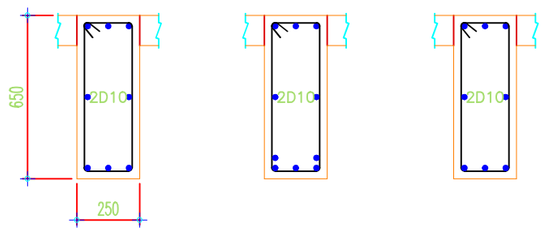
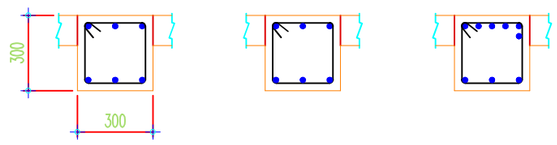
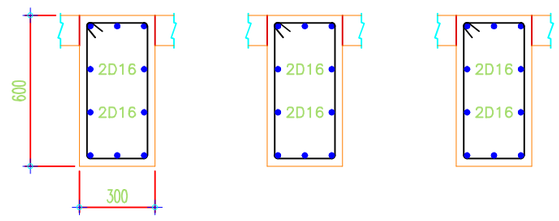
SCALE	REVISON NO.
NTS	R-00

E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\07. ASB 2nd-3th FL

SECONDARY BEAM TYPE - 2nd & 3rd FLOOR

BEAM TYPE	B1J			B2			B2A		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	2 D 19		2 D 19	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3 D 16
BOTTOM REINFORCEMENT	2 D 19		2 D 19	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3D16+3D25	3 D 16
BRACE	D10–200		D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200
DIMENTION	250 x 550			250 x 650			250 x 650		

BEAM TYPE	B2B			B2C			B2D		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	3 D 16	3 D 16	4 D 16	3 D 16	4 D 16	7 D 16	7 D 16	4 D 16	3 D 16
BOTTOM REINFORCEMENT	3 D 16	6 D 16	4 D 16	3 D 16	3 D 16	4 D 16	4 D 16	3 D 16	3 D 16
BRACE	D10–150	D10–200	D10–150	D10–200	D10–200	D10–150	D10–150	D10–150	D10–200
DIMENTION	250 x 650			250 x 650			250 x 650		

BEAM TYPE	B2E			B3			B4		
	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE	EDGE	CENTER	EDGE
									
TOP REINFORCEMENT	3 D 16	3 D 16	3 D 16	3 D 19	3 D 19	6 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19
BOTTOM REINFORCEMENT	3 D 16	3D16+2D25	3 D 16	3 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19	3 D 19
BRACE	D10–200	D10–200	D10–200	D10–100	D10–125	D10–100	D10–200	D10–200	D10–200
DIMENTION	250 x 650			300 x 300			300 x 600		

NOTE

STANDART QUALITY OF:

BEAM CONCRETE : fc' = 25 MPa
COLUMN CONCRETE : fc' = 35 MPa
SLAB CONCRETE : fc' = 25 MPa
REINFORCING STEEL : fy = 400 MPa

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME

SECONDARY BEAM DETAIL
B1J-B4
2nd & 3rd FLOOR PLAN

DRAWING NO.

