
**LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
(PKM) DOSEN**



**LAPORAN PERHITUNGAN DISAIN STRUKTUR
GEDUNG TERMINAL
KAB. KEBUMEN, JAWA TENGAH**

SEMESTER GENAP 2019/2020

Oleh:

Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M.

Anggota:

Ir. Fannywati Itang, M.M.

Hendy Wijaya, S.T., M.T.

Daniel Christanto, S.T., M.T.

**Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
Jakarta
Maret 2020**

SURAT PERMOHONAN



PUSTEK FT PANCASILA

AKTE NOTARIS NO 6 TAHUN 2018

Sekretariat : Gedung FTUP Lantai 2, Jakarta Telp. 021-7864730 ext 141 email:
pusfek_ftup@univpancasila.ac.id

Jakarta, 12 Desember 2019

No. : 006/PUSTEK-FTUP/XII/2019
Perihal : Permintaan disain struktur
Lampiran : Gambar arsitektur

Kepada Yth.
Ibu Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M.
Dosen Universitas Tarumanagara
Jakarta

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan keperluan pelaksanaan disain perhitungan struktur Gedung Terminal di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, dimana PUSTEK FTUP mendapat tugas dari PT. INAME UTAMA dengan no MoA 02/SPK-DNM/IX/2019 dan 2553/WD II/FT/X/2019, maka demi kelancaran tugas maka kami mohon dukungan Tenaga Ahli Sipil Struktur dari tim Ibu Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M. untuk melaksanakan perhitungan struktur dan volume pekerjaan struktur dari pekerjaan tersebut.

Pekerjaan ini dilaksanakan selama 3,5 (tiga setengah) bulan mulai dari tanggal 12 Desember 2019 sampai dengan 30 Maret 2020.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Pusat Layanan Teknologi
Fakultas Teknik Universitas Pancasila
Ketua,

Ir. Atiek Untarti, M.Ars.IAI.

RINGKASAN

Terminal adalah salah satu komponen dari sistem transportasi yang mempunyai fungsi utama sebagai tempat pemberhentian sementara kendaraan umum untuk menaikkan dan menurunkan penumpang dan barang hingga sampai ke tujuan akhir suatu perjalanan, juga sebagai tempat pengendalian, pengawasan, pengaturan dan pengoperasian sistem arus angkutan penumpang dan barang, disamping juga berfungsi untuk melancarkan arus angkutan penumpang atau barang. Pemerintah Daerah Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah merencanakan untuk membuat Gedung Terminal diareal seluas $\pm 32,000$ m². Konsep utama dari pengembangan lahan ini adalah sebuah bangunan terminal bus 2 lantai dengan lantai dasar digunakan sebagai area penjualan tiket, ruang tunggu, café, kios, toilet umum serta musholla. Lantai dua dimanfaatkan sebagian sebagai kantor pengelola dan sebagian lainnya difungsikan sebagai fasilitas umum atau area bisnis. Pekerjaan ini terdiri dari perhitungan struktur dan volume pekerjaan struktur dari pekerjaan tersebut.

Lama pekerjaan 3,5 bulan dimulai dari tanggal 12 Desember 2019 sampai dengan tanggal 30 Maret 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan telah terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Perhitungan Disain Struktur Gedung Terminal yang berlokasi di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah sesuai bidang keahlian ilmu Teknik Sipil. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini berupa pekerjaan menghitung struktur dan volume pekerjaan struktur dari pekerjaan tersebut.

Waktu pelaksanaan dimukai dari tanggal 12 Desember 2019 sampai dengan 30 Maret 2020. Pada pelaksanaan kegiatan tersebut melibatkan tim dosen terdiri dari 4 dosen dan satu mahasiswa di Program studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara yang terdiri dari ketua Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M., anggota Ir. Fannywati Itang, M.M., Hendy Wijaya, S.T., M.T., dan Daniel Christanto, S.T., M.T. dengan tugas masing-masing yaitu menghitung struktur dan volume pekerjaan serta anggaran biaya. Dan satu mahasiswa (325160070 Andera) bertugas menggambar hasil perhitungan.

Pemberi tugas adalah PUSTEK (Pusat Layanan Teknologi) Fakultas Teknik Universitas Pancasila.

Terima kasih kami ucapkan kepada Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dan Pimpinan Program Studi Sarjana Teknik Sipil, yang telah memberi kesempatan kepada tim dosen dan mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Jakarta, Maret 2020

DAFTAR ISI

SURAT PERMOHONAN.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Umum	1
1.2 Data Struktur	1
1.3 Spesifikasi Material	1
1.4 Metode Analisa.....	3
1.5 Acuan Peraturan	3
1.6 Data Pembebanan Struktur	4
1.7 Kombinasi Pembebanan	5
1.8 Konsep Perencanaan Gempa	8
1.9 Kemampuan Layan	9
BAB 2 SISTEM STRUKTUR DAN MODELISASI STRUKTUR	
2.1 Sistem Struktur	10
2.2 Pemodelan Struktur	10
BAB 3 ANALISA DINAMIK	
3.1 Pusat Massa dan Pusat Kekakuan	14

3.2 Analisa Modal	14
3.3 Gaya Gempa Disain	15
3.4 Simpangan antar Lantai	16
3.5 Efek P-Delta	17

BAB 4 DISAIN ELEMEN STRUKTUR

4.1 Umum	18
4.2 Konsep Disain Kapasitas	18
4.3 Gaya-gaya Dalam	21
4.4 Analisa Kekuatan Kolom	21
4.5 Analisa Kekuatan Balok	28

BAB 5 DISAIN ELEMEN SEKUNDER

5.1 Plat Lantai	33
5.2 Tangga Beton	33

BAB 6 DISAIN FONDASI

6.1 Fondasi	35
6.2 Pilecap	57
6.3 Balok Fondasi (Tie Beam)	59

BAB 7 DISAIN STRUKTUR ATAP

7.1 Analisa Kekuatan Elemen Truss	61
7.2 Gording	64
7.3 Kanopi Kaca	65

BAB 8 VOLUME DAN ANGGARAN BORONGAN

Rencana Anggaran Biaya	67
------------------------------	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Proyek berlokasi di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah dengan luas lahan berkisar $\pm 32,000$ m². Konsep utama dari pengembangan lahan ini adalah sebuah bangunan terminal bus 2 lantai dengan atap sebagian berupa dak beton dan sebagian lainnya berupa atap zincalume dengan rangka baja. Luas lantai dasar berkisar $\pm 2,770$ m² dan luas lantai dua $\pm 2,145$ m². Tinggi dari lantai dasar ke lantai dua adalah 5.50 meter, sedangkan tinggi dari lantai 2 ke dak atap beton adalah 8.25 meter.

Lantai dasar digunakan sebagai area penjualan tiket, ruang tunggu, café, kios, toilet umum serta musholla. Lantai dua dimanfaatkan sebagian sebagai kantor pengelola dan sebagian lainnya difungsikan sebagai fasilitas umum atau area bisnis. Akses dari tiap lantai ke lantai lainnya melalui 3 buah tangga beton dan 2 buah eskalator. Bangunan ini juga dilengkapi dengan ramp untuk para difabel guna memudahkan mereka untuk mengakses lantai dua.

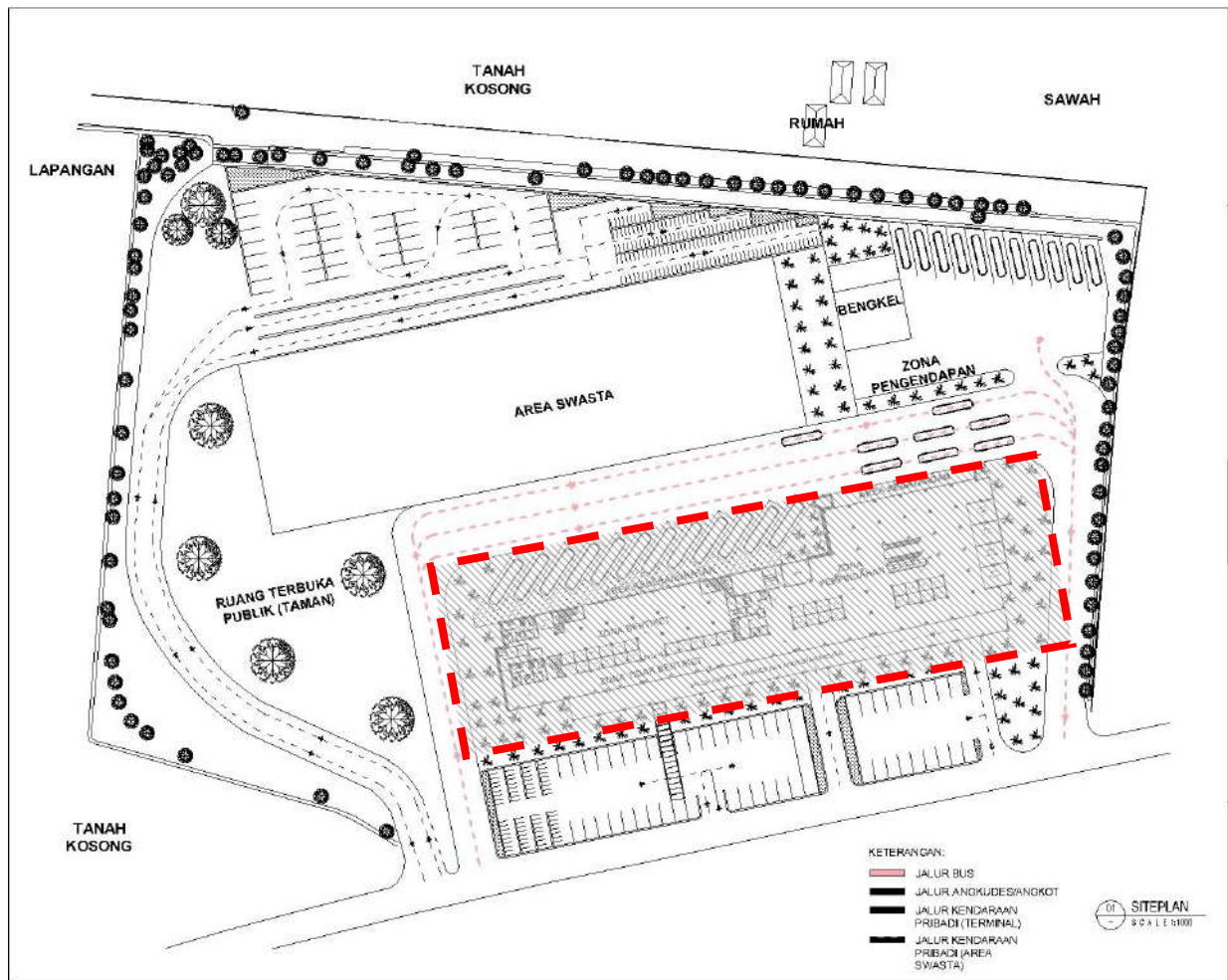
1.2. Data Struktur

Struktur bangunan direncanakan terbuat dari material beton bertulang untuk struktur utamanya dan rangka baja untuk sebagian konstruksi atap. Pondasi bangunan direncanakan menggunakan fondasi dalam berupa tiang pancang beton persegi berukuran 40 x 40 cm. Elemen struktur kepala tiang (pile cap) dan balok fondasi (tie beam) menggunakan material beton bertulang. Elemen struktur kolom, balok dan pelat lantai menggunakan material beton bertulang.

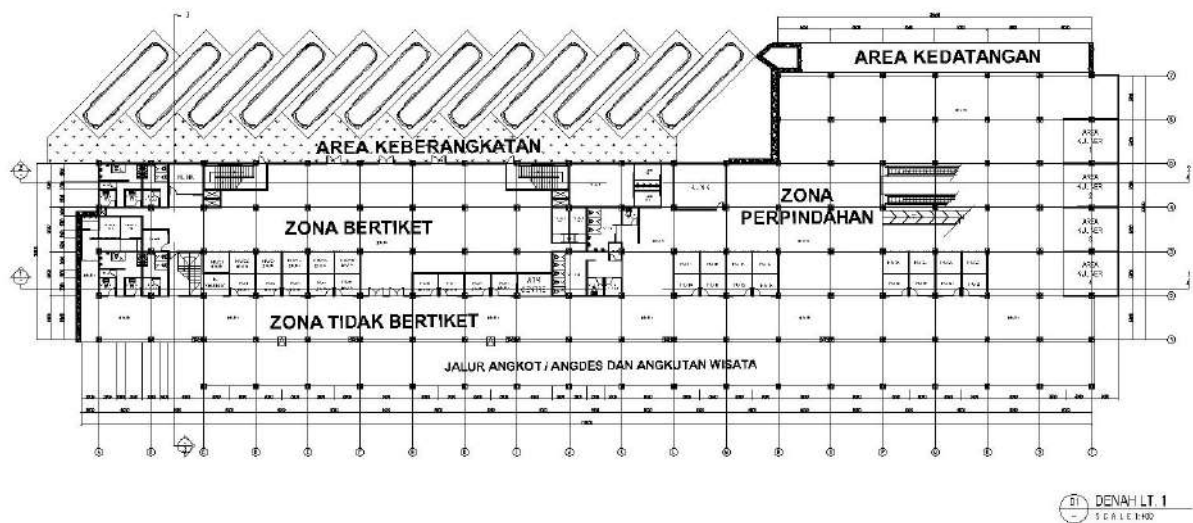
1.3. Spesifikasi Material

Spesifikasi dari tiap-tiap material yang direncanakan pada struktur bangunan ini adalah sebagai berikut :

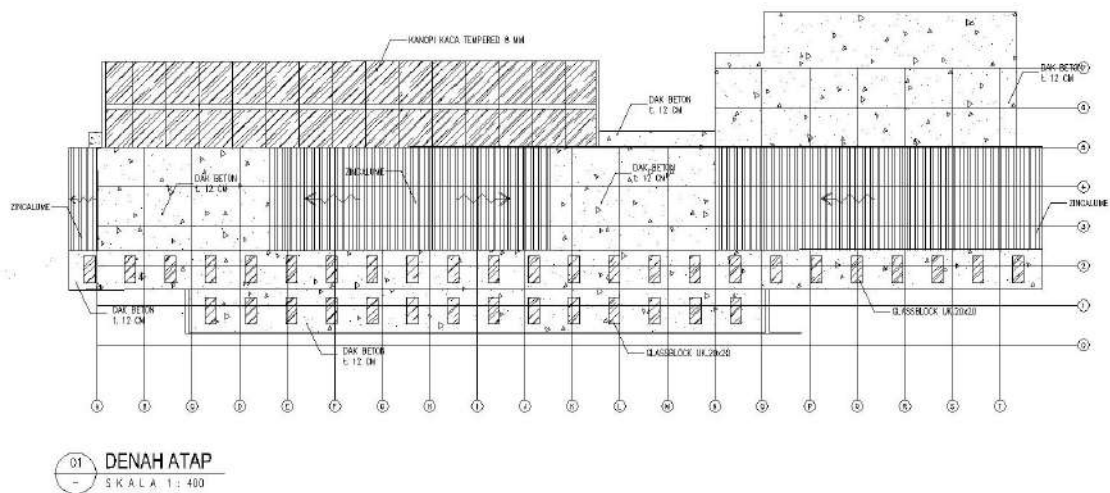
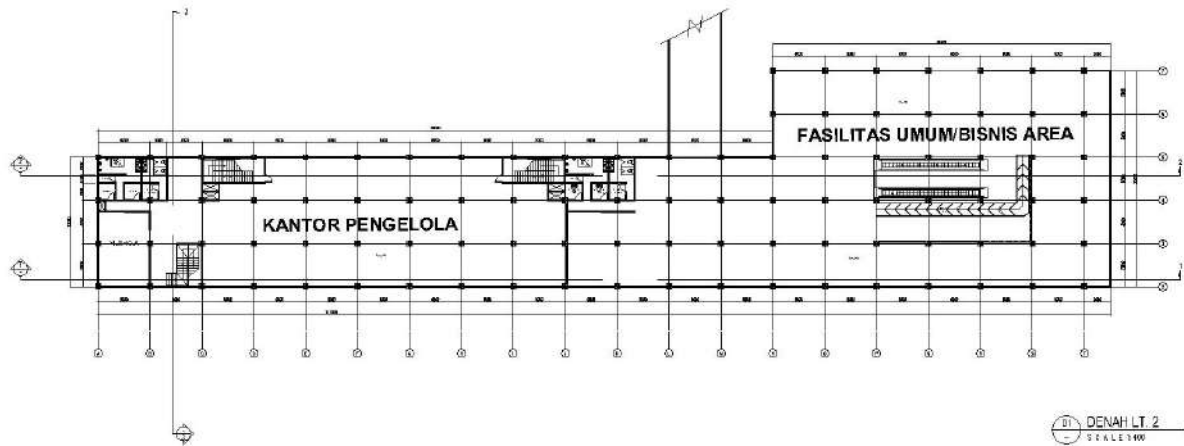
- Beton bertulang : - Kuat tekan 28 hari, $f_c' = 25$ MPa
- Kuat tekan 28 hari, $f_c' = 42$ MPa (khusus Tiang Pancang)
- Besi beton : - Ulir, $F_y = 420$ MPa (BJTS 420B)
- Polos, $F_y = 240$ MPa (BJTP 24)
- Wiremesh, $F_y = 500$ MPa
- Baja Struktural : - ASTM A36 / BJ 41 ($F_y = 250$ MPa)
- Baut A325-N, $F_{nt} = 620$ MPa
- Angkur, ASTM F1554 Grade 36 ($F_y = 250$ MPa)
- Las, Elektroda E70XX



Gambar 1.1. Denah Pengembangan Lahan



Gambar 1.2. Denah Lantai Dasar



- SNI 1726:2012, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
- SNI 1729:2015, Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung.
- SNI 8460:2017, Persyaratan Perancangan Geoteknik

1.6. Data Pembebanan Struktur

Jenis-jenis beban yang diberikan kepada struktur bangunan ini terdiri dari:

1.6.1. Beban Mati

Beban mati diaplikasikan sebagai beban merata, seperti finishing lantai, plafond, dsb dan juga diaplikasikan sebagai beban garis, seperti dinding.