WG/ABD-BHK/STR/S-57

ISSUED FOR APPROVAL

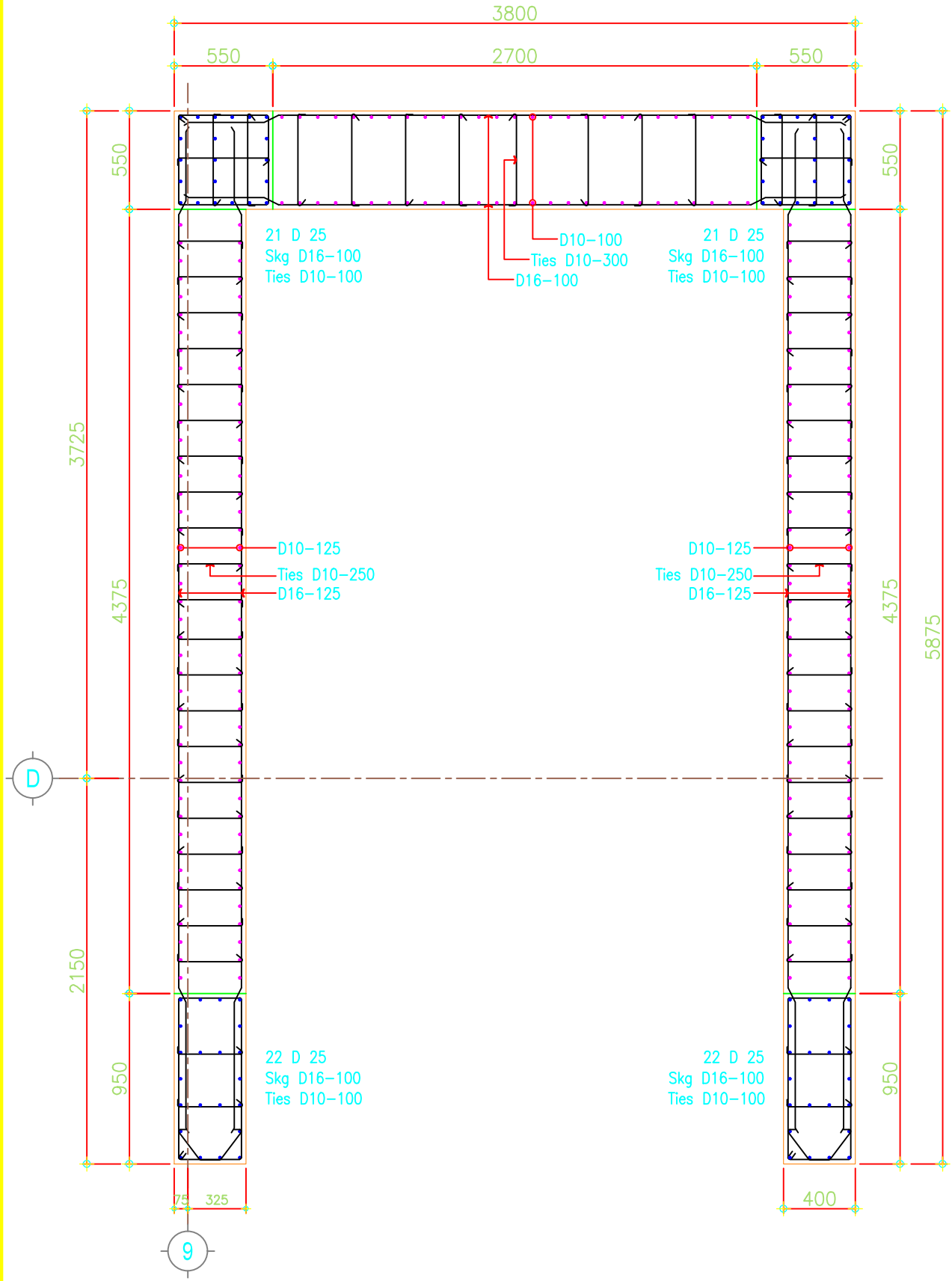
DRAWING DATE : 28 Oct 2019

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

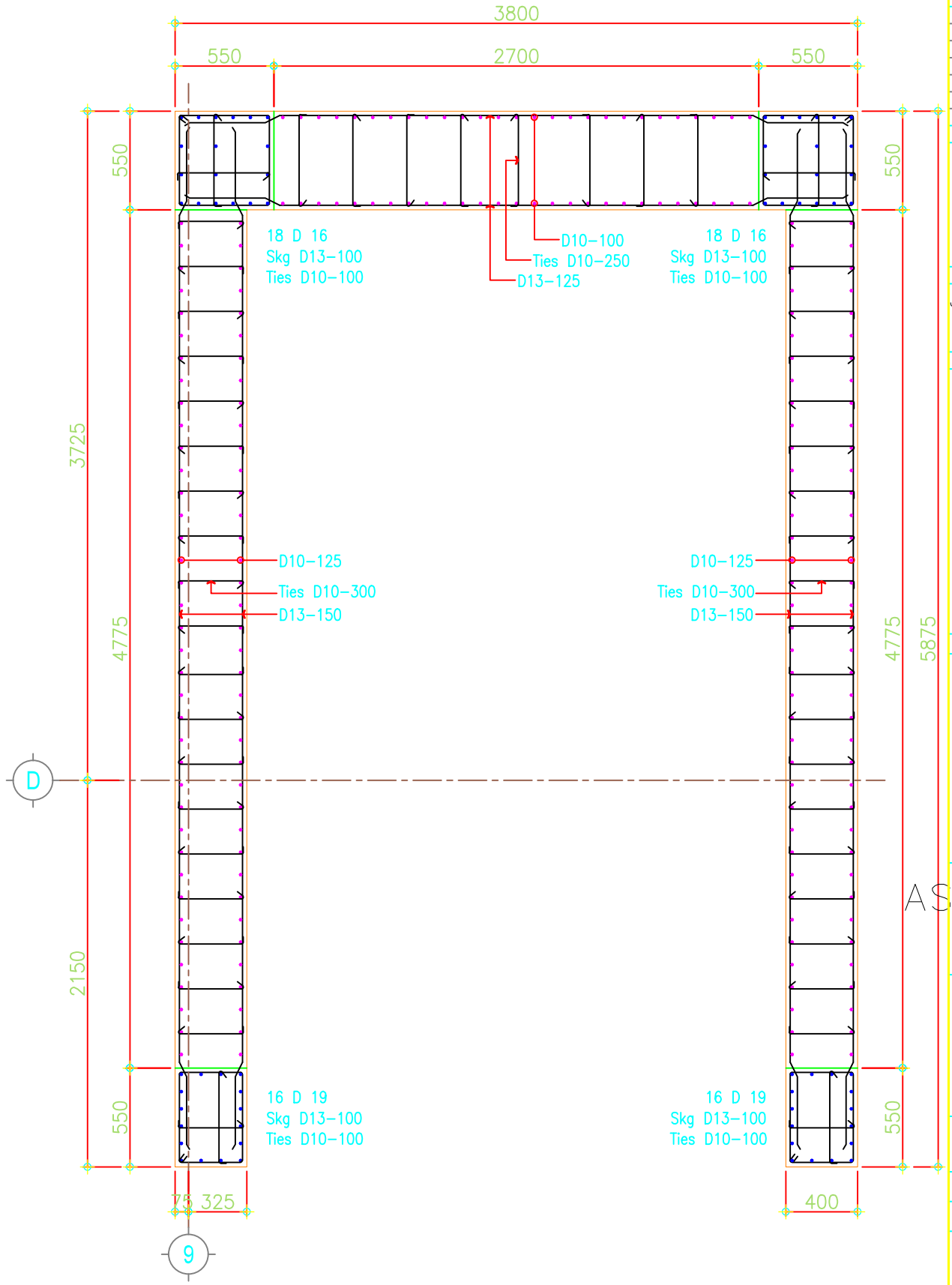
DRAWING REFERENCE NO.
SHOP DWG : WG/SD-BHK/STR/S-57
FORCONT DWG : S-57

SCALE	REVISON NO.
NTS	R-00

E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\07. ASB 2nd-3th Fl



SHEAR WALL DETAIL TYPE SW7
2nd FLOOR (SFL.+8.150) -
5th FLOOR (SFL.+17.750)
SCALE NTS



SHEAR WALL DETAIL TYPE SW7
5th FLOOR (SFL.+17.750) -
ROOF TOP (SFL.+33.900)
SCALE NTS

NOTE

STANDART QUALITY OF:
SHEARWALL CONCRETE : fc' = 35 MPa
COLUMN CONCRETE : fc' = 35 MPa

REVISION

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUKTUR

DRAWING NAME

SHEAR WALL DETAIL
(SW 7) 2ND SHEET

DRAWING NO.