Besarnya masing-masing beban adalah sebagai berikut:

- | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| • Beton bertulang | = 2400 kg/m ³ | • Plafond + instalasi M/E | = 38 kg/m ² |
| • Baja struktural | = 7850 kg/m ³ | • Keramik (Fin. lantai) | = 105 kg/m ² |
| • Beban screeding | = 2100 kg/m ³ | • Pas. dinding bata merah | = 250 kg/m ² |
| • Kaca | = 2500 kg/m ³ | • Waterproofing | = 50 kg/m ² |

1.6.2. Beban Hidup

Beban hidup diaplikasikan sebagai beban merata. Yang termasuk dalam beban hidup adalah beban dari manusia dan benda-benda yang dapat bergerak / berpindah. Besarnya beban hidup yang diaplikasikan ke lantai adalah sebagai berikut:

- | | |
|------------------|-------------------------|
| • Terminal | = 480 kg/m ² |
| • Café dan resto | = 480 kg/m ² |
| • Tangga | = 480 kg/m ² |
| • Dak atap beton | = 150 kg/m ² |

Sesuai dengan SNI 1727-2013, beban hidup merata dapat direduksi berikut:

$$L = L_0 \left(0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{LL} \times A_T}} \right)$$

L = beban hidup rencana tereduksi

L₀ = beban hidup rencana tanpa reduksi

K_{LL} = faktor elemen beban hidup

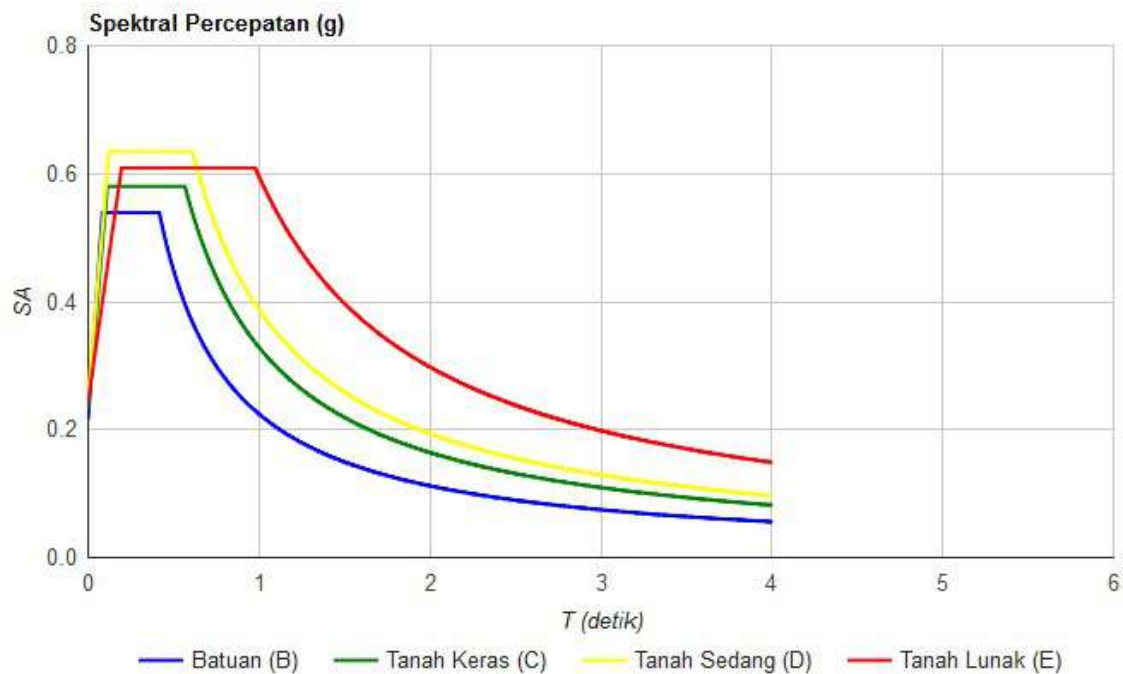
A_T = luas tributari area

L harus lebih besar dari 0.50 L₀ untuk elemen struktur mendukung satu lantai dan L harus lebih besar dari 0.40 L₀ untuk elemen struktur dua lantai atau lebih.

1.6.3. Beban Gempa

Parameter-parameter percepatan respons spektral diambil dari website Puskim sesuai dengan lokasi bangunan berada.

Kurva respon spektra yang dipakai dalam perhitungan ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Kurva Respon Spektra Desain Kota Kebumen

Kategori Risiko	= III	F_v	= 2.66
Faktor keutamaan Bangunan, I_e	= 1.25	S_{MS}	= 0.91 g
Jenis Tanah	= Lunak, SE	S_{M1}	= 0.89 g
PGA	= 0.24 g	S_{DS}	= 0.61 g
S_s	= 0.81 g	S_{D1}	= 0.60 g
S_1	= 0.34 g	Kategori Disain Seismik	= D
F_a	= 1.13		

1.6.4. Beban Angin

Beban angin diperhitungkan dengan menganggap adanya tekanan positif dan tekanan negatif (hisap) yang bekerja tegak lurus pada bidang-bidang yang ditinjau. Tekanan tiup (velocity pressure) rencana diambil sebesar 64 kg/m^2 atau setara angin berkecepatan 32 m/s.

1.7. Kombinasi Pembebanan

Beban-beban yang diaplikasikan kepada struktur dikombinasikan untuk mendapatkan respon struktur yang paling menentukan untuk digunakan dalam disain elemen-elemen struktur.

Pada perencanaan elemen struktur dengan metode LRFD, kombinasi pembebanan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. $C1 = 1.4 DL$
2. $C2 = 1.2 DL + 1.6 LL + 0.5 (Lr \text{ atau } R)$
3. $C3 = 1.2 DL + 1.6 (Lr \text{ atau } R) + 1 LL$
4. $C4 = 1.2 DL + 1.6 (Lr \text{ atau } R) \pm 0.5 W$
5. $C5 = 1.2 DL \pm 1.6 W + 1 LL + 0.5 (Lr \text{ atau } R)$
6. $C6 = 0.9 DL \pm 1.0 W$
7. $C7 = (1.2 + 0.2 S_{DS}) DL + 1 LL \pm 1 \rho E$
8. $C8 = (0.9 - 0.2 S_{DS}) DL \pm 1 \rho E$

Sedangkan pada perencanaan elemen struktur dengan metode ASD, kombinasi pembebanan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. $A1 = DL$
2. $A2 = DL + LL + 0.5 (Lr \text{ atau } R)$
3. $A3 = DL + (Lr \text{ atau } R)$
4. $A4 = DL + 0.75 LL + 0.75 (Lr \text{ atau } R)$
5. $A5 = DL \pm 0.6 W$
6. $A6 = DL \pm 0.75 (0.6 W) + 0.75 LL + 0.75 (Lr \text{ atau } R)$
7. $A7 = 0.6 DL \pm 0.6 W$
8. $A8 = (1.0 + 0.14 S_{DS}) DL \pm 0.7 \rho E$
9. $A9 = (1.0 + 0.10 S_{DS}) DL \pm 0.525 \rho E + 0.75 LL + 0.75 (Lr \text{ atau } R)$
10. $A10 = (0.6 - 0.14 S_{DS}) DL \pm 0.7 \rho E$

dengan:

DL	= beban mati
LL	= beban hidup
Lr	= beban hidup atap
R	= beban air hujan
W	= beban angin
E	= beban gempa
ρ	= faktor redundansi
S_{DS}	= percepatan respon spektral pada periode pendek, redaman 5%

Pada perencanaan struktur bangunan ini, nilai faktor redundansi, ρ digunakan sebesar 1.30

Reduksi kekuatan pada perencanaan struktur beton bertulang (ϕ) mengikuti ketentuan di bawah:

Tabel 1.1. Faktor Reduksi Kekuatan Penampang Beton

Tipe Elemen Struktur	Faktor Reduksi (ϕ)
Lentur Murni	0.90
Beban Aksial dan Beban Aksial dengan Lentur - Aksial Tarik dan Aksial Tarik dengan Lentur - Aksial Tekan dan Aksial tekan dengan Lentur - Komponen Struktur dengan Tulangan Spiral - Komponen Struktur Lainnya	0.90 0.75 0.70 0.65
Geser dan Torsi	0.75

Reduksi kekuatan pada perencanaan struktur baja (ϕ) mengikuti ketentuan di bawah:

Tabel 1.2. Faktor Reduksi Kekuatan Penampang Baja

Tipe Elemen Struktur	Faktor Reduksi (ϕ)
Lentur Murni	0.90
Aksial Tekan	0.85
Tarik - Kuat Tarik Leleh - Kuat Tarik Fraktur	0.90 0.75
Beban Aksial dengan Lentur	0.90
Sambungan Baut	0.75
Sambungan Las - Sambungan Las Penuh - Las Fillet	0.90 0.75

1.8. Konsep Perencanaan Gempa

Respon struktur terhadap beban gempa dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Gempa Intensitas Ringan, tidak ada kerusakan struktural maupun non-struktural
- Gempa Intensitas Sedang, hanya terjadi kerusakan elemen-elemen non-struktural

- c. Gempa Intensitas Tinggi, elemen struktural dan non-struktural mengalami kerusakan, namun bangunan tidak boleh roboh.

Model matematik 3D dianalisa menggunakan prosedur Analisa Modal. Analisa tersebut menghasilkan gaya geser dasar (base shear, V_t) dari kombinasi respon tiap2 mode/ragam getar. Apabila base shear berdasarkan analisa modal kurang dari 85% gaya geser dasar metode statik ekuivalen (V), besaran base shear tersebut harus diskalakan sebesar $0.85 * V / V_t$.

1.8.1. Gaya Gempa Statik Ekuivalen

Gaya geser dasar berdasarkan metode statik ekuivalen mengikuti persamaan berikut :

$$V = C_s * W$$

dengan:

- W : Berat seismik efektif dari struktur
 C_s : Koefisien respon seismik, $S_{DS} / (R / I_e)$
 R : Faktor modifikasi respon / faktor reduksi beban gempa

Nilai C_s tersebut tidak perlu melebihi:

$$C_s = S_{D1} / (T * (R / I_e))$$

dan tidak kurang dari:

$$C_s = 0.044 S_{DS} * I_e \geq 0.01$$

T adalah nilai periode getar struktur pada masing-masing arah dari hasil analisa modal. Nilai T tersebut tidak boleh melebihi batasan periode $C_u T_a$ yang ditetapkan dalam SNI 1726:2012. C_u merupakan koefisien batas atas dari perioda struktur yang bergantung pada respons spectral disain pada periode 1 detik, S_{D1} dan T_a adalah periode fundamental pendekatan yang bergantung pada ketinggian struktur dan jenis sistem struktur yang digunakan.

1.8.2. Perencanaan Kekuatan

Perencanaan kekuatan elemen struktur portal penahan beban gempa harus memperhatikan konsep Strong Column Weak Beam dan konsep Capacity Design. Dalam disain elemen-elemen ini, pengaruh peretakan beton pada unsur-unsur struktur beton bertulang harus diperhitungkan terhadap kekakuannya. Momen inersia dari penampang struktur dikalikan dengan suatu persentase efektifitas penampang sesuai SNI 2847:2013.

1.9. Kemampuan Layan

Persyaratan kemampuan layan dari struktur mengikuti standar-standar yang berlaku.

Batas drift horisontal bangunan terhadap pembebanan gempa dan batas defleksi vertikal struktur akibat beban gravitasi disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4 berikut:

Tabel 1.3. Batasan Drift Horisontal Bangunan terhadap Beban Gempa

Drift antar lantai	$< 0.02h_{sx}$, (h_{sx} = tinggi lantai)
P-delta limit	Koefisien stabilitas $\Theta < \Theta_{max} = 0.5/\beta C_d \leq 0.25$

Tabel 1.4. Batasan Defleksi Elemen Struktur terhadap Beban Gravitasi

Tipe elemen struktur	Lendutan yang diperhatikan	Batas Lendutan
Atap datar yang tidak menumpu atau terikat pada elemen non struktural yang rentan terhadap defleksi besar	Defleksi seketika akibat beban hidup	$L / 180$
Lantai yang tidak menumpu atau terikat pada elemen non struktural yang rentan terhadap defleksi besar	Defleksi seketika akibat beban hidup	$L / 360$
Atap atau lantai konstruksi yang menumpu atau terikat pada elemen non struktural yang rentan terhadap defleksi besar	Defleksi total akibat pemasangan elemen non	$L / 480$
Atap atau lantai konstruksi yang menumpu atau terikat pada elemen non struktural yang tidak rentan terhadap defleksi besar	struktural serta defleksi seketika akibat adanya beban hidup	$L / 240$

BAB 2

SISTEM DAN MODEL STRUKTUR

2.1. Sistem Struktur

Tujuan utama dari pemilihan sistem struktur secara umum agar struktur dapat tetap berdiri dan mempertahankan bentuknya terhadap segala macam pembebanan yang ada, dengan memperhatikan tiga prinsip fundamental dari struktur, yaitu:

- a. stability (stabilitas)
- b. strength (kekuatan)
- c. stiffness (kekakuan).

Sistem struktur bangunan terminal ini terdiri atas 2 bagian utama. Pertama adalah sistem struktur bawah, yang berada di bawah permukaan tanah, meliputi pondasi dan balok pondasi. Kedua adalah sistem struktur atas yang terletak di atas permukaan tanah, meliputi kolom, balok, dan plat lantai.

Sistem struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang yang disatukan oleh pile cap dan balok pondasi. Sistem struktur atas menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan koefisien modifikasi respons, $R = 8.0$, faktor kuat lebih, $\Omega_0 = 3.0$, faktor pembesaran defleksi, $C_d = 5.50$, sebagai sistem penahan gaya lateral dan gravitasi.

Pelat lantai diasumsikan berperilaku sebagai diafragma yang rigid. Dengan asumsi ini, maka apabila terjadi gerakan tanah pada waktu gempa, gaya-gaya inersia horisontal yang bekerja pada pusat massa tiap-tiap lantai dapat didistribusikan ke portal berdasarkan kekakuan lateral dari masing-masing kolomnya. Pada struktur bangunan ini, pelat lantai dasar didisain sebagai suspended slab atas dasar pertimbangan faktor karakteristik tanah yang ekspansif (Plasticity Index > 30%).

2.2. Pemodelan Struktur

Dimodelkan dalam analisa tiga dimensi, dimana pemodelan diusahakan semirip mungkin dengan rencana arsitekturnya. Portal dimodelkan dengan tumpuan terjepit di pile cap. Kolom dan balok dimodelkan sebagai elemen frame. Hubungan antar kolom, balok induk dan balok anak diasumsikan rigid. Plat lantai dimodelkan sebagai elemen membran. Struktur atap baja dimodelkan sebagai rangka batang bidang yang bertumpu pada kolom-kolom beton.

Kolom struktur direncanakan berpenampang segi empat dengan dimensi 600 x 600 mm, 600 x 800 mm, dan 450 x 450 mm. Balok induk direncanakan dengan dimensi 400 x 600 mm, 500 x 750 mm, 300 x 500 mm sedangkan balok anak direncanakan dengan dimensi 250 x 500 mm. Tebal pelat lantai direncanakan 130 mm dan 120 mm (khusus dak beton). Contoh input penampang ke dalam model ditunjukkan pada halaman berikut.

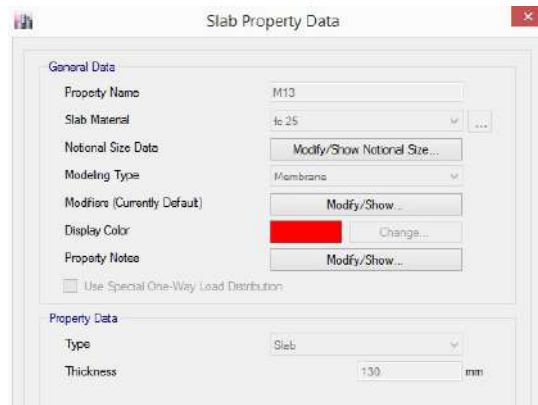
Pada gambar-gambar berikut ditampilkan model struktur 3D, beberapa portal utama struktur, denah struktur, dan beberapa contoh input pembebanan gravitasi.

The image shows two side-by-side software windows. The left window, titled 'Frame Section Property Data', contains fields for 'General Data' (Property Name: E4080, Material: fc 25, National Size Data, Display Color, Notes), 'Shape' (Section Shape: Concrete Rectangular), 'Section Property Source' (Source: User Defined), and 'Section Dimensions' (Depth: 800 mm, Width: 400 mm). It also includes a 'Property Modifiers' section with 'Currently Default' and 'Reinforcement' with 'Modify/Show Rebar...'. The right window, titled 'Frame Section Property Reinforcement Data', shows 'Design Type' (P-M2/M3 Design (Column), M3 Design Only (Beam)), 'Rebar Material' (Longitudinal Bars: fy 400, Confinement Bars (Ties): fy 400), and 'Reinforcement Area Overrides for Ductile Beams' (Top Bars at I-End: 0 cm², Top Bars at J-End: 0 cm², Bottom Bars at I-End: 0 cm², Bottom Bars at J-End: 0 cm²). Both windows have 'OK' and 'Cancel' buttons.

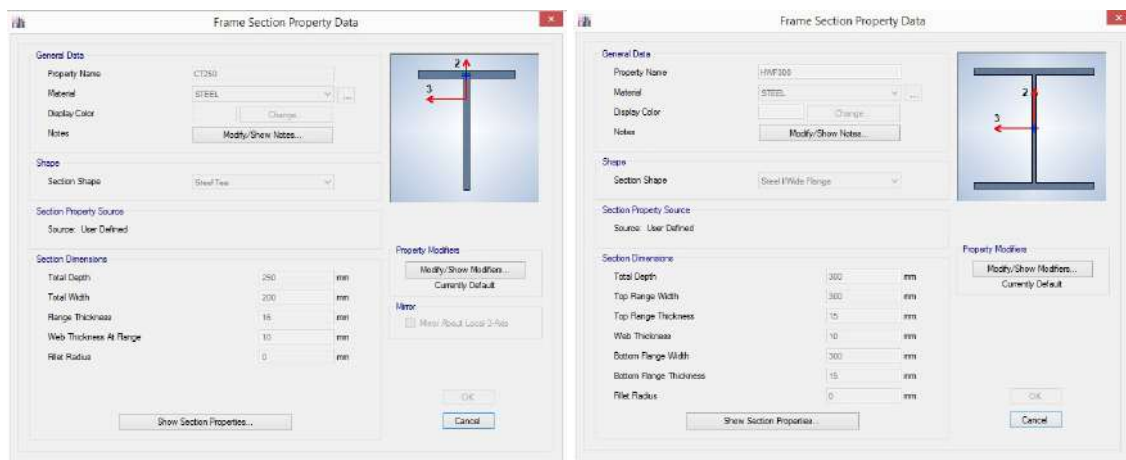
Gambar 2.1. Input penampang balok

The image shows two side-by-side software windows. The left window, titled 'Frame Section Property Data', contains fields for 'General Data' (Property Name: K60800, Material: fc 25, National Size Data, Display Color, Notes), 'Shape' (Section Shape: Concrete Rectangular), 'Section Property Source' (Source: User Defined), and 'Section Dimensions' (Depth: 600 mm, Width: 600 mm). It also includes a 'Property Modifiers' section with 'Currently Default' and 'Reinforcement' with 'Modify/Show Rebar...'. The right window, titled 'Frame Section Property Reinforcement Data', shows 'Design Type' (P-M2/M3 Design (Column), M3 Design Only (Beam)), 'Reinforcement Configuration' (Rectangular, Circular), 'Rebar Material' (Longitudinal Bars: fy 400, Confinement Bars (Ties): fy 400), 'Confinement Bars' (Ties, Spirals), 'Check/Design' (Reinforcement to be Checked, Reinforcement to be Designed), 'Longitudinal Bars' (Clear Cover for Confinement Bars: 40 mm, Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 6, Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 6, Longitudinal Bar Size and Area: 19d, 3 cm², Corner Bar Size and Area: 19d, 3 cm²), and 'Confinement Bars' (Confinement Bar Size and Area: 13d, 1 cm², Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-axis): 150 mm, Number of Confinement Bars in 3-dir: 2, Number of Confinement Bars in 2-dir: 2). Both windows have 'OK' and 'Cancel' buttons.

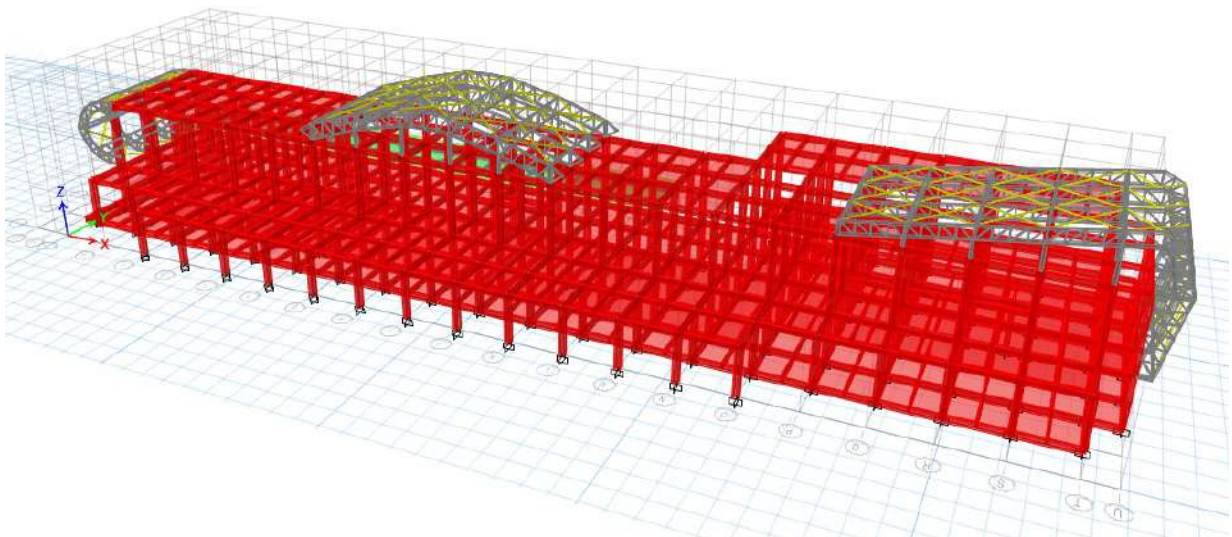
Gambar 2.2. Input penampang kolom



Gambar 2.3. Input penampang pelat lantai



Gambar 2.4. Input penampang profil baja



Gambar 2.5. Model Struktur 3-D Bangunan Terminal



Gambar 2.6. Model Struktur Lantai Dasar



Gambar 2.7. Model Struktur Lantai Dua



Gambar 2.8. Model Struktur Lantai Atap

BAB 3

ANALISA DINAMIK

3.1. Pusat Massa dan Pusat Kekakuan

Dalam menentukan besar gaya-gaya horisontal akibat gempa diperlukan informasi mengenai pusat massa dan pusat kekakuan dari masing-masing lantai. Pusat massa ditentukan dari massa seismik efektif pada saat kondisi gempa berlangsung, sedangkan pusat kekakuan ditentukan dari kekakuan portal yang menunjang masing-masing lantai. Massa seismik efektif diperhitungkan dari seluruh beban mati yang bekerja pada struktur ditambah 50% beban hidup.

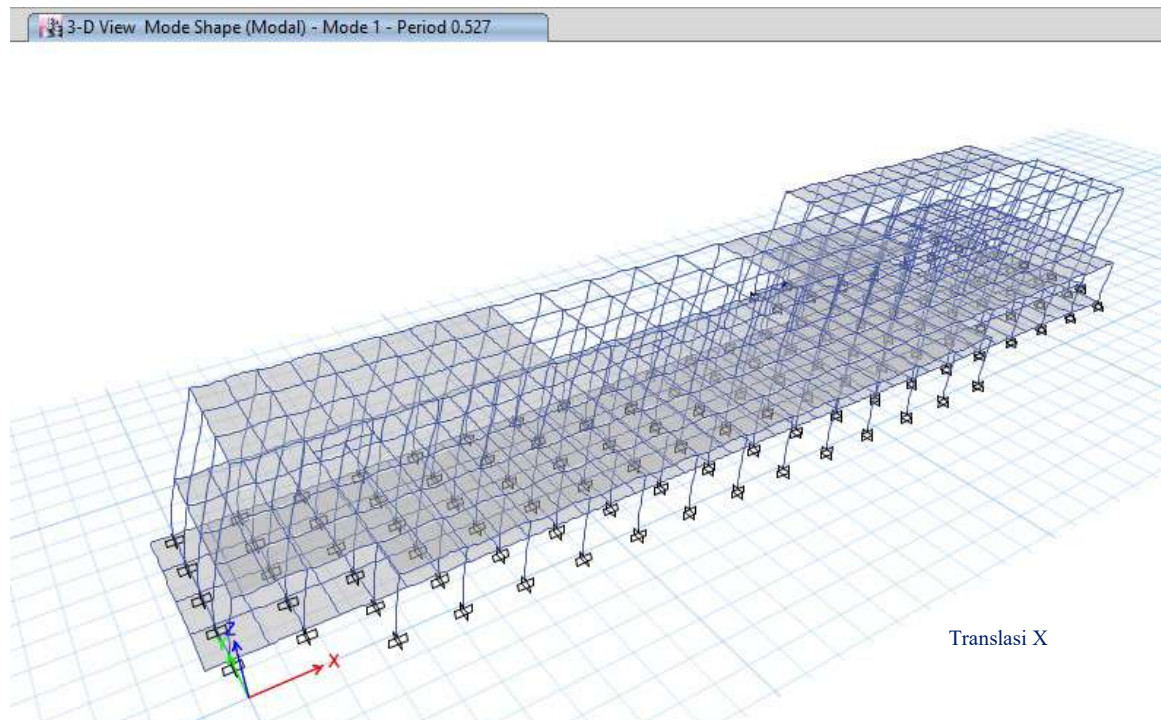
Pusat massa dan pusat kekakuan pada struktur ini adalah sebagai berikut:

Story	Diaphrag	MassX	MassY	XCM	YCM	XCR	YCR
LAT	D1	1,822.75	1,822.75	62.96	15.15	62.11	13.8
L02	D1	4,193.24	4,193.24	61.68	13.26	61.28	12.25

satuan kN-m

3.2. Analisa Modal

Analisa modal dilakukan untuk mendapatkan pola ragam getar pada struktur bangunan akibat getaran bebas. Dengan demikian bisa diperkirakan pola gaya-gaya horisontal dinamis akibat adanya gempa. Hasil pola ragam getar adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Pola Ragam Getar

Mode	Period	UX	UY	Sum UX	Sum UY	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
	sec										
1	0.527	0.665	0.000	0.665	0.000	0.001	0.886	0.039	0.001	0.886	0.039
2	0.5	0.000	0.653	0.665	0.653	0.920	0.000	0.005	0.921	0.886	0.044
3	0.477	0.029	0.004	0.694	0.657	0.007	0.033	0.610	0.927	0.920	0.654
4	0.374	0.004	0.015	0.699	0.672	0.006	0.002	0.036	0.933	0.921	0.691
5	0.301	0.000	0.005	0.699	0.677	0.001	0.000	0.000	0.933	0.921	0.691
6	0.238	0.247	0.016	0.945	0.692	0.002	0.064	0.000	0.935	0.985	0.691
7	0.237	0.054	0.092	1.000	0.784	0.011	0.015	0.005	0.946	1.000	0.696
8	0.224	0.000	0.143	1.000	0.927	0.029	0.000	0.005	0.975	1.000	0.701
9	0.215	0.000	0.059	1.000	0.986	0.021	0.000	0.115	0.996	1.000	0.816
10	0.203	0.000	0.013	1.000	0.999	0.003	0.000	0.183	0.999	1.000	0.999
11	0.176	0.000	0.001	1.000	1.000	0.001	0.000	0.001	1.000	1.000	1.000
12	0.153	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000

Translasi Y

3.3. Gaya Gempa Disain

Sesuai uraian pada Bab 1.8, penetapan gaya geser dasar disain ditentukan dari hasil analisa modal yang kemudian dibandingkan dengan hasil dari metode statik ekuivalen. Gaya geser dasar tersebut kemudian didistribusikan menjadi gaya-gaya horisontal tingkat (per lantai).

Periode fundamental pendekatan dapat dihitung sebagai berikut:

Tipe struktur	C_t	x
Sistem rangka pemikul momen di mana rangka memikul 100 persen gaya gempa yang disyaratkan dan tidak dilingkupi atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangka dari defleksi jika dikenai gaya gempa:		
Rangka baja pemikul momen	0,0724 ^a	0,8
Rangka beton pemikul momen	0,0466 ^a	0,9
Rangka baja dengan bresing eksentris	0,0731 ^a	0,75
Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	0,0731 ^a	0,75
Semua sistem struktur lainnya	0,0488 ^a	0,75

Parameter percepatan respons spektral desain pada 1 detik, S_{D1}	Koefisien C_u
$\geq 0,4$	1,4
0,3	1,4
0,2	1,5
0,15	1,6
$\leq 0,1$	1,7

Tinggi $h_n = 13.75$ m

Arah X

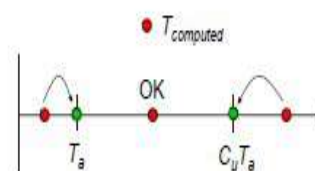
$x = 0.9$
 $C_t = 0.0466$
 $T_a \quad C_t \times h_n^x = 0.493$ detik
 $C_u = 1.4$
 $C_u \times T_a = 0.690$ detik

Arah Y

$x = 0.9$
 $C_t = 0.0466$
 $T_a \quad C_t \times h_n^x = 0.493$ detik
 $C_u = 1.4$
 $C_u \times T_a = 0.690$ detik

Decisions Regarding Appropriate Period to Use

if $T_{computed}$ is $> C_u T_a$ use $C_u T_a$
 if $T_a < T_{computed} < C_u T_a$ use $T_{computed}$
 if $T_{computed} < T_a$ use T_a



Karena $T_a < T_{computed} < C_u T_a$, maka periode yang digunakan dalam metode statik ekuivalen adalah periode dari hasil analisa modal, yaitu masing-masing $T_x = 0.527$ dan $T_y = 0.500$ detik. Dengan demikian, koefisien respon seismik untuk masing-masing arah pembebanan gempa adalah $C_{sx} = 0.0952$ g dan $C_{sy} = 0.0952$ g.

Gaya horisontal tingkat yang digunakan pada analisa struktur bangunan ini adalah sebagai berikut :

Story	Diaphragm	EX	EY
LAT	D1	3,190	3,194
L02	D1	2,426	2,422

satuan kN

Gaya-gaya tersebut diaplikasikan pada pusat massa tiap-tiap lantai dengan memperhitungkan pengaruh eksentrisitas gaya (torsi bawaan dan torsi tak-terduga) sesuai peraturan SNI 1726-2012.

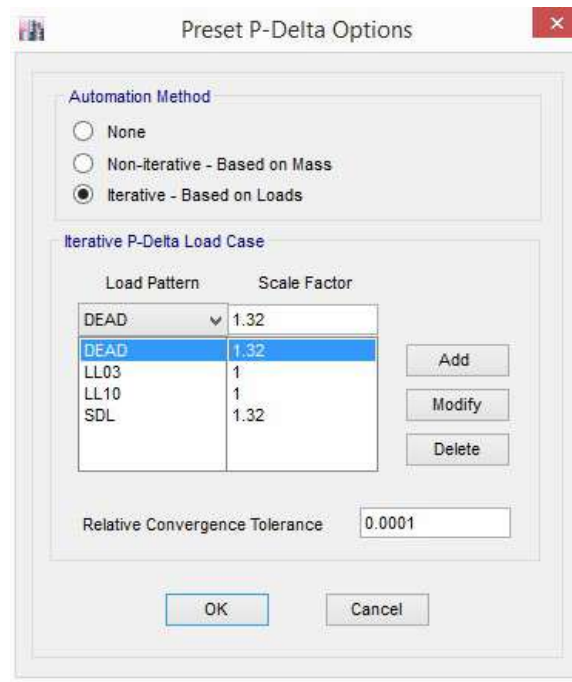
3.4. Simpangan Antar Lantai

Pada sistem struktur SRPMK, batas simpangan antar lantai yang diizinkan adalah sebesar $(0.02 / \rho)$ dari tinggi tingkat dibawah tingkat yang ditinjau. SNI 1726:2012 mensyaratkan untuk sistem struktur SRPMK, simpangan antar lantai harus memperhitungkan pengaruh inelastik dari defleksi struktur akibat gempa kuat yang mungkin terjadi, sehingga perhitungan defleksi pada pusat massa di masing-masing tingkat harus diperbesar dengan faktor $C_d / I_e = 5.50 / 1.25$. Hasil perhitungan rasio simpangan antar lantai adalah sebagai berikut :

Story	Tinggi (mm)	δ_x (mm)	δ_y (mm)	$\frac{\text{Drift X} * C_d}{I_e}$	$\frac{\text{Drift Y} * C_d}{I_e}$	Izin
LAT	8,250	18.39	16.91	0.0098	0.0091	0.0154
L02	5,500	5.41	4.95	0.0043	0.0004	0.0154

3.5. Efek P-Delta

Dalam proses analisa struktur, pengaruh P-Delta sudah diperhitungkan secara otomatis oleh program.



BAB 4

DISAIN ELEMEN STRUKTUR

4.1. Umum

Elemen struktur harus direncanakan mampu memikul gaya-gaya dalam dari berbagai macam kombinasi beban yang diterapkan. Gaya-gaya dalam tersebut berupa gaya aksial, gaya geser, momen lentur yang dihasilkan dari proses analisa struktur. Di setiap penampang di sepanjang bentang elemen harus memiliki kapasitas yang memadai agar tercapai:

$$R_u \leq \phi R_n$$

dimana R_u adalah gaya-gaya dalam ultimit yang terjadi dan R_n adalah kekuatan nominal dari penampang elemen struktur yang bersangkutan. Nilai ϕ dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Kuat nominal penampang elemen mengikuti SNI 2847:2013 untuk struktur beton dan SNI 1729:2015 untuk struktur baja.

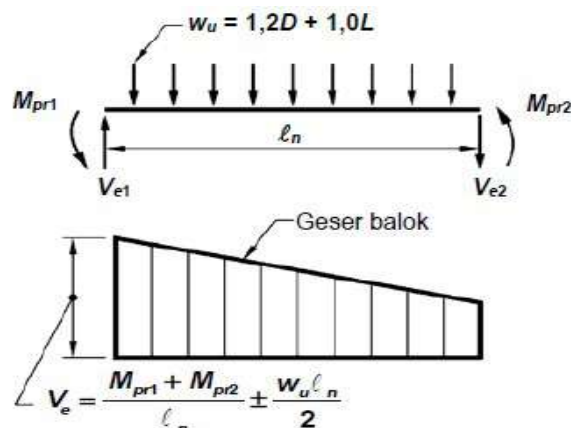
4.2. Konsep Disain Kapasitas

Komponen Struktur Lentur (BALOK) pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Kuat Geser Balok

Gaya geser rencana V_e ditentukan dari peninjauan gaya statis antara dua muka tumpuan. M_{pr} dianggap bekerja pada muka-muka tumpuan dan komponen tersebut dibebani beban gravitasi terfaktor sepanjang bentangnya.

Gaya aksial tekan terfaktor termasuk pengaruh gempa $< A_g f'_c / 20$.



dimana:

M_{pr} : kuat momen lentur mungkin dari suatu komponen struktur dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan sifat-sifat komponen struktur pada muka

joint dengan menganggap kuat tarik pada tulangan longitudinal minimum $1.25 f_y$ dan faktor reduksi $\phi = 1.00$

V_e : gaya geser rencana

f_y : kuat leleh yang disyaratkan

Arah gaya geser V_e tergantung pada besar relatif beban gravitasi yang dihasilkan oleh momen-momen ujung. Momen-momen M_{pr} ujung didasarkan pada tegangan tarik $1.25 f_y$. Kedua momen ujung diperhitungkan untuk kedua arah, yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam.