WG/SD-BHK/STR/S-29

ISSUED FOR APPROVAL

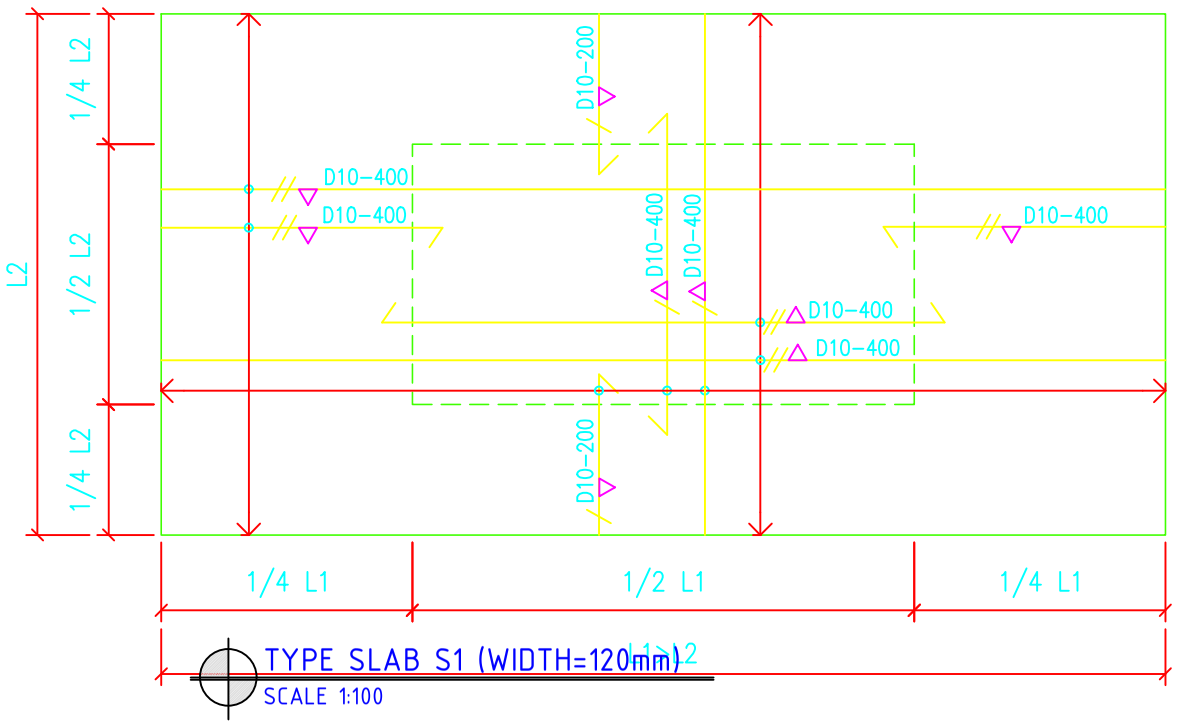
DRAWING DATE :

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
	28-11-2018	
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

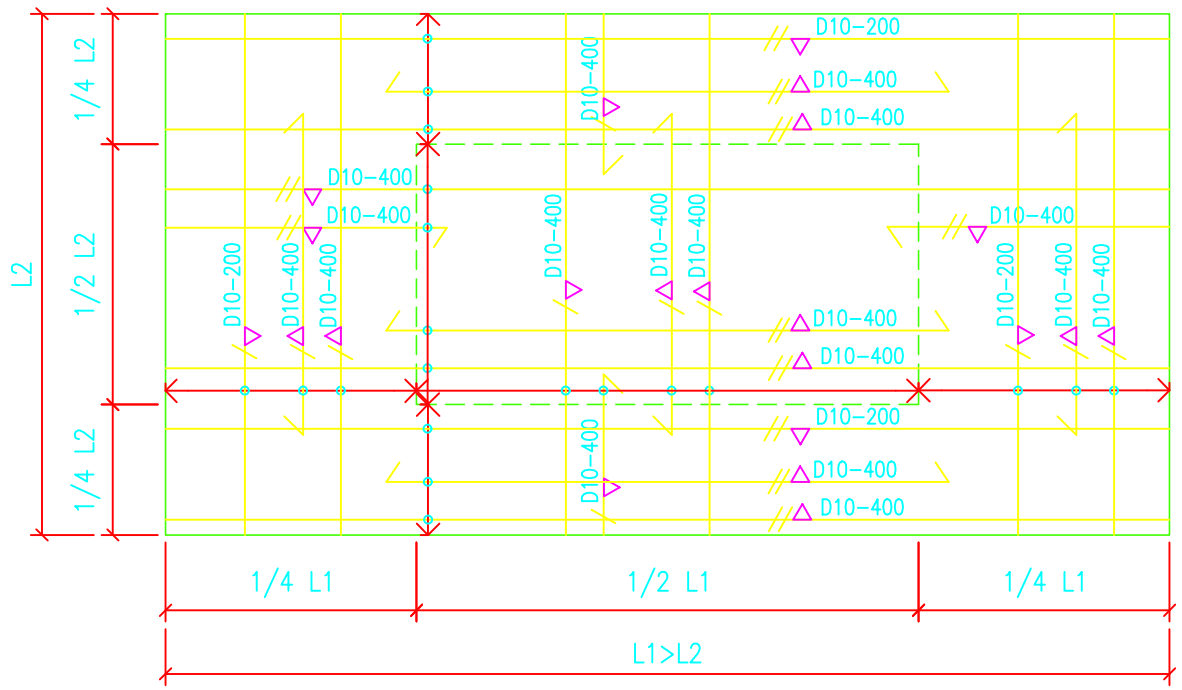
DRAWING REFERENCE NO.