Tulangan Lentur Balok

Pada setiap irisan penampang balok, jumlah tulangan atas dan bawah adalah :

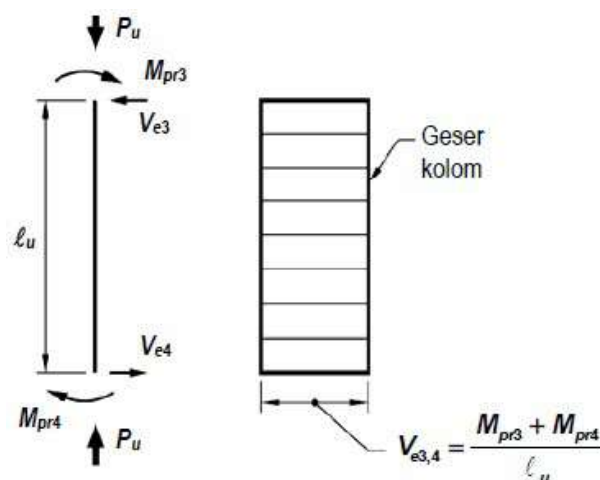
$$A_{smin} = \frac{1.4}{f_y} b_w d$$

$$A_{smin} = \frac{\sqrt{f_c}}{4f_y} b_w d$$

Rasio tulangan $\rho_{maks} \leq 0.025$

Komponen Struktur yang menerima kombinasi Lentur dan beban Aksial (Kolom) pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Kuat Geser Kolom



Momen-momen ujung M_{pr} untuk kolom tidak perlu lebih besar dari momen yang dihasilkan oleh M_{pr} balok pada hubungan balok kolom. V_e tidak boleh lebih kecil dari hasil perhitungan analisis struktur. Gaya aksial tekan terfaktor akibat gempa $< A_g f'_c / 20$.

Rasio volumetrik tulangan spiral atau sengkang cincin harus memenuhi syarat :

$$\rho_s \geq 0,12 f'_c / f_{yh}$$

$$\rho_s \geq 0,45 [(A_g / A_c)-1] (f'_c / f_y)$$

Luas total penampang sengkang tertutup persegi harus memenuhi syarat :

$$A_{sh} \geq 0,09 (s h_c f'_c / f_{yh})$$

$$A_{sh} \geq 0,3 (s h_c f'_c / f_{yh}) [(A_g / A_{ch})-1]$$

Tulangan Lentur Kolom

Kuat lentur setiap kolom yang menerima beban aksial tekan terfaktor $> A_g f'_c / 10$ harus memenuhi:

$$\sum M_{nc} \geq (6/5) \sum M_{nb}$$

dimana:

$\sum M_{nc}$: jumlah momen pada muka joint, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada joint tersebut, yang dihitung untuk beban aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau yang menghasilkan kuat lentur terkecil.

$\sum M_{nb}$: jumlah momen pada muka joint, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal balok (termasuk pelat yang berada dalam kondisi tarik) yang merangka pada joint tersebut.

f_{yh} : kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan.

h_c : dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengeang.

s : spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur.

A_g : luas penampang bruto.

A_{ch} : luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal.

A_{sh} : luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c .

ρ_g : rasio luas tulangan total terhadap luas penampang beton.

Untuk tulangan longitudinal kolom, rasio penulangan:

$$0,01 \leq \rho_g \leq 0,06$$

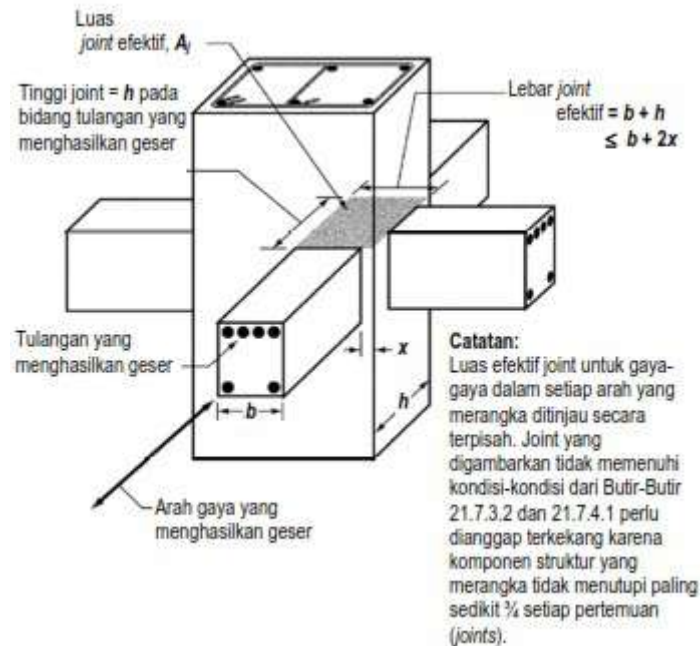
Hubungan Balok Kolom pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Gaya-gaya pada tulangan longitudinal balok di muka hubungan balok kolom ditentukan dengan menganggap tegangan pada tulangan tarik lentur $= 1.25 f_y$.

Kuat Geser Join

Kuat geser nominal hubungan balok-kolom tidak boleh lebih besar dari ketentuan berikut ini untuk beton berat normal:

- Untuk hubungan balok kolom yang terkekang pada keempat sisinya: $1,7\sqrt{f'_c} A_j$
- Untuk hubungan balok kolom yang terkekang pada ketiga atau dua sisi yang berlawanan: $1,25\sqrt{f'_c} A_j$
- Untuk hubungan lainnya : $1,0\sqrt{f'_c} A_j$



Komponen Batas Diafragma Struktural

Tulangan untuk batang tepi dan komponen kolektor pada sambungan dan daerah pengungkuran harus memenuhi salah satu ketentuan berikut ini:

Spasi minimum = $3 D$ dan harus $\geq 40 \text{ mm}$; dimana D = diameter tulangan

Tebal selimut minimum = $2.5 D$ tulangan longitudinal dan $\geq 50 \text{ mm}$; atau

Tulangan transversal:
$$A_v = \frac{75\sqrt{f'_c} b_w s}{1200 f_y} \quad \text{dan} \quad A_v \geq b_w s / 3 f_y .$$

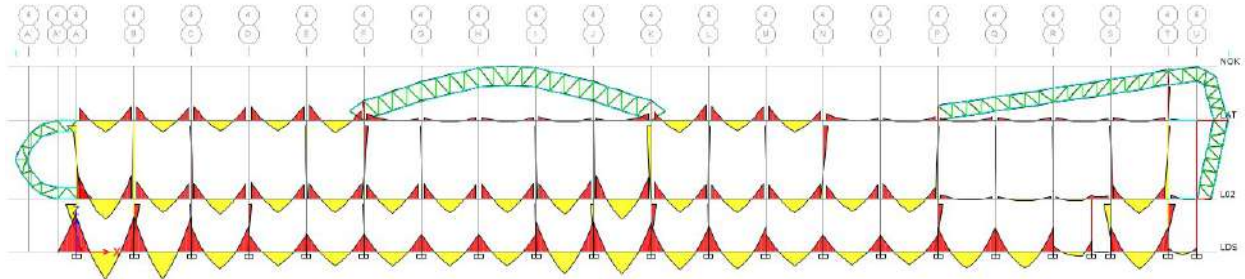
4.3. Gaya-gaya Dalam

Contoh output bidang gaya-gaya dalam dari hasil analisa struktur ditampilkan pada halaman berikut.

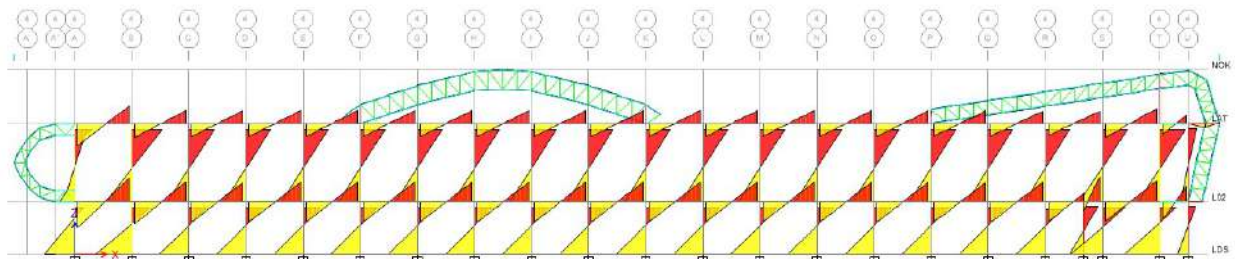
4.4. Analisa Kekuatan Kolom

Hasil analisa kekuatan kolom ditampilkan dalam besaran rasio antara gaya terjadi dibanding kapasitas penampang kolom. Nilai rasio di bawah 1 berarti kapasitas kolom memadai untuk memikul gaya-gaya dalam yang terjadi. Untuk menjamin Strong Column Weak Beam terjadi,

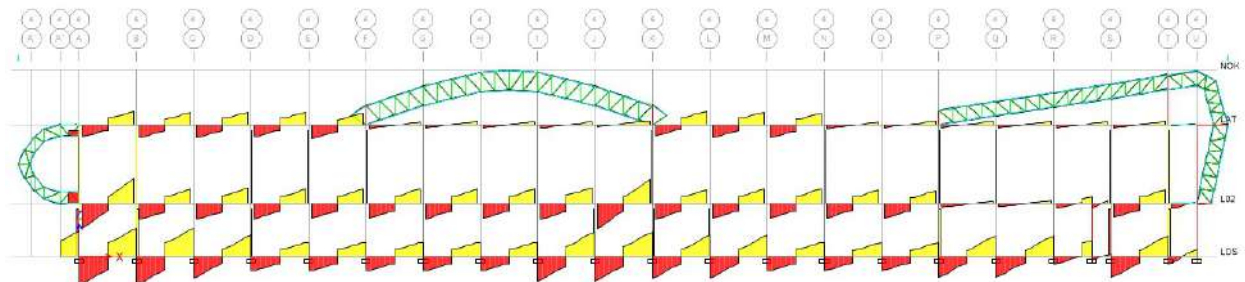
dilakukan pemeriksaan terhadap syarat $\Sigma M_{nc} > 6/5 \Sigma M_{nb}$. Kapasitas geser pada join balok-kolom juga diperiksa untuk menghindari kegagalan pada join tersebut akibat konsentrasi tegangan yang besar pada waktu terjadi gempa.



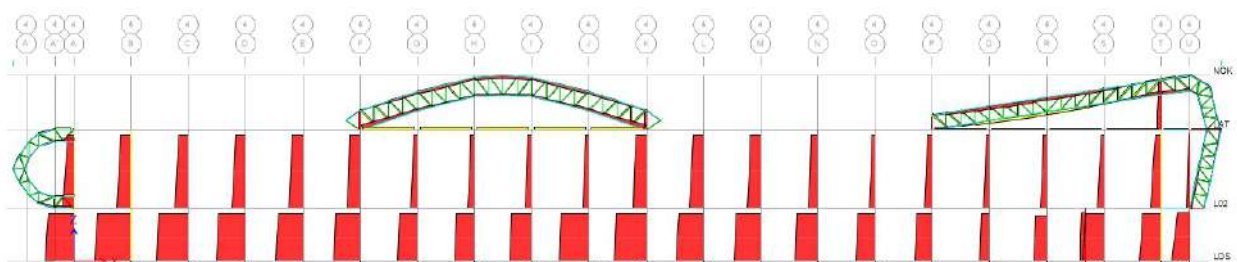
Gambar 4.1. Bidang Momen Portal As 4 Akibat Beban Mati



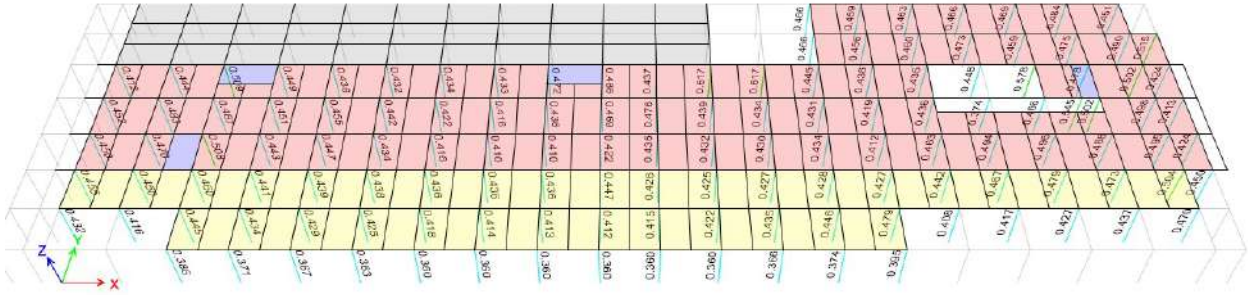
Gambar 4.2. Bidang Momen Portal As 4 Akibat Beban Gempa Arah X



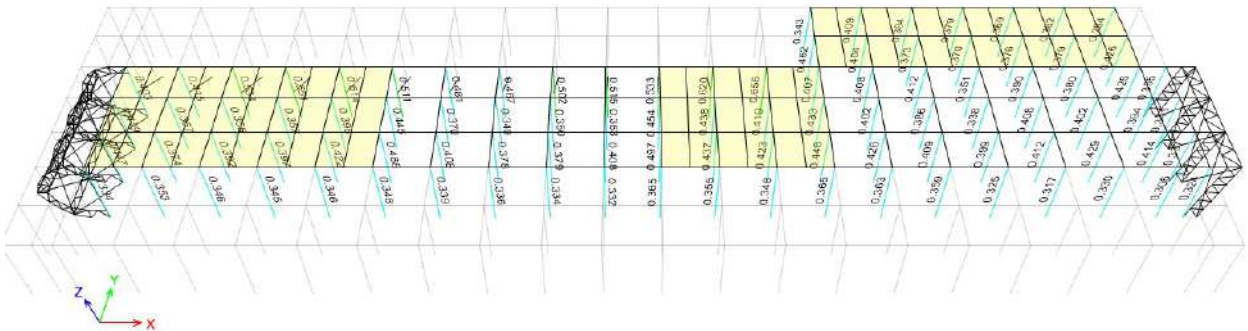
Gambar 4.3. Bidang Lintang Portal As 4 Akibat Beban Gempa Arah X



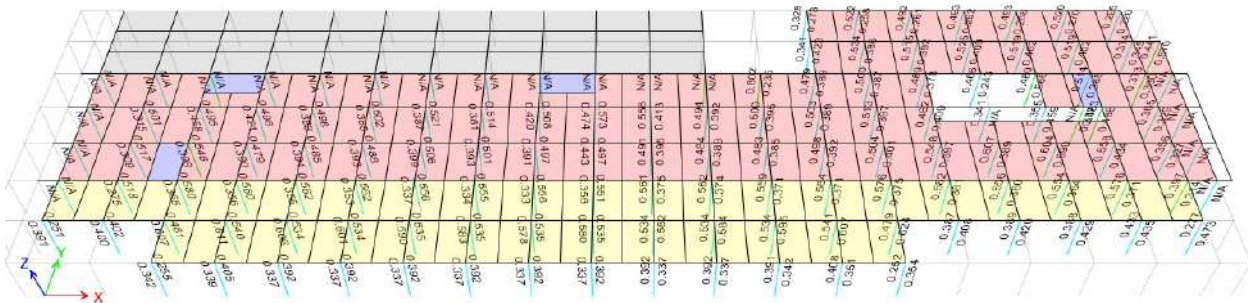
Gambar 4.4. Bidang Normal Portal As 4 Akibat Beban Mati



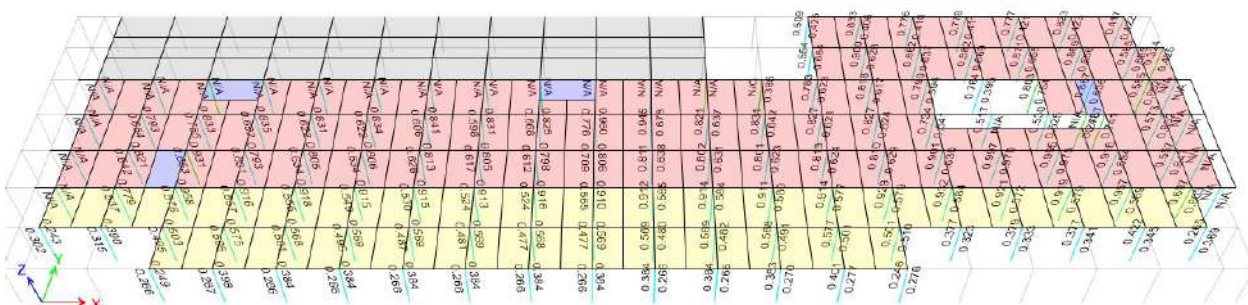
Gambar 4.5. Rasio Aksial-Lentur Kolom Lantai Dua



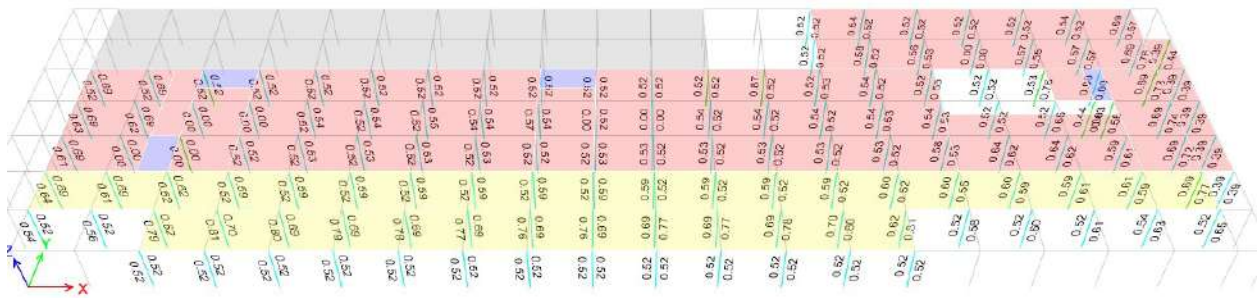
Gambar 4.6. Rasio Aksial-Lentur Kolom Lantai Atap



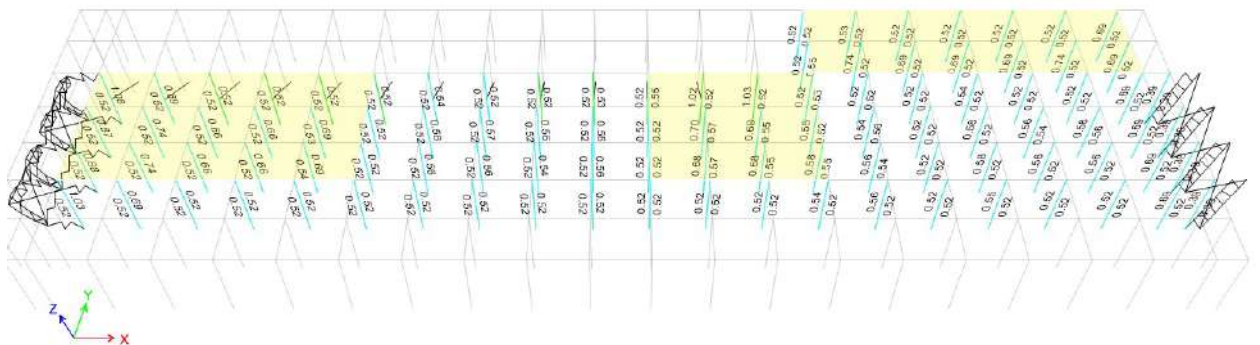
Gambar 4.7. Pemeriksaan Strong Column Weak Beam Lantai Dua