SCALE: FORCONT S-29

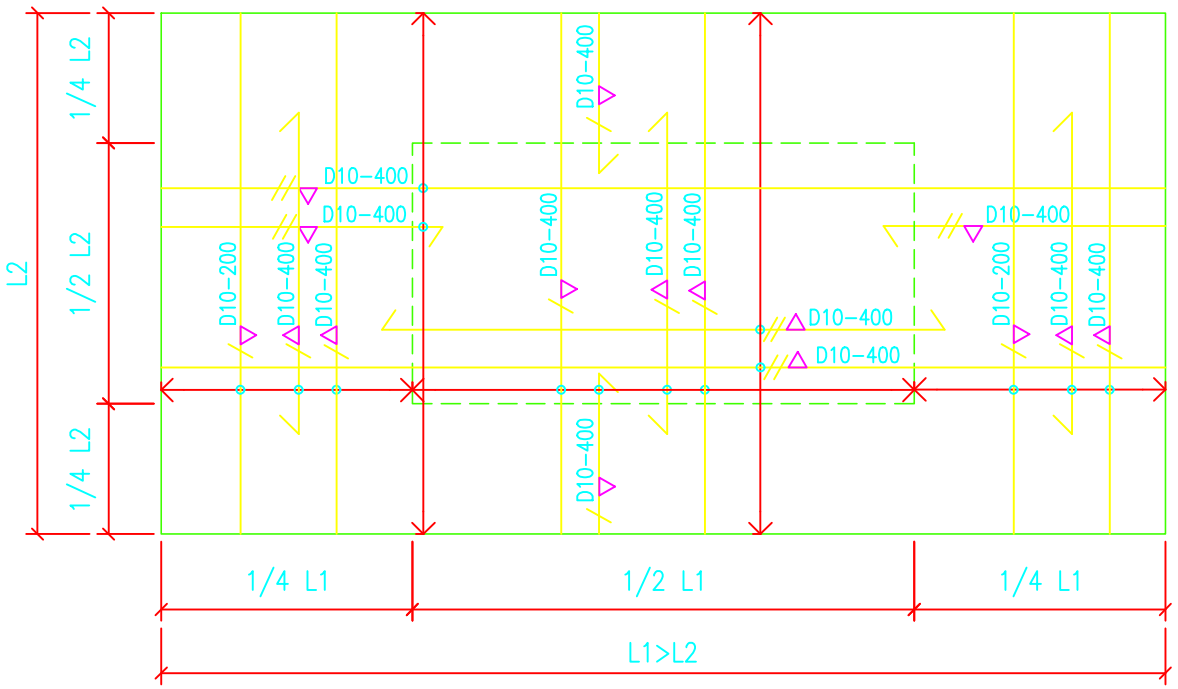
REVISON NO.



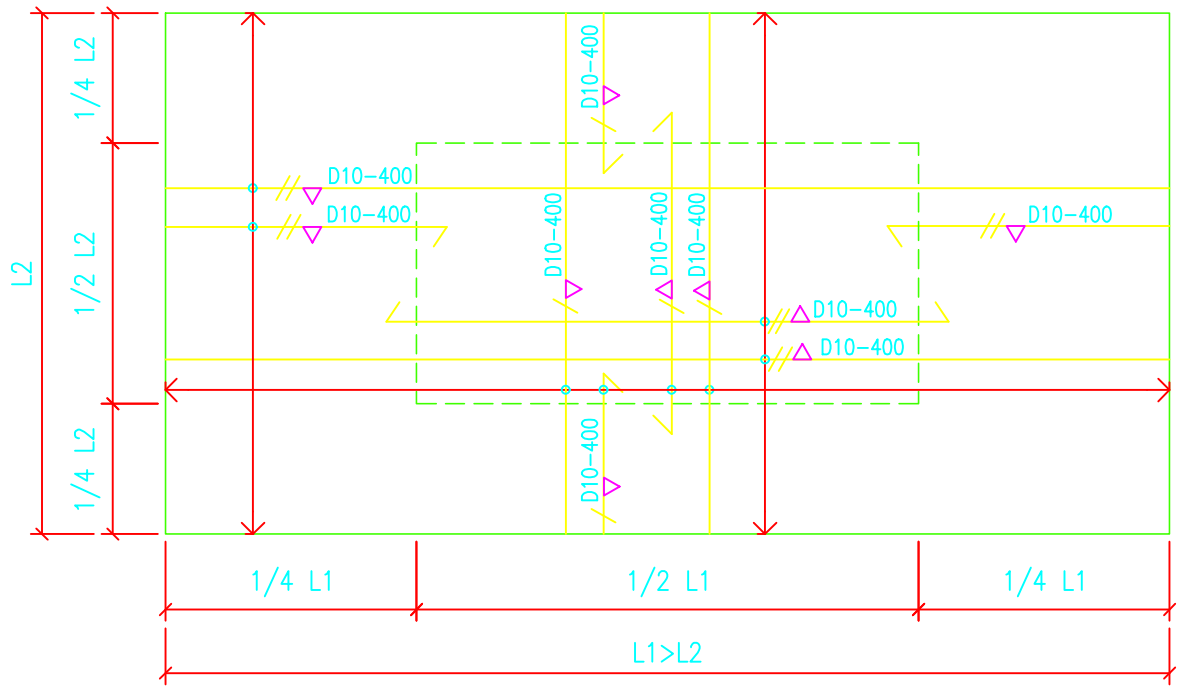
TYPE SLAB S1 (WIDTH=120mm)
SCALE 1:100



TYPE SLAB S1-1 (WIDTH=120mm)
SCALE 1:100



TYPE SLAB S1-2 (WIDTH=120mm)
SCALE 1:100



TYPE SLAB S1-3 (WIDTH=120mm)
SCALE 1:100

NOTE

STANDART QUALITY OF:

BEAM CONCRETE	: fc' = 25 MPa
COLUMN CONCRETE	: fc' = 35 MPa
SLAB CONCRETE	: fc' = 25 MPa
REINFORCING STEEL	: fy = 400 MPa

REVISION HISTORY

REV.	DATE	REVISION STATUS

PROJECT NAME

BOARDING HOUSE OF KUNINGAN

PROJECT NAME

JL. KARET SAWAH 1 NO. 100
KARET KUNINGAN SEMANGGI
KUNINGAN, JAKARTA SELATAN

OWNER

D&C
PT. D&C ENGINEERING COMPANY
JL. CIDENG BARAT, NO.33, JAKARTA

JAJIE EMJIE
OWNER REPRESENTATIVE

CONTRACTOR

WIKA Gedung
PT. WIKA GEDUNG
JL. D.I PANJAITAN KAV. 9, JAKARTA

SYAMSUL BAHRI YANUAR
PROJECT MANAGER

AS BUILT DRAWING
STRUCTURE

DRAWING NAME
DETAIL SLAB TYPE S1,
DETAIL SLAB TYPE S1-2,
DETAIL SLAB TYPE S1-3,
DETAIL SLAB TYPE S1-1
2nd-7th FLOOR PLAN

DRAWING NO.
WG/ABD-BHK/STR/S-106

ISSUED FOR APPROVAL

DRAWING DATE : 4 NOV 2019

DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
ACHMAD N.H	ACHMAD WALDY	MUFTHI ADI N
DRAFTER	ENGINEER	CHIEF ENGINEER

DRAWING REFERENCE NO.
SHOP DWG : WG/SD-BHK/STR/S-100
FORCONT DWG : S-100

SCALE	REVISON NO.
1:100	R-00

E:\LANJUT SOAL ITS\ITS\SKRIPSI\DATA SKRIPSI FIX\yang benar\AsBuild Proyek\CAD\12. ASB 2nd-7

REKAPITULASI VOLUME REVIT

No.	LANTAI	Pekerjaan	Volume		
			Beton (m^3)	Besi (kg)	Besi (m)
1.	Latai Dasar	Kolom	127,61		
		D10		1019,64	1833,417
		D16		22,46	17,51268
		D19		311,58	138,6
		D25		1530,62	385
		Shearwall			
		D10		172,76	200,3412
		D13		1003,57	120,7405
		D16		561,37	70,165037
		D19		226,14	28,264846
		D22		590,04	73,748746
		D25		532,29	57,83025
		D29		1380,22	172,512411
		Plat Lantai			
		D10	120,89	11242,72	20215,57
2.	antai 1 & Mezanin	Kolom	83,36		
		D10		237,49	20,335
		D16		220,28	40,4
		Shearwall			
		D10		1677,29	22,33083
		D13		9753,97	60,546263
		D16		5414,24	49,723731
		D19		2211,12	120,08362
		D22		5706,51	58,459258
		D25		5187,56	52,353017
		D29		68,48	85,58813
		Balok	89,79		
		D10		4116,94	119,5737
		D13		624,08	220,864
		D16		1882,29	120,8241
		D19		3013,82	134,064
		D22		2222,79	73,1903
		D25		2056,92	51,7383
		Plat Lantai			

		D10	80,91	7097,47	1467,433
3.	Lantai 2	Kolom	83,36		
		D10		16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok	82,25		
		D10		2889,93	664,6
		D13		1634,66	107,8
		D16		1210,94	663,98
		D19		4908,52	2183,462
		D22		241,24	79,434
		D25		3969,73	995,369
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
4.	Lantai 3	Kolom	82,63		
		D10		16,91	211,4021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok			
		D10		2866,38	662351
		D13		1624,48	107471

		D16	82,25	1210,37	663614
		D19		4904,8	2181807
		D22		241,12	79394
		D25		3967,86	994899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
5.	Lantai 4	Kolom	82,63		
		D10		16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		316,65	221,33083
		D13		238,86	605,46263
		D16		364,1	497,23731
		D19		125,97	120,08362
		D22		355,25	584,59258
		D25		56,19	523,53017
		D29		68,48	85,58813
		Balok			
		D10	82,23	2903,36	662,351
		D13		1625,43	107,471
		D16		1213,03	663,614
		D19		4918,27	211,807
		D22		239,66	79,394
		D25		4148,66	99,899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	146,062
		Kolom	82,63		
		D10		16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		353,4	441,70733
		D13		368,73	460,86801
		D16		23,02	28,77084
		D19		118,7	148,35948
		D22		339,64	424,51359

6.	Lantai 5	D25		40,86	51,07611
		Balok			
		D10	82,23	2903,36	662,351
		D13		1625,39	107,471
		D16		1213,35	663,614
		D19		4916,19	2181,807
		D22		239,21	79,394
		D25		4148,01	994,899
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
7.	Lantai 6	Kolom			
		D10	82,63	16,91	21,14021
		D16		14,01	17,51268
		Shearwall			
		D10		353,4	441,70733
		D13		368,73	460,86801
		D16		23,02	28,77084
		D19		118,7	148,35948
		D22		339,64	424,51359
		D25		40,86	51,07611
		Balok			
		D10	82,25	2902,27	682,892
		D13		1627,06	107,894
		D16		1146	622,519
		D19		4749,12	2112,557
		D22		253,3	83,405
		D25		4432,07	1057,21
		D32		5,73	891
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
		Kolom			
		D10		16,91	21,14021
		D16		14,01	17,512,68
		Shearwall			