Gambar 4.8. Pemeriksaan Kapasitas Geser Join Lantai Dua



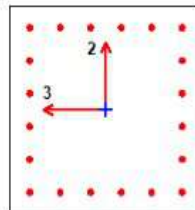
Gambar 4.9. Kebutuhan Tulangan Geser Kolom Lantai Dua



Gambar 4.10. Kebutuhan Tulangan Geser Kolom Lantai Atas

ETABS 2016 Concrete Frame Design

ACI 318-11 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
L02	C64	43	K6060	COMB3	4900	5500	0.66	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
600	600	62.5	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
21400	20.75	1	400	400

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2.5

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar %	Capacity Ratio Unitless
643.044	-42.8469	-113.5721	21.3748	21.3748	1.57	0.265

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	0.363713	1	1	1	4900
Minor Bend(M2)	0.356071	1	1	1	4900

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ΦV_c kN	Shear ΦV_s kN	Shear ΦV_p kN	Rebar A_v/s mm ² /mm
Major, V_{u2}	85.2137	206.6929	0	85.2137	0
Minor, V_{u3}	67.3538	206.6929	0	67.3538	0

Analisa Kekuatan Kolom As 3/H Lantai Dua

Joint Shear Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear ΦV_c kN
Major Shear, V_{u2}	0.805	1117.83	1388.9
Minor Shear, V_{u3}	0.617	857.08	1388.9

Dimensions of the Columns Connected to the Joint

	Column Section	Steel Area cm ²	Steel Area Percent %	Column Length mm	Width b_3 (b) /Dia (D) mm	Width b_2 (h) mm	Rotation Degree
Above	K8080	56.6	1.572	8250	600	600	0
Below	K8080	56.6	1.572	5500	600	600	0

Dimensions of the Beams At the Joint

	Beam Section	Concrete f'_c MPa	Rebar f_y MPa	Width b mm	Depth h mm	Rebar A_s (Top) cm ²	Rebar A_s (Bot) cm ²
Beam 1	B4080	20.75	400	400	600	11.1	7.2
Beam 2	B4080	20.75	400	400	600	8.8	7.4
Beam 3	B4080	20.75	400	400	600	16.2	7.7
Beam 4	B4080	20.75	400	400	600	16.3	7.8

Beam Capacities and Angles (Overstrength factor = 1.25, $\Phi_{(capacity)} = 1.0$)

	Capacity +veM kN-m	Capacity -veM kN-m	Tension for +veM kN	Tension for -veM kN	Cos(Angle) Ratio	Sin(Angle) Ratio
Beam 1	182.8293	275.3433	358.79	555.54	0	-1
Beam 2	187.7021	222.0304	368.87	440.74	0	1
Beam 3	196.4344	387.765	387.01	812.18	-1	0
Beam 4	197.2684	389.3822	388.75	816.03	1	0

Shear Contributions for Beam Moment Capacities

	Sum(T) Major kN	Sum(C) Major kN	Sum(C+T) Major kN	Sum(T) Minor kN	Sum(C) Minor kN	Sum(C+T) Minor kN
Clockwise	812.18	388.75	1200.92	555.54	368.87	924.41
CounterClockwise	818.03	387.01	1203.04	440.74	358.79	799.53

Shear of Top Column for Beam Moment Capacities

	SumBeamCap Major kN-m	VuTop Major kN	SumBeamCap Minor kN-m	VuTop Minor kN
Clockwise	585.0334	85.1	483.0454	67.35
CounterClockwise	585.8166	85.21	404.8597	58.89

	AxialForce P_u kN	Capacity +veM Cap kN-m	Capacity -veM Cap kN-m	Cap. Shear VuTop kN
Major	-181.73	576.3045	576.3045	139.71
Minor	-181.73	576.3045	576.3045	139.71

Joint Confinement

Major Front	Major Back	Minor Front	Minor Back
No	No	No	No

Joint Shear Capacity

	Joint Width mm	Column Depth mm	Joint Area cm ²	Allow. Shear ΦV_c MPa	Capacity ΦV_c kN
Major	600	600	3600	3.86	1388.9
Minor	600.0	600.0	3600.0	3.86	1388.90

Analisa Kuat Geser Join Kolom As 3/H Lantai Dua

(6/5)*(Beam/Column) Capacity Ratios

Major Ratio	Minor Ratio
0.467	0.367

Dimensions of the Columns Connected to the Joint

	Column Section	Steel Area cm ²	SteelArea Percent %	Column Length mm	Width ₃₃ (b) /Dia (D) mm	Width ₂₂ (h) mm	Rotation Degree
Above	K6060	56.6	1.572	8250	600	600	0
Below	K6060	56.6	1.572	5500	600	600	0

Dimensions of the Beams At the Joint

	Beam Section	Concrete f' _c MPa	Rebar f _y MPa	Width b mm	Depth h mm	Rebar A _s (Top) cm ²	Rebar A _s (Bot) cm ²
Beam 1	B4060	20.75	400	400	600	11.1	7.2
Beam 2	B4060	20.75	400	400	600	8.8	7.4
Beam 3	B4060	20.75	400	400	600	16.2	7.7
Beam 4	B4060	20.75	400	400	600	16.3	7.8

Beam Capacities and Angles (Overstrength factor = 1.25, $\Phi_{(capacity)} = 1.0$)

	Capacity +veM kN-m	Capacity -veM kN-m	Cos(Angle) Ratio	Sin(Angle) Ratio
Beam 1	182.8293	275.3433	0	-1
Beam 2	187.7021	222.0304	0	1
Beam 3	196.4344	387.765	-1	0
Beam 4	197.2684	389.3822	1	0

Column Moment Capacities About the Axes of the Column Below (Over=1, $\Phi=1$)

	AxialForce (Major)Pu kN	Capacity +veMmajor kN-m	Capacity -veMmajor kN-m	AxialForce (Minor)Pu kN	Capacity +veMminor kN-m	Capacity -veMminor kN-m
Column Above	-181.73	576.3045	576.3045	-181.73	576.3045	576.3045
Column Below	-643.04	651.3499	651.3499	-643.04	651.3499	651.3499

Sum of Beam and Column Capacities About the Axes of the Column Below

	SumBeamCap Major kN-m	SumColCap Major kN-m	SumBeamCap Minor kN-m	SumColCap Minor kN-m
Clockwise	477.2202	1227.6544	375.4789	1227.6544
CounterClockwise	477.9027	1227.6544	327.5502	1227.6544

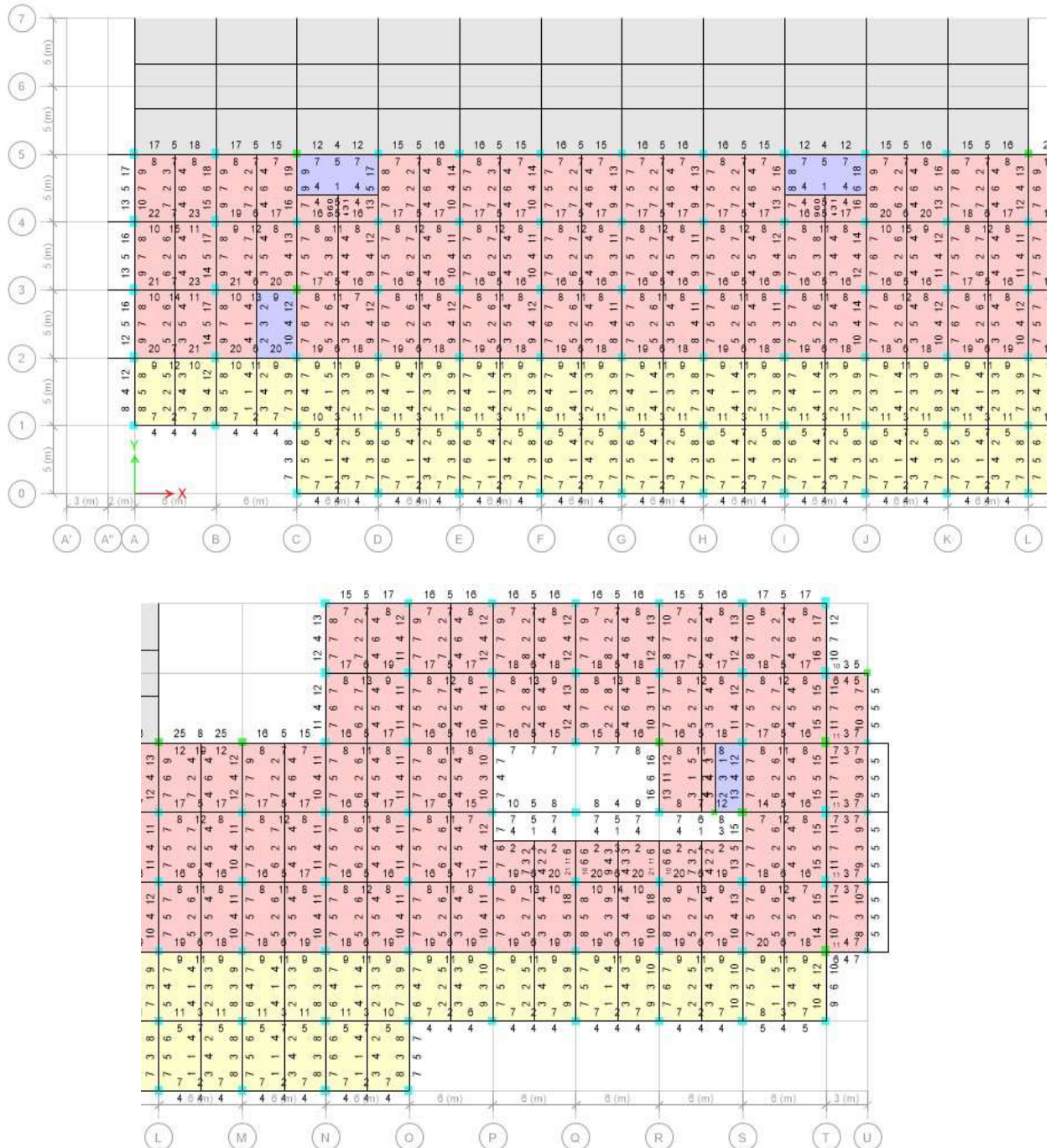
Beam-Column Flexural Capacity Ratios

	(6/5)B/C Major	(6/5)B/C Minor	Col/Beam Major	Col/Beam Minor
Clockwise	0.467	0.320	2.569	3.748
CounterClockwise	0.466	0.367	2.573	3.27

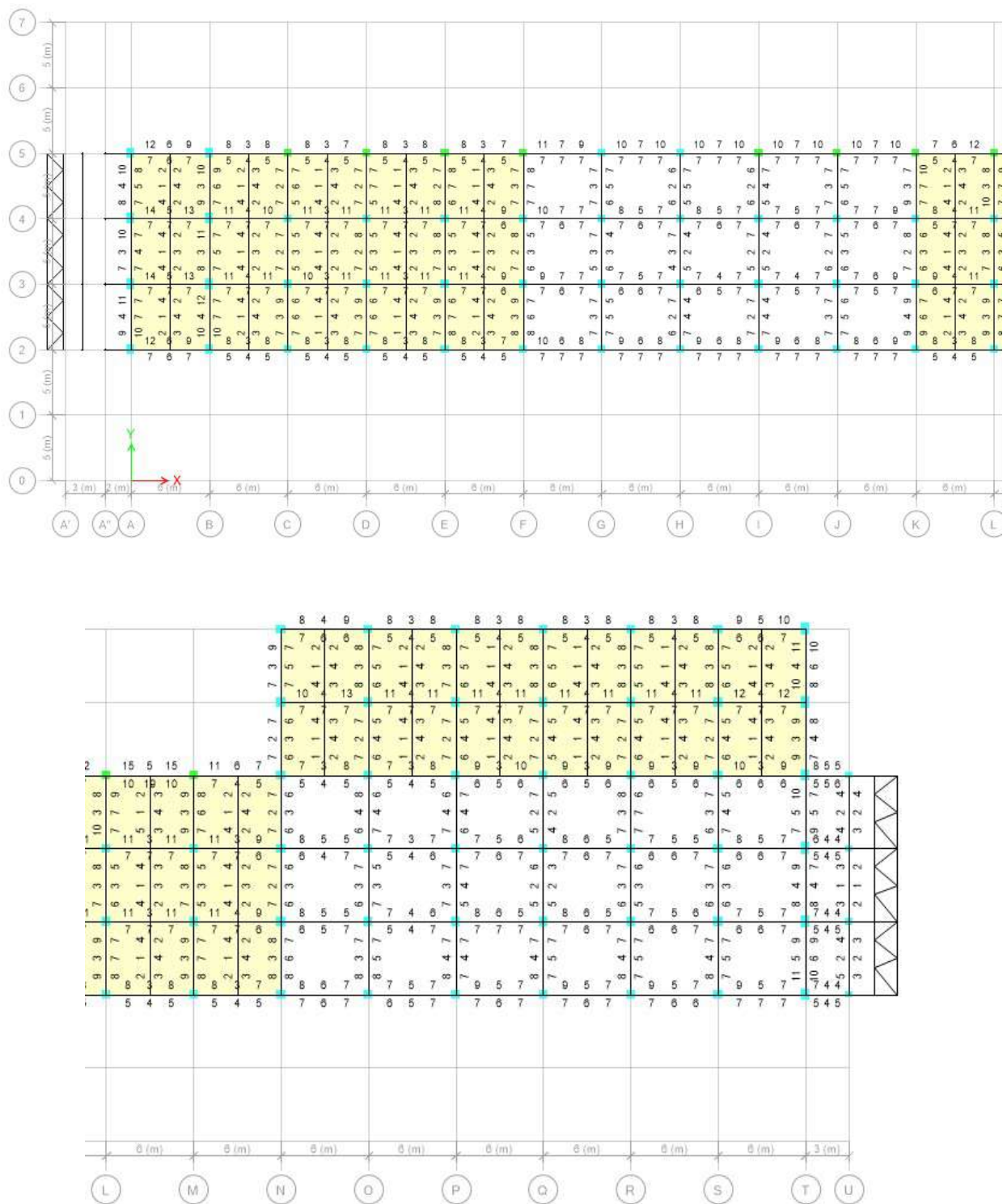
Analisa Strong Column Weak Beam Kolom As 3/H Lantai Dua

4.5. Analisa Kekuatan Balok

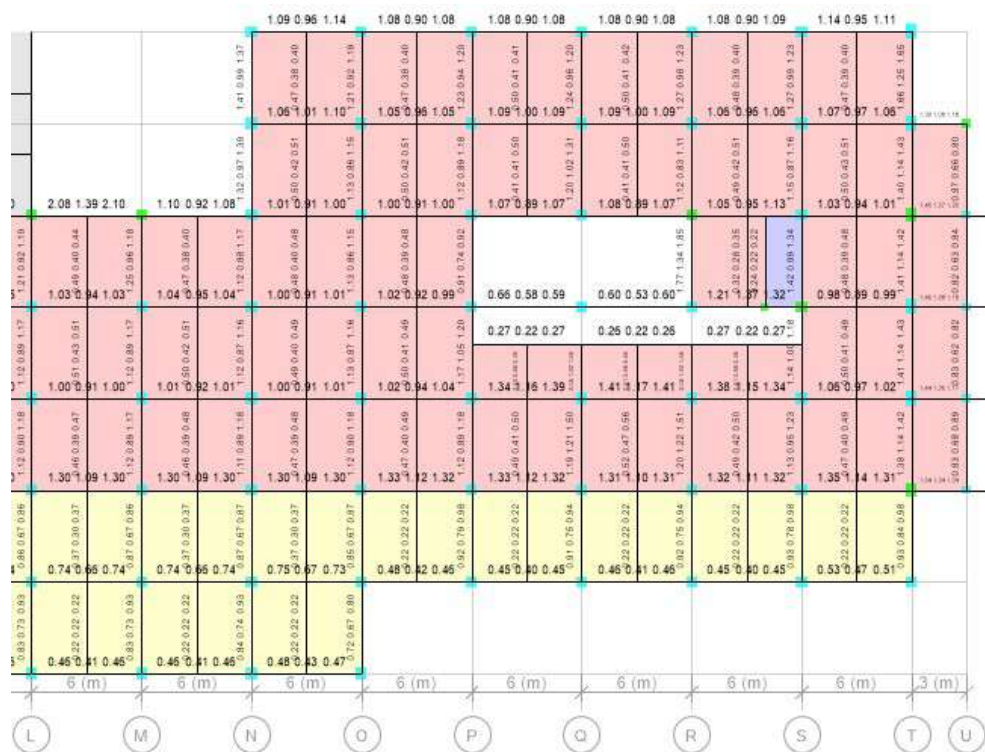
Hasil analisa kekuatan balok beton bertulang ditampilkan dalam bentuk kebutuhan tulangan lentur dan tulangan geser (senggang). Sesuai dengan sistem struktur yang digunakan, beberapa persyaratan terkait komponen lentur pada SRPMK harus dipenuhi. Gambar 4.11. – 4.14. menampilkan hasil kebutuhan tulangan lentur dan geser pada balok.