8.	Lantai 7	D10	82,63	353,4	441,70733
		D13		368,73	460,86801
		D16		23,02	287,7084
		D19		118,7	148,35948
		D22		339,64	424,51359
		D25		40,86	51,07611
		Balok			
		D10	82,25	2902,27	682,892
		D13		1627,06	107,894
		D16		1146	622,519
		D19		4749,12	2112,557
		D22		253,3	83,405
		D25		4432,07	1057,21
		D32		5,73	891
		Plat Lantai			
		D10	98,22	7624,89	1416,062
9.	Lantai Atap	Kolom			
		D10	37,05	153,8	218,47107
		D16		123	
		Shearwall			
		D10		174,79	188,80052
		D13		151,05	112,71626
		D19		90,18	172,52735
		D22		138,03	
		Balok			
		D10	85,01	3056,89	696,776
		D13		1612,63	98,177
		D16		1327,27	735,266
		D19		5017,4	2231,895
		D22		393,85	100,455
		D25		4961,85	1159,613
		Plat			
		D10	117,53	6640,67	1441,871
		Tangga Tipe 1			
		D10		3475,92	45,15232

10.	Tangga	D13		1979,68	51,69619 8,99746
		Tangga Tipe 2 D10 D13		 2325,29 1702,56	 301,69761 232,55519

REKAPITULASI VOLUME DATA PROYEK

No.	LANTAI	Pekerjaan	Volume		
			Beton (m^3)	Besi (kg)	Bekisting (m^2)
1	Lantai Dasar	Kolom	10		79
		D 25		1250	
		D 19		300	
		D 10		1120	
		D 16		25	
		Shear Wall	123		719
		D 29		1430	
		D 25		578	
		D 22		607	
		D 19		230	
		D 16		600	
		D 13		1050	
		D 10		205	
		Plat Lantai D10	110	12000	90
2	Lantai 1 & Mezanine	Kolom	1		9
		D 16		183	
		D 10		200	
		Shear Wall	78		475
		D 25		5430,5	
		D 22		5498	
		D 19		2105	
		D 16		5355	
		D 13		9475	
		D 10		1512	
		Balok	92		827
		D 25		2585	
		D 22		2062	
		D 19		2117	
		D 16		1623	
		D 13		685	
		D 10		4598	
		Plat Lanta D10	144	8100	1006
3	Lantai 2	Kolom	3		9
		D 16		160	
		D 10		124	
		Shear Wall	79		449
		D 25		3857	

		D 22		231	
		D 19		5051	
		D 16		1285	
		D 13		1623	
		D 10		2871	
		Balok	80		506
		D 25		3857	
		D 22		231	
		D 19		5051	
		D 16		1285	
		D 13		1623	
		D 10		2871	
		Plat Lantai	115	8130	861
4	Lantai 3	Kolom	3		9
		D 16		17	
		D 10		12,4	
		Shear Wall	79		449
		D 25		54,28	
		D 22		431	
		D 19		143	
		D 16		329	
		D 13		228	
		D 10		293	
		Balok	80		506
		D 25		3857	
		D 22		231	
		D 19		5051	
		D 16		1285	
		D 13		1623	
		D 10		2871	
		Plat Lantai	115	8130	861
5	Lantai 4	Kolom	3		9
		D 16		17	
		D 10		12,4	
		Shear Wall	79		449
		D 25		54,28	
		D 22		431	
		D 19		143	
		D 16		329	
		D 13		228	
		D 10		293	

		Balok	80		506
		D 25		3857	
		D 22		231	
		D 19		5051	
		D 16		1285	
		D 13		1623	
		D 10		2871	
		Plat Lantai	115	8130	861
6	Lantai 5	Kolom	3		9
		D 16		17	
		D 10		12,4	
		Shear Wall	79		449
		D 25		54,28	
		D 22		431	
		D 19		143	
		D 16		329	
		D 13		228	
		D 10		293	
		Balok	80		506
				3857	
				231	
				5051	
				1285	
				1623	
				2871	
		Plat Lantai	115	7930	861
7	Lantai 6	Kolom	3		9
		D 16		170	
		D 10		124	
		Shear Wall	79		446
		D 22		431	
		D 19		131	
		D 16		27	
		D 13		354	
		D 10		394	
		Balok	78		506
		D 25		4534	
		D 22		931	
		D 19		4997	
		D 16		1659	
		D 13		1723	
		D 10		2457	

		Plat Lantai	115	8086	861
8	Lantai 7	Kolom	4		9
		D 16		17	
		D 10		15	
		Shear Wall	78		442
		D 22		331	
		D 19		171	
		D 16		27	
		D 13		354	
		D 10		406	
		Balok	62		506
		D 25		4824	
		D 22		931	
		D 19		4997	
		D 16		1659	
		D 13		1723	
		D 10		2457	
		Plat Lantai	115	10086	861
9	Lantai Atap	Kolom	1		8
		D 16		148	
		D 10		105	
		Shear Wall	34		195
		D 22		1688	
		D 19		1247	
		D 13		1254	
		D 10		2099	
		Balok	81		507
		D 25		5261	
		D 22		371	
		D 19		5082	
		D 16		1454	
		D 13		1734	
		D 10		2927	
		Plat Lantai	123	118,3	881
10	Tangga	Tangga Tipe 1	20		
		D 13		1581	
		D 10		3183	
		Tangga Tipe 2	15		
		D 13		1947	
		D 10		2079	

PERHITUNGAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS PEMBESIAN VOLUME MANUAL PROYEK

No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Pekerja	Jumlah Pekerja	Volume Kantor (kg)	Durasi (hari)	Pembulatan	Produktivitas (kg/hari)
1.	Lantai Dasar	Pembesian	Mandor	3	19395	82,590375	83	77,892
			Kepala Tukang	3	19395			
			Tukang Besi	15	19395			
			Pekerja	18	19395			
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pembesian	Mandor	3	51528,5	219,4255292	220	78,073
			Kepala Tukang	3	51528,5			
			Tukang Besi	15	51528,5			
			Pekerja	18	51528,5			
3.	Lantai 2	Pembesian	Mandor	3	25165,14	107,1615545	107	78,396
			Kepala Tukang	3	25165,14			
			Tukang Besi	15	25165,14			
			Pekerja	18	25165,14			
4.	Lantai 3	Pembesian	Mandor	3	24555,68	104,5662707	105	77,955
			Kepala Tukang	3	24555,68			
			Tukang Besi	15	24555,68			
			Pekerja	18	24555,68			
5.	Lantai 4	Pembesian	Mandor	3	24555,68	104,5662707	105	77,955
			Kepala Tukang	3	24555,68			
			Tukang Besi	15	24555,68			
			Pekerja	18	24555,68			
			Mandor	3	24355,68			
			Kepala Tukang	3	24355,68			

6.	Lantai 5	Pembesian	Tukang Besi Pekerja	15 18	24355,68 24355,68	103,714604	104	78,063
7.	Lantai 6	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	26018 26018 26018 26018	110,7933167	111	78,132
8.	Lantai 7	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	27998 27998 27998 27998	119,2248167	119	78,426
9.	Lantai Atap	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	23488,3 23488,3 23488,3 23488,3	100,0210108	100	78,294
10.	Tangga	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	8790 8790 8790 8790	37,43075	38	77,105

PERHITUNGAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS PEMBESIAN VOLUME REVIT

No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Pekerja	Jumlah Pekerja	Volume Revit (kg)	Durasi (hari)	Pembulatan	Produktivitas (kg/hari)
1.	Lantai Dasar	Pembesian	Mandor	3	18593,41	79,17693758	79	78,453
			Kepala Tukang	3	18593,41			
			Tukang Besi	15	18593,41			
			Pekerja	18	18593,41			
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pembesian	Mandor	3	51491,25	219,2669063	220	78,017
			Kepala Tukang	3	51491,25			
			Tukang Besi	15	51491,25			
			Pekerja	18	51491,25			
3.	Lantai 2	Pembesian	Mandor	3	24036,33	102,3547053	102	78,550
			Kepala Tukang	3	24036,33			
			Tukang Besi	15	24036,33			
			Pekerja	18	24036,33			
4.	Lantai 3	Pembesian	Mandor	3	23996,32	102,1843293	102	78,419
			Kepala Tukang	3	23996,32			
			Tukang Besi	15	23996,32			
			Pekerja	18	23996,32			
5.	Lantai 4	Pembesian	Mandor	3	24229,72	103,1782243	103	78,413
			Kepala Tukang	3	24229,72			
			Tukang Besi	15	24229,72			
			Pekerja	18	24229,72			
			Mandor	3	23945,67			

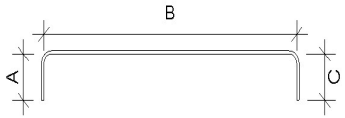
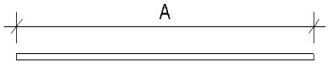
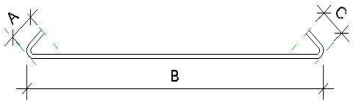
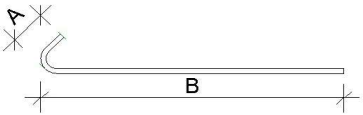
6.	Lantai 5	Pembesian	Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 15 18	23945,67 23945,67 23945,67	101,9686448	102	78,254
7.	Lantai 6	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	24015,71 24015,71 24015,71 24015,71	102,2668984	102	78,483
8.	Lantai 7	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	24015,71 24015,71 24015,71 24015,71	102,2668984	102	78,483
9.	Lantai Atap	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	23841,41 23841,41 23841,41 23841,41	101,5246709	102	77,913
10.	Tangga	Pembesian	Mandor Kepala Tukang Tukang Besi Pekerja	3 3 15 18	9483,45 9483,45 9483,45 9483,45	40,38369125	40	79,029

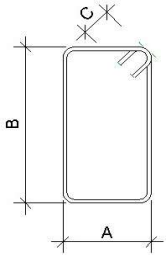
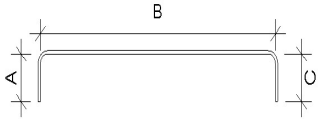
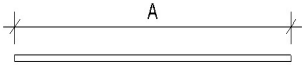
REKAPITULASI HASIL WAKTU DAN PRODUKTIVITAS PEMBESIAN

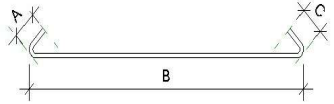
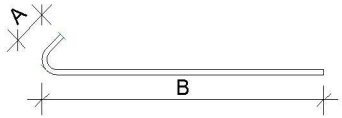
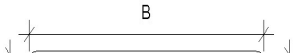
No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Orang)	Volume Revit (kg)	Koefisien (OH)	Durasi Pembesian Revit (Hari)	Produktivitas Pembesian Revit (kg/hari)	Durasi Pembesian Proyek (Hari)	Produktivitas Pembesian Proyek (kg/hari)
1.	Lantai Dasar	Pembesian	15	18593,41	0,7	79	78	83	1,428
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pembesian	15	51491,25	0,7	220	78,017	220	1,428
3.	Lantai 2	Pembesian	15	24036,33	0,7	102	78,550	107	4,762
4.	Lantai 3	Pembesian	15	23996,32	0,7	102	78,419	105	4,762
5.	Lantai 4	Pembesian	15	24229,72	0,7	103	78,413	105	4,762
6.	Lantai 5	Pembesian	15	23945,67	0,7	102	78,254	104	4,762
7.	Lantai 6	Pembesian	15	24015,71	0,7	102	78,483	111	4,762
8.	Lantai 7	Pembesian	15	24015,71	0,7	102	78,483	119	4,762
9.	Lantai Atap	Pembesian	15	23841,41	0,7	102	77,913	100	4,762
10.	Tangga	Pembesian	15	9483,45	0,7	40	79,029	38	0,715

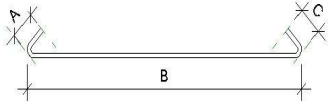
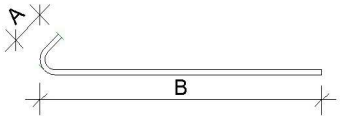
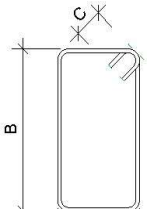
REKAPITULASI HASIL WAKTU DAN PRODUKTIVITAS PENGECORAN

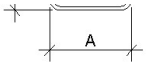
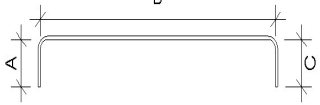
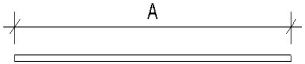
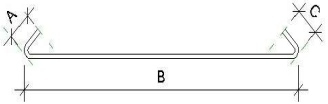
No	Lokasi Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Orang)	Volume Revit	Koefisien (OH)	Durasi Pengecoran Revit (Hari)	Produktivitas Pengecoran Revit (m3/hari/orang)	Durasi Pengecoran Proyek (Hari)	Produktivitas Pengecoran Proyek (m3/hari/orang)
1.	Lantai Dasar	Pengecoran	15	18593,41	0,7	18	13,6	18	13,6
2.	Lantai 1 & Mezzanine	Pengecoran	15	51491,25	0,7	19	13,6	23	13,6
3.	Lantai 2	Pengecoran	15	24036,33	0,7	19	13,6	20	13,6
4.	Lantai 3	Pengecoran	15	23996,32	0,7	19	13,6	20	13,6
5.	Lantai 4	Pengecoran	15	24229,72	0,7	19	13,6	20	13,6
6.	Lantai 5	Pengecoran	15	23945,67	0,7	19	13,6	20	13,6
7.	Lantai 6	Pengecoran	15	24015,71	0,7	19	13,6	20	13,6
8.	Lantai 7	Pengecoran	15	24015,71	0,7	19	13,6	19	13,6
9.	Lantai Atap	Pengecoran	15	23841,41	0,7	17	13,6	18	13,6
10.	Tangga	Pengecoran	15	9483,45	0,7	3	13,6	3	13,6

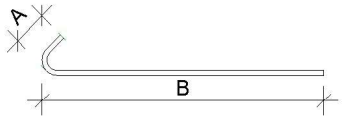
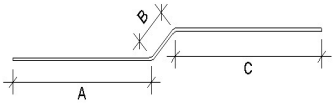
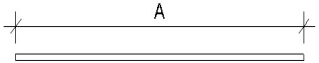
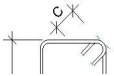
BAR BENDING SCHEDULE										
Tulangan	Bentuk	dia	A	B	C	D	E	L	Jumlah	Total Tulangan (mm)
Balok Tipe G12		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	7500	-	-	-	-	7500	2	15000
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1875	3	2863

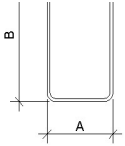
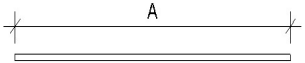
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	3750	18	35460
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		16	200	7000	200	-	-	7000	7	7400
		10	7000	-	-	-	-	7000	2	14000

Balok Tipe B2B		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		10	220	620	220	620	-	1750	7	16760
		10	220	620	220	620	-	1750	7	33520
		10	220	620	220	620	-	3500	7	30780
		19	300	7200	300			7000	5	7800
		19	300	7200	300			7000	5	7800

Balok Tipe G12C		19	300	7200	300	-	-	7000	5	7800
		19	7500	-	-	-	-	7000	2	15000
		19	300	7200	300	-	-	7000	6	7800
		19	300	7200	300			7000	6	7800
		19	300	7200	300			7000	6	7800
		19	228	2635	-	-	-	1750	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	1750	3	2863
		19	228	2635	-	-	-	3500	3	2863
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	1875	18	34920
		10	350	620	350	620	-	3750	18	35460

										
Balok Tipe G12A		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		16	200	7000	200	-	-	7500	6	7400
		10	7000	-	-	-	-	7000	2	14000
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800
		19	300	7200	300	-	-	7500	6	7800

		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		16	96	250	-	-	-	1875	3	346
		10	220	620	220	620	-	1750	7	16760
		10	220	620	220	620	-	1750	7	33520
		10	220	620	220	620	-	3500	7	30780
Pelat Lantai		10	3500	120	3500	-	-	4000	9	31500
		10	3500	120	3500	-	-	4000	9	64080
		10	7000	-	-	-	-	7000	15	105000
		10	4000	-	-	-	-	4000	15	60000
		10	7000	-	-	-	-	7000	15	105000
		10	4000	-	-	-	-	4000	15	60000
		10	350	750	350	750	40	2240	24	53760

Shearwall		10	500	750	350	750	40	2390	26	62140
		22	3200	-	-	-	-	3200	54	172800
		22	3200	-	-	-	-	3200	72	172800