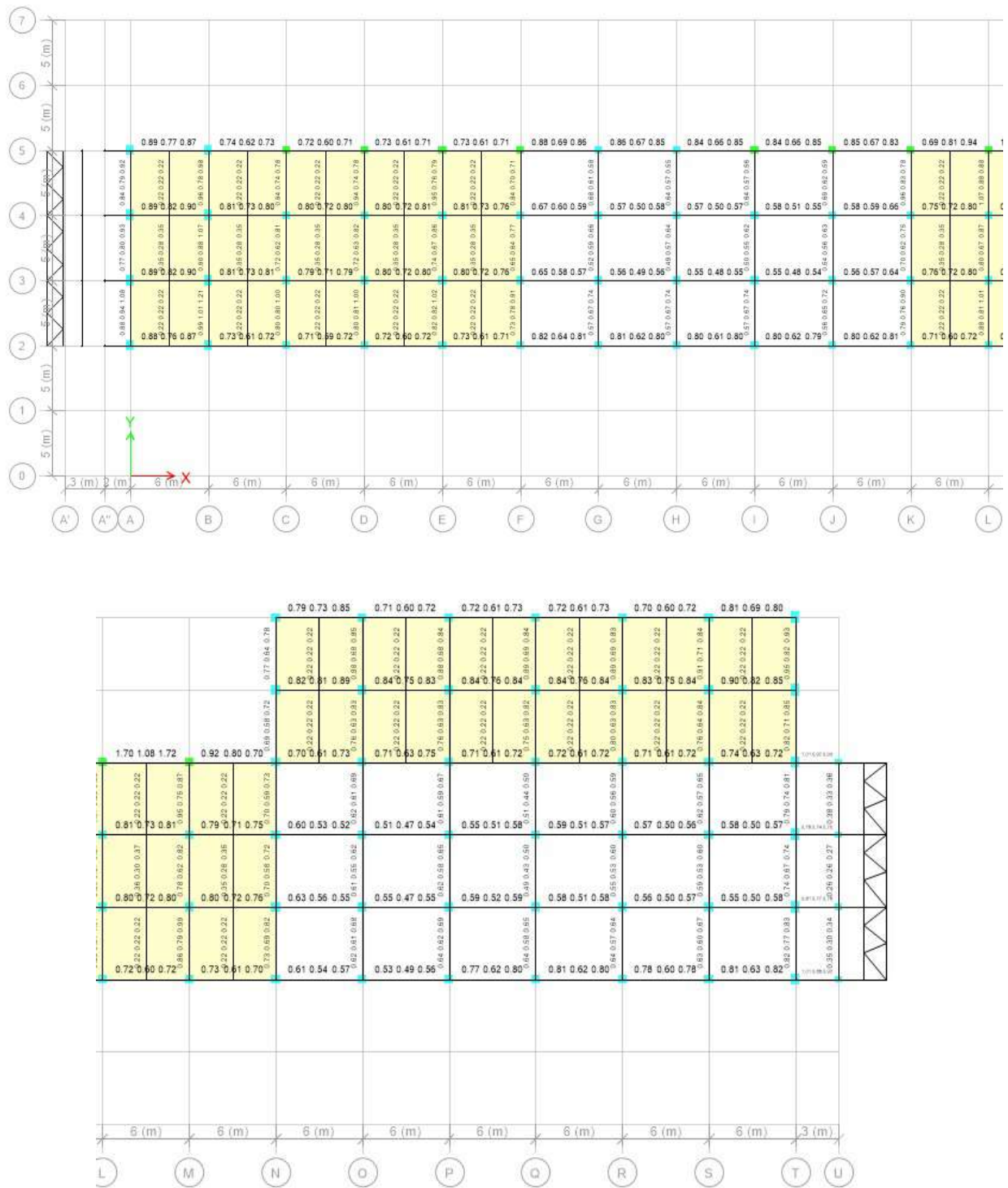
Gambar 4.11. Tulangan Lentur Balok Lantai Dua



Gambar 4.12. Tulangan Lentur Balok Lantai Atap



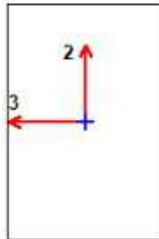
Gambar 4.13. Tulangan Geser Balok Lantai Dua



Gambar 4.14. Tulangan Geser Balok Lantai Atap

ETABS 2016 Concrete Frame Design

ACI 318-11 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
L02	B189	389	B4060	COMB3	5700	6000	0.986	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	b _r (mm)	d _s (mm)	d _{cl} (mm)	d _{cb} (mm)
400	600	400	0	65	65

Material Properties

E _c (MPa)	f _c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (MPa)	f _{ys} (MPa)
21400	20.75	1	400	400

Design Code Parameters

Φ _T	Φ _{CTied}	Φ _{CSpiral}	Φ _{Vns}	Φ _{Vs}	Φ _{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}

	Design -Moment kN-m	Design +Moment kN-m	-Moment Rebar cm ²	+Moment Rebar cm ²	Minimum Rebar cm ²	Required Rebar cm ²
Top (+2 Axis)	-284.3034		16	0	7	16
Bottom (-2 Axis)		142.1517	0	8	7	8

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}

Shear V _{u2} kN	Shear ΦV _c kN	Shear ΦV _s kN	Shear V _p kN	Rebar A _v /S mm ² /mm
253.4325	121.4153	132.0172	108.8999	0.82

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u

Φ [*] T _u kN-m	T _{cr} kN-m	Area A _o cm ²	Perimeter, p _h mm	Rebar A _t /s mm ² /mm	Rebar A _t cm ²
2.6967	8.17	1351.5	1644.4	0	0

Analisa Balok As 3/G-H Lantai Dua

BAB 5

DISAIN ELEMEN SEKUNDER

5.1. Plat Lantai

Plat lantai direncanakan terbuat dari plat beton bertulang dengan ketebalan 130 mm dan 120 mm. Perhitungan disain plat lantai ditampilkan sebagai berikut :

CONCRETE GRADE : $f_c = 24.90$ MPa setara K-300
 STEEL GRADE : $f_y = 240$ MPa < D10, BJTP 24
 $f_y = 400$ MPa $\geq$ D10, BJTD 40

----- = TERLETAK BEBAS
 ===== = MENERUS/TERJEPIT ELASTIS
 TABEL-TABEL KOEFISIEN MOMEN PBI-1971

SLAB TYPE	THICK (mm)	L_y (m)	L_x (m)	L_y/L_x	SUP-PORT	POINT & DIR	COEF	M_u Nmm/m	a mm	a max mm	A_s cm ²	A_{min} cm ²	A_{min} cm ²	REBAR mm	CHECK a < a max
TERMINAL	130	5.00	3.00	1.7	2	Mid-x	59	7383024	4.46	38.25	2.36	2.34	1.82	D 10 - 333	OK
						Mid-y	36	4504896	2.70	38.25	1.43	2.34	1.82	D 10 - 335	OK
						End-x	59	-7383024	4.46	38.25	2.36	2.63	1.82	D 10 - 299	OK
						End-y	36	-4504896	2.70	38.25	1.43	2.63	1.82	D 10 - 299	OK
DAK	120	5.00	3.00	1.7	2	Mid-x	59	3746736	2.49	34.43	1.32	2.16	1.68	D 10 - 363	OK
						Mid-y	36	2286144	1.51	34.43	0.80	2.16	1.68	D 10 - 363	OK
						End-x	59	-3746736	2.49	34.43	1.32	2.36	1.68	D 10 - 332	OK
						End-y	36	-2286144	1.51	34.43	0.80	2.36	1.68	D 10 - 332	OK

5.2. Tangga Beton

Disain pelat tangga beton diasumsikan sebagai pelat satu arah dengan tumpuan sendi. Tangga direncanakan terbuat dari material beton bertulang. Ketebalan pelat tangga diambil sebesar 20 cm, lebar pelat tangga adalah 1.0 meter, dan panjang tak tertumpu dari pelat tangga adalah 5.4 meter.

$$f'_c = 25 \text{ MPa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$t = 200 \text{ mm}$$

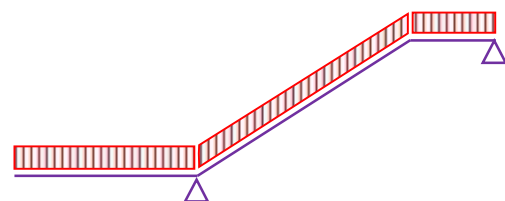
$$\begin{aligned} q_{ult} &= 1.20 (4.80 + 1.5) + 1.60 (4.80) \\ &= 15.25 \text{ kN/m (per 1 meter lebar)} \end{aligned}$$

$$L = 5400 \text{ mm, selimut beton} = 20 \text{ mm}$$

Momen maksimum dan Lintang maksimum per 1 meter lebar:

$$\begin{aligned} M_{ult} &= 1/8 q_{ult} L^2 \\ &= 55.55 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ult} &= q_{ult} L * 0.5 \\ &= 41.15 \text{ kN} \end{aligned}$$



$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$A_{smin} = 312.3 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan utama D13-100, } A_s &= 1327.33 \\ \text{mm}^2, \end{aligned}$$

$$\phi M_n = 76.69 \text{ kNm}$$

>

Mult,

Kapasitas geser plat beton,

OK!

Tulangan susut D10-200,

$$A_s = 392.70 \text{ mm}^2$$

>

Asmin

$$\phi V_c = 106.25 \text{ kN}$$

> Vult,

OK!

OK!

BAB 6

DISAIN FONDASI

6.1. Fondasi

Fondasi berfungsi menyalurkan seluruh beban yang berasal dari struktur atas ke lapisan tanah yang keras atau memadai. Fondasi direncanakan berdasarkan data penyelidikan tanah berupa pengujian 3 titik sondir. Berdasarkan data tanah yang ada, beban pondasi bangunan serta kondisi lingkungan sekitar lahan, maka direncanakan menggunakan Fondasi Tiang Pancang.

Daya dukung aksial tekan, aksial tarik, dan lateral pada prinsipnya mengikuti rekomendasi yang diberikan dalam laporan soil test yang ada. Hasil pengujian sondir ditampilkan pada halaman berikut.

Rekomendasi daya dukung dari hasil penyelidikan tanah:

Struktur Ringan

Pergunakan pondasi dangkal berbentuk segi empat (*shallow foundation*)

Tipe : Pondasi telapak (*spread footing*) dengan balok ikat (*tie beam*)

Kedalaman : -1.00 m – 1,50 m (dari elevasi muka tanah eksisting)

Tegangan ijin Tanah (σ_t) = 0,75 - 1,55 kg/cm²

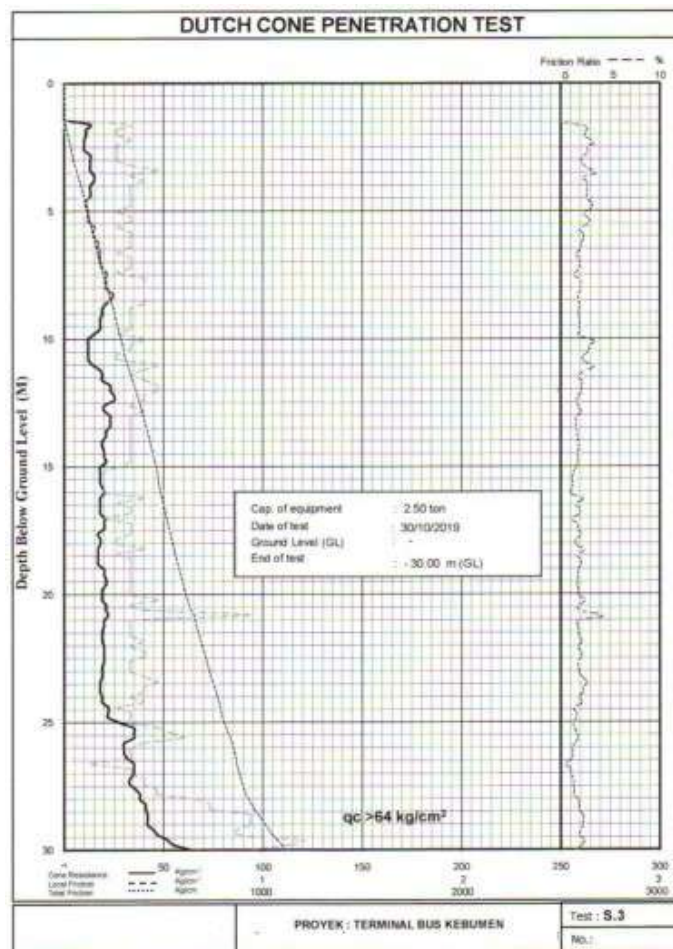
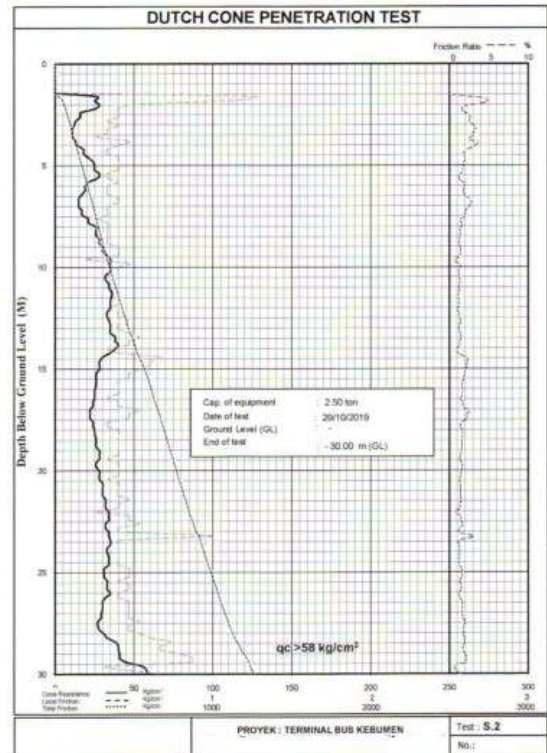
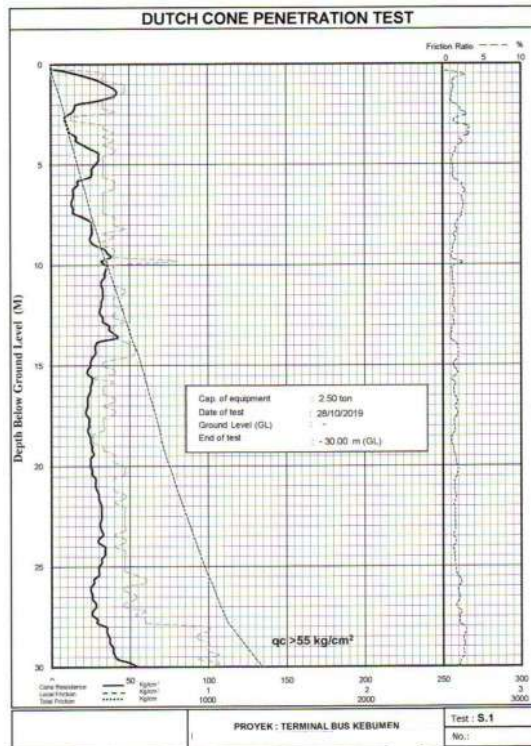
Struktur Berat

Direkomendasikan agar dipergunakan jenis pondasi dalam dengan alternative sebagai berikut :



Type Pondasi	Dimensi (cm)	Kedalaman ^{a)} (m)	Daya Dukung Ijin Ton
Bored Pile (K-250)	Ø 40	28,00 – 30,00	60
	Ø 50	28,00 – 30,00	90
	Ø 60	28,00 – 30,00	115
Square Pile (K-500)	□ 35 x 35	28,00 – 30,00	60
	□ 40 x 40	28,00 – 30,00	90

Catatan :-^{a)} Kedalaman dihitung dari permukaan tanah eksisting pada saat penyelidikan tanah dilaksanakan



Berdasarkan data tersebut, pondasi direncanakan menggunakan tiang pancang persegi K-500 berukuran 40 x 40 cm dengan kedalaman $\pm$ 30.00 meter dari muka tanah eksisting. Sistem pemancangan menggunakan HSPD dengan kapasitas minimum 2.5x daya dukung izin tiang. Kemampuan daya dukung tekan izin 1 (satu) tiang pancang persegi ukuran 40 x 40 cm diestimasi sebesar 70 ton, sedangkan daya dukung tarik izin dan lateral izin untuk 1 (satu) tiang berturut-turut sebesar 35 ton dan 3 ton.

Kombinasi pembebanan yang digunakan dalam perencanaan pondasi menggunakan kombinasi pembebanan ASD seperti yang disebutkan pada Bab 1.7. Jumlah tiang pancang yang diperlukan ditentukan dari gaya-gaya yang terjadi pada dasar kolom akibat kombinasi-kombinasi pembebanan tersebut. Pengaruh kelompok tiang juga diperhitungkan dalam menentukan jumlah tiang yang diperlukan. Reaksi pada dasar kolom dan penomoran titik kolom dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 32 berikut ini.

Tabel 5.1. Joint Reaction pada Dasar Kolom (kN-m)

Joint No	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	DEAD	0.21	-3.33	351.89	54.96	0.68	0.07
1	EQX	-41.12	-4.09	0.83	11.16	-134.43	0.35
1	EQY	0.34	-61.20	0.61	164.68	1.11	0.12
1	WLLeft	-1.07	-0.04	-0.05	0.09	-3.50	0.00
1	WLRright	1.79	0.04	-0.03	-0.11	5.86	0.00
1	LL	-0.02	-1.30	114.18	37.05	-0.07	0.01
83	DEAD	0.20	-2.39	350.98	51.64	-0.73	0.07
83	EQX	-41.12	-0.15	-0.62	0.28	-134.43	0.35
83	EQY	0.32	-60.31	-1.72	161.78	1.06	0.12
83	WLLeft	-1.07	-0.01	-0.01	0.01	-3.50	0.00
83	WLRright	1.79	-0.03	-0.12	0.05	5.87	0.00
83	LL	-0.03	-1.12	114.40	36.61	-0.08	0.01
2	DEAD	8.85	1.59	92.22	0.71	16.13	0.07
2	EQX	-30.24	-4.77	-20.85	14.70	-114.48	0.35
2	EQY	0.30	-43.60	-38.42	134.25	1.26	0.12
2	WLLeft	-0.79	-0.03	-0.46	0.08	-3.01	0.00
2	WLRright	1.33	0.05	0.77	-0.16	5.04	0.00
2	LL	2.10	0.11	9.11	0.68	3.72	0.01
3	DEAD	8.60	1.27	201.94	41.79	25.89	0.07
3	EQX	-30.42	-6.67	-23.78	19.64	-115.44	0.35
3	EQY	0.09	-49.84	-54.64	145.84	0.66	0.12
3	WLLeft	-0.78	-0.04	-0.47	0.11	-2.98	0.00
3	WLRright	1.32	0.07	0.79	-0.20	5.02	0.00
3	LL	1.70	-0.08	66.26	29.06	-2.69	0.01
4	DEAD	16.90	2.99	871.92	31.96	-2.47	0.11

4	EQX	-40.67	-14.07	-89.03	43.23	-154.99	0.60
4	EQY	1.73	-81.81	-98.07	279.99	3.44	0.20
4	WLLeft	0.17	-0.13	-2.10	0.33	-1.84	0.00
4	WLRright	1.05	0.26	3.55	-0.65	5.45	-0.01
4	LL	4.80	1.17	200.95	-0.42	-6.78	0.02
5	DEAD	15.65	-2.00	966.67	14.58	38.99	0.11
5	EQX	-41.17	-13.71	-82.37	42.60	-156.74	0.60
5	EQY	-0.66	-77.83	19.88	273.00	-1.08	0.20
5	WLLeft	0.17	-0.13	-2.21	0.34	-1.84	0.00
5	WLRright	1.07	0.26	3.82	-0.66	5.49	-0.01
5	LL	7.37	-0.11	239.82	2.36	1.63	0.02
6	DEAD	17.60	-2.30	993.49	12.19	57.60	0.11
6	EQX	-41.50	-13.95	-86.23	43.02	-158.19	0.60
6	EQY	-0.70	-79.80	-19.79	276.45	-1.44	0.20
6	WLLeft	0.28	-0.13	-2.11	0.34	-1.65	0.00
6	WLRright	1.04	0.26	3.66	-0.66	5.46	-0.01
6	LL	7.98	-0.19	244.30	3.04	-1.18	0.02
7	DEAD	10.86	-3.75	769.80	-55.36	-29.22	0.11
7	EQX	-41.96	-11.07	-71.95	37.96	-159.88	0.60
7	EQY	-2.52	-57.65	156.10	237.49	-4.96	0.20
7	WLLeft	0.28	-0.12	-2.18	0.31	-1.66	0.00
7	WLRright	1.06	0.24	3.85	-0.61	5.50	-0.01
7	LL	2.49	-0.36	132.76	-25.20	-1.42	0.02
8	DEAD	-0.73	2.78	1100.48	33.52	-1.03	0.11
8	EQX	-55.94	-13.00	16.21	39.50	-182.08	0.60
8	EQY	0.28	-81.20	-70.56	278.30	0.87	0.20
8	WLLeft	-1.44	-0.10	0.32	0.27	-4.70	0.00
8	WLRright	2.34	0.20	-0.85	-0.53	7.74	-0.01
8	LL	-0.68	2.43	272.76	-3.23	-1.28	0.02
9	DEAD	-0.59	-1.30	1208.90	10.18	-0.95	0.11
9	EQX	-56.42	-12.89	19.39	39.31	-183.78	0.60
9	EQY	-0.16	-77.34	10.59	271.50	-0.19	0.20
9	WLLeft	-1.46	-0.10	0.28	0.28	-4.74	0.00
9	WLRright	2.37	0.21	-0.74	-0.54	7.80	-0.01
9	LL	-0.95	0.17	346.40	1.81	-1.79	0.02
10	DEAD	-9.35	-2.50	1174.91	15.64	-16.65	0.11
10	EQX	-56.92	-13.09	17.85	39.66	-185.54	0.60
10	EQY	-0.68	-79.28	-15.67	274.92	-1.42	0.20
10	WLLeft	-1.49	-0.11	0.22	0.28	-4.79	0.00
10	WLRright	2.40	0.21	-0.70	-0.54	7.86	-0.01
10	LL	-0.25	-0.19	362.51	3.52	-0.57	0.02
11	DEAD	-1.29	0.07	966.96	-69.82	-2.51	0.11
11	EQX	-57.43	-10.53	27.73	35.16	-187.31	0.60
11	EQY	-1.12	-57.24	129.52	236.16	-2.48	0.20
11	WLLeft	-1.50	-0.09	0.18	0.26	-4.82	0.00
11	WLRright	2.43	0.18	-0.63	-0.50	7.92	-0.01

11	LL	-0.01	-0.90	181.15	-30.25	-0.17	0.02
12	DEAD	-0.55	3.79	247.70	41.82	-0.66	0.07
12	EQX	-41.71	-5.78	-4.32	17.28	-135.47	0.35
12	EQY	0.42	-49.68	-54.76	145.30	1.26	0.12
12	WLLeft	-1.09	-0.03	0.02	0.09	-3.53	0.00
12	WLRright	1.82	0.05	-0.03	-0.17	5.92	0.00
12	LL	-0.04	0.70	87.78	33.60	-0.11	0.01
13	DEAD	-2.26	2.04	1043.68	27.07	20.38	0.07
13	EQX	-47.91	-6.36	2.25	17.53	-147.12	0.35
13	EQY	0.27	-47.37	-48.72	140.93	0.76	0.12
13	WLLeft	-1.13	-0.04	0.15	0.10	-3.62	0.00
13	WLRright	1.97	0.08	-0.20	-0.20	6.18	0.00
13	LL	-0.92	0.22	272.38	-0.60	-1.69	0.01
14	DEAD	-9.39	-6.41	988.38	14.45	68.03	0.07
14	EQX	-48.42	-6.30	3.91	17.42	-148.67	0.35
14	EQY	-0.14	-46.44	11.50	139.29	-0.19	0.12
14	WLLeft	-1.14	-0.04	0.15	0.10	-3.64	0.00
14	WLRright	1.99	0.07	-0.20	-0.20	6.23	0.00
14	LL	-0.57	1.37	346.79	-1.57	-1.08	0.01
15	DEAD	2.75	10.47	1044.86	-12.90	56.28	0.07
15	EQX	-49.34	-6.72	1.22	18.16	-150.95	0.35
15	EQY	-0.26	-48.29	-16.98	142.57	-0.62	0.12
15	WLLeft	-1.16	-0.05	0.11	0.12	-3.68	0.00
15	WLRright	2.03	0.09	-0.13	-0.22	6.30	0.00
15	LL	-1.95	0.59	359.54	0.90	-3.56	0.01
16	DEAD	-3.34	-10.29	926.21	-53.07	13.73	0.07
16	EQX	-49.64	-4.90	7.92	14.94	-152.13	0.35
16	EQY	-1.07	-32.86	91.78	115.18	-2.28	0.12
16	WLLeft	-1.17	-0.03	0.15	0.08	-3.69	0.00
16	WLRright	2.04	0.05	-0.18	-0.16	6.33	0.00
16	LL	-3.83	-3.61	176.24	-26.67	-6.91	0.01
17	DEAD	8.28	-2.07	309.78	52.63	13.05	0.07
17	EQX	-40.94	-6.57	0.80	17.90	-134.11	0.35
17	EQY	0.46	-61.95	0.86	166.80	1.33	0.12
17	WLLeft	-1.07	-0.04	0.01	0.10	-3.49	0.00
17	WLRright	1.79	0.07	-0.01	-0.19	5.85	0.00
17	LL	2.19	-0.32	103.11	35.38	3.85	0.01
18	DEAD	-0.24	4.12	132.54	-3.92	0.02	0.07
18	EQX	-41.26	-4.24	-2.30	12.99	-134.02	0.35
18	EQY	0.50	-43.54	-38.55	133.87	1.60	0.12
18	WLLeft	-1.08	-0.02	0.02	0.07	-3.52	0.00
18	WLRright	1.82	0.05	-0.03	-0.14	5.90	0.00
18	LL	-0.14	1.11	20.39	-1.13	-0.26	0.01
19	DEAD	0.04	-1.36	963.54	30.48	-0.03	0.07
19	EQX	-47.35	-5.77	-0.52	15.69	-146.12	0.35
19	EQY	0.24	-46.94	-48.80	139.91	0.72	0.12

19	WLLeft	-1.14	-0.03	-0.02	0.08	-3.62	0.00
19	WLRright	1.95	0.05	0.07	-0.16	6.15	0.00
19	LL	0.06	2.22	271.30	-4.17	0.06	0.01
20	DEAD	1.27	-2.11	775.51	-19.21	3.24	0.07
20	EQX	-47.83	-5.77	-0.34	15.70	-147.63	0.35
20	EQY	-0.07	-46.01	11.62	138.25	-0.07	0.12
20	WLLeft	-1.15	-0.03	0.03	0.08	-3.64	0.00
20	WLRright	1.97	0.06	0.07	-0.16	6.19	0.00
20	LL	-0.15	-0.45	347.09	1.64	-0.34	0.01
21	DEAD	-3.42	5.10	892.97	22.14	30.24	0.07
21	EQX	-48.81	-5.64	0.86	15.47	-150.01	0.35
21	EQY	-0.69	-47.86	-17.07	141.54	-1.38	0.12
21	WLLeft	-1.17	-0.02	0.07	0.07	-3.69	0.00
21	WLRright	2.01	0.05	0.01	-0.14	6.27	0.00
21	LL	1.63	0.89	358.01	0.34	2.79	0.01
22	DEAD	2.39	-3.44	867.19	-61.38	4.57	0.07
22	EQX	-49.03	-4.93	3.93	14.21	-151.05	0.35
22	EQY	-0.62	-32.43	91.78	114.17	-1.47	0.12
22	WLLeft	-1.17	-0.03	0.05	0.08	-3.70	0.00
22	WLRright	2.02	0.05	-0.07	-0.15	6.30	0.00
22	LL	3.58	-3.61	176.63	-26.69	6.24	0.01
23	DEAD	-0.21	-3.64	352.94	55.81	-0.01	0.07
23	EQX	-41.17	-5.77	0.99	15.70	-134.51	0.35
23	EQY	0.33	-61.68	0.98	166.05	1.09	0.12
23	WLLeft	-1.07	-0.03	0.01	0.09	-3.50	0.00
23	WLRright	1.80	0.06	-0.01	-0.17	5.87	0.00
23	LL	-0.14	-1.34	114.56	37.17	-0.29	0.01
24	DEAD	0.32	4.23	131.27	-4.26	1.01	0.07
24	EQX	-40.58	-3.63	-3.38	11.13	-132.83	0.35
24	EQY	0.49	-43.33	-38.33	133.24	1.59	0.12
24	WLLeft	-1.07	-0.02	-0.02	0.06	-3.49	0.00
24	WLRright	1.79	0.04	0.04	-0.12	5.85	0.00
24	LL	0.00	1.13	20.08	-1.19	-0.02	0.01
25	DEAD	-0.06	-1.26	963.18	30.21	0.08	0.07
25	EQX	-47.41	-5.17	0.45	13.86	-146.23	0.35
25	EQY	0.25	-46.51	-49.86	138.88	0.72	0.12
25	WLLeft	-1.14	-0.02	-0.11	0.06	-3.63	0.00
25	WLRright	1.95	0.03	0.00	-0.11	6.15	0.00
25	LL	-0.12	2.26	272.39	-4.27	-0.27	0.01
26	DEAD	-0.75	-1.00	788.44	-21.56	-1.25	0.07
26	EQX	-47.88	-5.16	-0.24	13.84	-147.71	0.35
26	EQY	-0.12	-45.56	12.01	137.21	-0.14	0.12
26	WLLeft	-1.16	-0.02	-0.28	0.06	-3.67	0.00
26	WLRright	1.96	0.03	-0.31	-0.11	6.17	0.00
26	LL	-0.22	-0.28	348.91	1.32	-0.46	0.01
27	DEAD	-0.61	-2.32	776.12	9.06	-1.14	0.07

27	EQX	-48.27	-5.26	-0.48	14.02	-149.05	0.35
27	EQY	-0.45	-47.40	-18.14	140.46	-0.96	0.12
27	WLLeft	-1.17	-0.02	-0.31	0.06	-3.68	0.00
27	WLRright	1.97	0.03	-0.26	-0.11	6.20	0.00
27	LL	-0.45	-0.25	362.62	2.34	-0.89	0.01
28	DEAD	-0.88	4.81	809.19	-49.70	-1.73	0.07
28	EQX	-48.72	-4.36	1.81	12.42	-150.51	0.35
28	EQY	-0.85	-32.45	93.54	113.94	-1.89	0.12
28	WLLeft	-1.17	-0.01	-0.02	0.04	-3.69	0.00
28	WLRright	2.00	0.02	-0.19	-0.08	6.26	0.00
28	LL	-0.63	-1.41	178.41	-30.62	-1.24	0.01
29	DEAD	0.24	-3.47	351.92	55.36	0.75	0.07
29	EQX	-41.12	-4.91	0.89	13.39	-134.43	0.35
29	EQY	0.33	-61.42	0.82	165.34	1.10	0.12
29	WLLeft	-1.07	-0.03	0.00	0.08	-3.50	0.00
29	WLRright	1.79	0.06	0.01	-0.15	5.87	0.00
29	LL	-0.02	-1.31	114.24	37.10	-0.07	0.01
30	DEAD	0.29	4.34	131.45	-4.60	0.95	0.07
30	EQX	-40.63	-3.03	-2.74	9.29	-132.90	0.35
30	EQY	0.48	-43.11	-38.12	132.60	1.58	0.12
30	WLLeft	-1.07	-0.01	-0.01	0.05	-3.49	0.00
30	WLRright	1.79	0.04	0.04	-0.11	5.85	0.00
30	LL	-0.01	1.15	20.12	-1.25	-0.04	0.01
31	DEAD	0.01	-0.64	984.70	28.96	0.21	0.07
31	EQX	-47.39	-4.59	-11.45	12.06	-146.19	0.35
31	EQY	0.24	-46.16	-65.81	138.00	0.71	0.12
31	WLLeft	-1.14	-0.03	-6.10	0.08	-3.63	0.00
31	WLRright	1.95	-0.01	-5.77	-0.02	6.14	0.00
31	LL	0.17	2.48	277.21	-4.68	0.25	0.01
32	DEAD	1.34	-1.00	778.83	-21.71	2.44	0.07
32	EQX	-47.87	-4.56	-8.00	12.01	-147.69	0.35
32	EQY	-0.09	-45.11	15.74	136.14	-0.09	0.12
32	WLLeft	-1.14	-0.02	-18.10	0.06	-3.64	0.00
32	WLRright	1.97	-0.01	-18.05	-0.03	6.20	0.00
32	LL	0.39	-0.28	361.96	1.30	0.62	0.01
33	DEAD	1.14	-1.92	765.08	8.22	1.97	0.07
33	EQX	-48.31	-4.66	-7.55	12.17	-149.13	0.35
33	EQY	-0.49	-46.95	-21.43	139.40	-1.03	0.12
33	WLLeft	-1.15	0.01	-18.09	0.01	-3.66	0.00
33	WLRright	1.99	0.03	-18.06	-0.10	6.24	0.00
33	LL	0.38	-0.16	374.49	2.16	0.57	0.01
34	DEAD	-0.47	4.54	823.32	-49.37	-1.00	0.07
34	EQX	-48.74	-3.97	-9.06	10.95	-150.53	0.35
34	EQY	-0.84	-32.09	110.07	113.03	-1.86	0.12
34	WLLeft	-1.17	0.02	-5.98	-0.01	-3.70	0.00
34	WLRright	2.00	0.01	-6.14	-0.06	6.26	0.00

34	LL	0.11	-1.56	180.14	-30.37	0.08	0.01
35	DEAD	0.29	4.47	131.58	-4.97	0.95	0.07
35	EQX	-40.62	-2.43	-2.21	7.44	-132.90	0.35
35	EQY	0.48	-42.99	-38.16	132.10	1.58	0.12
35	WLLeft	-1.07	-0.01	0.01	0.03	-3.49	0.00
35	WLRright	1.79	0.03	0.04	-0.09	5.85	0.00
35	LL	-0.01	1.18	20.15	-1.31	-0.03	0.01
36	DEAD	-0.02	0.19	992.25	27.34	0.15	0.07
36	EQX	-47.42	-3.47	9.49	9.29	-146.26	0.35
36	EQY	0.06	-48.58	-42.70	142.03	0.39	0.12
36	WLLeft	-1.16	-0.03	-11.83	0.06	-3.67	0.00
36	WLRright	1.93	0.01	-11.90	-0.05	6.11	0.00
36	LL	-0.09	2.72	272.86	-5.12	-0.22	0.01
37	DEAD	-0.70	-0.82	644.75	-22.18	-1.17	0.07
37	EQX	-47.93	-3.49	0.07	9.32	-147.80	0.35
37	EQY	-0.19	-47.65	9.52	140.38	-0.28	0.12
37	WLLeft	-1.15	0.01	-0.45	0.00	-3.66	0.00
37	WLRright	1.97	0.04	-0.47	-0.11	6.19	0.00
37	LL	-0.25	-0.27	299.95	1.26	-0.52	0.01
38	DEAD	-0.83	-0.98	631.94	6.41	-1.52	0.07
38	EQX	-48.37	-3.53	0.00	9.39	-149.23	0.35
38	EQY	-0.39	-49.39	-15.32	143.46	-0.86	0.12
38	WLLeft	-1.16	-0.03	-0.44	0.07	-3.68	0.00
38	WLRright	1.99	0.01	-0.43	-0.05	6.23	0.00
38	LL	-0.30	0.14	312.75	1.61	-0.63	0.01
39	DEAD	-0.46	4.88	842.91	-50.11	-0.99	0.07
39	EQX	-48.77	-2.94	9.79	8.34	-150.60	0.35
39	EQY	-0.67	-35.30	83.88	118.47	-1.57	0.12
39	WLLeft	-1.19	-0.02	-11.92	0.06	-3.73	0.00
39	WLRright	1.99	0.00	-12.04	-0.03	6.24	0.00
39	LL	-0.23	-1.49	179.39	-30.52	-0.52	0.01
40	DEAD	0.22	-3.25	351.56	54.67	0.70	0.07
40	EQX	-41.12	-3.25	0.70	8.89	-134.43	0.35
40	EQY	0.35	-60.47	2.40	163.13	1.12	0.12
40	WLLeft	-1.07	-0.05	-0.10	0.11	-3.50	0.00
40	WLRright	1.79	0.01	-0.10	-0.05	5.86	0.00
40	LL	-0.02	-1.32	114.03	37.06	-0.08	0.01
41	DEAD	0.29	4.58	131.68	-5.31	0.95	0.07
41	EQX	-40.62	-1.82	-1.65	5.58	-132.89	0.35
41	EQY	0.49	-42.81	-38.05	131.52	1.59	0.12
41	WLLeft	-1.07	0.00	0.01	0.02	-3.49	0.00
41	WLRright	1.79	0.03	0.04	-0.08	5.85	0.00
41	LL	-0.01	1.20	20.17	-1.37	-0.03	0.01
42	DEAD	0.02	0.51	995.80	26.64	0.22	0.07
42	EQX	-47.47	-2.48	3.66	6.75	-146.34	0.35
42	EQY	-0.18	-49.44	-46.03	143.29	-0.03	0.12

42	WLeft	-1.18	-0.03	-12.12	0.06	-3.70	0.00
42	WRight	1.91	0.02	-12.36	-0.05	6.07	0.00
42	LL	0.02	2.79	275.98	-5.27	-0.03	0.01
43	DEAD	0.03	-0.53	647.84	-22.84	0.13	0.07
43	EQX	-47.97	-2.48	0.20	6.74	-147.87	0.35
43	EQY	-0.26	-48.56	8.37	141.73	-0.40	0.12
43	WLeft	-1.19	0.01	-0.14	0.00	-3.72	0.00
43	WRight	1.93	0.05	-0.14	-0.12	6.13	0.00
43	LL	0.00	-0.21	300.60	1.12	-0.08	0.01
44	DEAD	-0.25	-0.65	634.49	5.68	-0.49	0.07
44	EQX	-48.35	-2.52	0.06	6.83	-149.21	0.35
44	EQY	-0.36	-50.25	-14.06	144.73	-0.79	0.12
44	WLeft	-1.20	-0.03	-0.11	0.07	-3.74	0.00
44	WRight	1.95	0.01	-0.12	-0.05	6.17	0.00
44	LL	0.17	0.22	313.95	1.43	0.22	0.01
45	DEAD	0.03	5.19	849.71	-50.81	-0.12	0.07
45	EQX	-48.78	-2.04	5.35	5.97	-150.61	0.35
45	EQY	-0.41	-36.50	86.18	120.34	-1.10	0.12
45	WLeft	-1.21	-0.03	-12.31	0.06	-3.77	0.00
45	WRight	1.97	0.01	-12.30	-0.04	6.21	0.00
45	LL	0.35	-1.41	184.34	-30.69	0.51	0.01
46	DEAD	0.20	-3.11	351.49	54.28	0.68	0.07
46	EQX	-41.13	-2.47	0.42	6.73	-134.44	0.35
46	EQY	0.33	-60.04	3.03	162.10	1.09	0.12
46	WLeft	-1.07	-0.05	-0.11	0.09	-3.50	0.00
46	WRight	1.79	0.00	-0.12	-0.02	5.87	0.00
46	LL	-0.02	-1.29	114.03	36.99	-0.07	0.01
47	DEAD	0.29	4.69	131.79	-5.65	0.96	0.07
47	EQX	-40.62	-1.21	-1.08	3.72	-132.89	0.35
47	EQY	0.49	-42.60	-37.84	130.88	1.59	0.12
47	WLeft	-1.07	0.00	0.01	0.01	-3.49	0.00
47	WRight	1.79	0.02	0.04	-0.06	5.85	0.00
47	LL	-0.01	1.21	20.18	-1.43	-0.03	0.01
48	DEAD	0.22	0.70	1013.74	28.58	-22.92	0.07
48	EQX	-47.49	-1.54	-5.54	4.30	-146.37	0.35
48	EQY	-0.39	-48.88	-47.71	142.04	-0.40	0.12
48	WLeft	-1.20	-0.03	-12.08	0.06	-3.73	0.00
48	WRight	1.88	0.02	-12.44	-0.06	6.03	0.00
48	LL	-0.01	2.79	276.11	-5.30	-0.08	0.01
49	DEAD	-0.75	-1.40	713.53	-21.20	-89.65	0.07
49	EQX	-47.99	-1.48	0.11	4.19	-147.91	0.35
49	EQY	-0.37	-47.98	8.41	140.44	-0.60	0.12
49	WLeft	-1.21	0.01	-0.15	0.00	-3.76	0.00
49	WRight	1.91	0.06	-0.13	-0.12	6.08	0.00
49	LL	0.15	-0.36	300.97	1.36	0.19	0.01
50	DEAD	2.32	6.96	771.12	15.64	-56.07	0.07

50	EQX	-48.93	-1.80	-2.00	4.76	-150.22	0.35
50	EQY	-0.08	-49.69	-13.47	143.47	-0.29	0.12
50	WLLeft	-1.24	-0.04	-0.15	0.08	-3.81	0.00
50	WLRright	1.95	0.03	-0.04	-0.07	6.17	0.00
50	LL	-1.75	1.39	311.33	-0.66	-3.19	0.01
51	DEAD	-3.20	-2.85	905.75	-62.61	-4.43	0.07
51	EQX	-49.16	-0.99	-3.39	3.32	-151.29	0.35
51	EQY	-0.42	-35.50	87.25	118.29	-1.12	0.12
51	WLLeft	-1.24	-0.03	-12.38	0.05	-3.82	0.00
51	WLRright	1.97	0.01	-12.16	-0.04	6.21	0.00
51	LL	-3.77	-3.60	183.08	-26.82	-6.79	0.01
52	DEAD	0.18	-2.96	350.11	53.34	2.50	0.07
52	EQX	-41.13	-1.69	0.13	4.57	-134.44	0.35
52	EQY	0.33	-59.81	2.79	161.43	1.08	0.12
52	WLLeft	-1.07	-0.04	-0.11	0.08	-3.50	0.00
52	WLRright	1.79	-0.02	-0.13	0.01	5.86	0.00
52	LL	-0.02	-1.26	114.06	36.91	-0.07	0.01
53	DEAD	0.29	4.89	132.11	-6.14	0.95	0.07
53	EQX	-40.62	-0.60	-0.50	1.85	-132.90	0.35
53	EQY	0.49	-42.34	-37.50	130.16	1.59	0.12
53	WLLeft	-1.07	0.00	0.02	0.00	-3.49	0.00
53	WLRright	1.79	0.02	0.03	-0.04	5.85	0.00
53	LL	-0.01	1.23	20.19	-1.48	-0.03	0.01
54	DEAD	-0.12	5.22	1074.15	22.84	-0.01	0.07
54	EQX	-47.47	-0.36	-11.61	1.44	-146.34	0.35
54	EQY	-0.65	-46.38	-48.92	137.33	-0.86	0.12
54	WLLeft	-1.21	-0.04	-11.69	0.08	-3.75	0.00
54	WLRright	1.86	0.05	-12.21	-0.10	5.98	0.00
54	LL	0.14	2.65	273.46	-5.07	0.19	0.01
55	DEAD	1.55	-2.21	911.34	6.38	2.83	0.07
55	EQX	-47.96	-0.33	0.20	1.38	-147.87	0.35
55	EQY	-0.38	-45.37	10.44	135.53	-0.60	0.12
55	WLLeft	-1.24	-0.01	-0.49	0.02	-3.81	0.00
55	WLRright	1.87	0.09	-0.40	-0.17	6.01	0.00
55	LL	0.08	-0.50	300.16	1.58	0.06	0.01
57	DEAD	5.24	7.27	1009.64	-13.52	9.26	0.07
57	EQX	-48.92	-0.14	1.00	1.03	-150.21	0.35
57	EQY	-0.43	-47.14	-15.75	138.69	-0.92	0.12
57	WLLeft	-1.27	-0.04	-0.38	0.07	-3.87	0.00
57	WLRright	1.92	0.04	-0.55	-0.08	6.10	0.00
57	LL	1.95	1.25	310.93	-0.43	3.36	0.01
62	DEAD	3.09	-9.73	945.11	-50.42	5.32	0.07
62	EQX	-49.17	-0.29	-6.04	1.30	-151.31	0.35
62	EQY	0.23	-32.45	89.98	112.63	0.04	0.12
62	WLLeft	-1.26	-0.05	-12.08	0.10	-3.85	0.00
62	WLRright	1.96	0.07	-11.66	-0.14	6.18	0.00

62	LL	3.84	-3.79	179.77	-26.51	6.70	0.01
63	DEAD	0.24	-3.29	346.66	53.26	0.75	0.07
63	EQX	-41.13	-0.94	-0.27	2.46	-134.44	0.35
63	EQY	0.31	-59.85	1.37	161.23	1.06	0.12
63	WLLeft	-1.07	-0.03	-0.09	0.06	-3.50	0.00
63	WLRright	1.79	-0.03	-0.14	0.04	5.87	0.00
63	LL	-0.03	-1.22	114.13	36.82	-0.08	0.01
66	DEAD	0.29	4.87	131.86	-6.26	0.96	0.07
66	EQX	-40.62	0.01	0.05	0.00	-132.90	0.35
66	EQY	0.49	-42.01	-36.96	129.32	1.59	0.12
66	WLLeft	-1.07	0.00	0.01	0.00	-3.49	0.00
66	WLRright	1.79	0.01	0.02	-0.02	5.85	0.00
66	LL	-0.01	1.23	20.17	-1.51	-0.03	0.01
67	DEAD	0.05	-1.04	966.71	31.36	60.42	0.07
67	EQX	-47.46	1.15	10.63	-2.03	-146.33	0.35
67	EQY	-0.83	-41.37	-71.55	128.17	-1.19	0.12
67	WLLeft	-1.22	-0.08	-6.01	0.14	-3.78	0.00
67	WLRright	1.83	0.11	-5.98	-0.20	5.93	0.00
67	LL	-0.15	2.23	278.05	-4.35	-0.32	0.01
68	DEAD	-2.01	-1.97	882.03	6.04	84.90	0.07
68	EQX	-47.94	1.17	9.07	-2.06	-147.82	0.35
68	EQY	-0.53	-40.17	18.78	126.05	-0.87	0.12
68	WLLeft	-1.25	-0.07	-18.18	0.13	-3.82	0.00
68	WLRright	1.85	0.12	-17.88	-0.22	5.98	0.00
68	LL	-0.38	-0.55	361.81	1.66	-0.76	0.01
103	DEAD	-9.17	3.14	994.42	-29.96	7.18	0.07
103	EQX	-48.27	1.16	7.04	-2.05	-149.06	0.35
103	EQY	-0.10	-42.09	-24.72	129.47	-0.34	0.12
103	WLLeft	-1.26	-0.04	-18.02	0.07	-3.85	0.00
103	WLRright	1.88	0.15	-18.23	-0.27	6.03	0.00
103	LL	-0.57	-0.43	374.67	2.52	-1.11	0.01
104	DEAD	-0.66	-3.37	858.81	-36.35	-3.20	0.07
104	EQX	-47.96	1.47	21.28	-2.59	-149.16	0.35
104	EQY	0.19	-26.63	117.40	102.03	-0.05	0.12
104	WLLeft	-1.25	-0.05	-6.00	0.10	-3.83	0.00
104	WLRright	1.88	0.18	-6.07	-0.32	6.05	0.00
104	LL	-1.11	-1.97	168.71	-29.77	-2.08	0.01
105	DEAD	0.29	4.98	131.96	-6.60	0.96	0.07
105	EQX	-40.62	0.61	0.59	-1.85	-132.90	0.35
105	EQY	0.48	-41.82	-36.82	128.72	1.58	0.12
105	WLLeft	-1.07	0.00	0.00	-0.01	-3.49	0.00
105	WLRright	1.79	0.00	0.01	0.01	5.85	0.00
105	LL	-0.01	1.25	20.19	-1.56	-0.03	0.01
106	DEAD	0.11	-1.47	930.63	29.51	-35.96	0.07
106	EQX	-47.48	1.72	-3.04	-3.81	-146.37	0.35
106	EQY	-0.85	-41.61	-60.49	128.35	-1.22	0.12

106	WLeft	-1.23	-0.04	0.08	0.06	-3.78	0.00
106	WRight	1.83	0.10	-0.45	-0.17	5.93	0.00
106	LL	0.16	2.05	273.90	-4.06	0.23	0.01
109	DEAD	0.70	-1.42	786.42	-21.10	0.42	0.07
109	EQX	-47.93	1.76	0.99	-3.88	-147.81	0.35
109	EQY	-0.47	-40.53	14.96	126.43	-0.76	0.12
109	WLeft	-1.23	-0.04	-0.33	0.07	-3.79	0.00
109	WRight	1.87	0.10	-0.20	-0.18	6.01	0.00
109	LL	0.21	-0.58	346.97	1.68	0.29	0.01
110	DEAD	1.00	-1.45	882.45	32.59	2.01	0.07
110	EQX	-48.44	1.67	-1.37	-3.72	-149.36	0.35
110	EQY	-0.30	-42.47	-23.81	129.88	-0.69	0.12
110	WLeft	-1.25	-0.04	-0.26	0.07	-3.83	0.00
110	WRight	1.90	0.11	-0.38	-0.19	6.07	0.00
110	LL	0.33	0.29	367.49	1.22	0.49	0.01
111	DEAD	9.13	-0.25	1081.65	-68.61	15.81	0.07
111	EQX	-63.17	1.83	-52.11	-3.98	-175.31	0.35
111	EQY	0.17	-27.67	106.50	103.42	-0.07	0.12
111	WLeft	-1.63	-0.06	-1.60	0.09	-4.48	0.00
111	WRight	2.54	0.14	3.03	-0.24	7.19	0.00
111	LL	15.89	-3.30	474.83	-27.49	27.76	0.01
112	DEAD	0.21	-2.22	352.37	51.72	0.19	0.07
112	EQX	-41.13	0.67	-0.71	-1.95	-134.44	0.35
112	EQY	0.33	-59.92	-1.38	160.83	1.09	0.12
112	WLeft	-1.07	0.01	0.03	-0.03	-3.50	0.00
112	WRight	1.79	-0.02	-0.07	0.04	5.86	0.00
112	LL	-0.02	-1.08	114.47	36.52	-0.07	0.01
113	DEAD	0.26	5.09	131.98	-6.93	0.90	0.07
113	EQX	-40.58	1.21	1.22	-3.69	-132.83	0.35
113	EQY	0.48	-41.63	-36.68	128.12	1.58	0.12
113	WLeft	-1.07	0.01	0.01	-0.02	-3.49	0.00
113	WRight	1.79	-0.01	-0.01	0.03	5.85	0.00
113	LL	-0.02	1.27	20.18	-1.62	-0.05	0.01
114	DEAD	-0.15	-1.39	969.35	29.24	-0.35	0.07
114	EQX	-47.47	2.30	-2.44	-5.62	-146.35	0.35
114	EQY	-0.82	-41.95	-57.99	128.68	-1.17	0.12
114	WLeft	-1.23	-0.02	0.13	0.03	-3.79	0.00
114	WRight	1.82	0.07	-0.28	-0.11	5.92	0.00
114	LL	-0.02	2.06	273.74	-4.09	-0.09	0.01
115	DEAD	-0.61	-1.52	786.29	-21.56	-0.11	0.07
115	EQX	-47.92	2.32	0.46	-5.65	-147.79	0.35
115	EQY	-0.53	-40.90	14.35	126.82	-0.88	0.12
115	WLeft	-1.25	-0.02	0.02	0.03	-3.82	0.00
115	WRight	1.85	0.07	0.12	-0.11	5.98	0.00
115	LL	-0.07	-0.62	346.45	1.74	-0.20	0.01
116	DEAD	-0.37	-0.59	841.96	30.93	35.65	0.07

116	EQX	-48.43	2.43	0.04	-5.86	-149.34	0.35
116	EQY	0.03	-42.81	-22.69	130.21	-0.10	0.12
116	WLLeft	-1.26	-0.02	0.10	0.03	-3.85	0.00
116	WLRright	1.89	0.06	-0.07	-0.10	6.05	0.00
116	LL	-0.12	0.51	365.69	0.81	-0.31	0.01
117	DEAD	-9.16	-6.19	1059.49	-57.91	-15.73	0.07
117	EQX	-63.18	2.39	57.57	-5.74	-175.32	0.35
117	EQY	-0.19	-28.29	104.44	104.25	-0.71	0.12
117	WLLeft	-1.63	-0.03	1.19	0.05	-4.49	0.00
117	WLRright	2.54	0.09	-2.27	-0.15	7.18	0.00
117	LL	-16.06	-4.98	467.19	-24.58	-28.28	0.01
118	DEAD	0.18	-2.05	352.63	51.69	0.67	0.07
118	EQX	-41.12	1.52	-0.67	-4.24	-134.42	0.35
118	EQY	0.33	-59.55	-1.02	159.91	1.09	0.12
118	WLLeft	-1.07	0.02	0.02	-0.04	-3.50	0.00
118	WLRright	1.79	-0.02	-0.05	0.06	5.86	0.00
118	LL	-0.03	-1.05	114.46	36.44	-0.09	0.01
119	DEAD	0.83	5.22	133.51	-7.31	1.90	0.07
119	EQX	-41.26	1.82	0.14	-5.54	-134.02	0.35
119	EQY	0.49	-41.45	-36.54	127.53	1.59	0.12
119	WLLeft	-1.08	0.01	-0.03	-0.03	-3.52	0.00
119	WLRright	1.82	-0.01	0.06	0.05	5.90	0.00
119	LL	0.12	1.29	20.55	-1.69	0.20	0.01
120	DEAD	0.68	-1.04	902.31	28.53	37.90	0.07
120	EQX	-47.46	2.88	-1.31	-7.42	-146.32	0.35
120	EQY	-0.89	-42.37	-55.25	129.16	-1.29	0.12
120	WLLeft	-1.23	-0.01	0.08	0.00	-3.79	0.00
120	WLRright	1.82	0.03	-0.17	-0.04	5.93	0.00
120	LL	0.28	2.17	263.03	-4.34	0.54	0.01
121	DEAD	1.82	-1.60	715.80	-21.42	3.28	0.07
121	EQX	-47.94	2.90	0.54	-7.46	-147.82	0.35
121	EQY	-0.49	-41.32	11.31	127.30	-0.80	0.12
121	WLLeft	-1.25	-0.01	0.00	0.00	-3.82	0.00
121	WLRright	1.85	0.04	0.08	-0.05	5.98	0.00
121	LL	0.62	-0.65	324.58	1.84	0.44	0.01
122	DEAD	0.74	-1.48	684.63	5.42	5.99	0.07
122	EQX	-48.35	2.87	-0.11	-7.41	-149.20	0.35
122	EQY	-0.07	-42.07	-2.29	128.63	-0.28	0.12
122	WLLeft	-1.26	-0.01	0.01	0.00	-3.85	0.00
122	WLRright	1.88	0.03	0.04	-0.04	6.04	0.00
122	LL	0.05	-0.19	328.03	1.49	3.87	0.01
123	DEAD	-2.21	1.27	855.10	9.43	-5.01	0.07
123	EQX	-47.91	2.75	-6.83	-7.21	-149.07	0.35
123	EQY	-0.01	-41.77	3.50	128.09	-0.40	0.12
123	WLLeft	-1.25	-0.01	-0.16	0.00	-3.84	0.00
123	WLRright	1.87	0.04	0.35	-0.05	6.03	0.00

123	LL	5.08	-2.55	229.48	-11.92	-25.57	0.01
124	DEAD	0.66	-2.02	353.00	51.06	1.96	0.07
124	EQX	-41.17	2.39	-0.76	-6.55	-134.52	0.35
124	EQY	0.33	-59.17	-0.60	158.96	1.09	0.12
124	WLLeft	-1.07	0.02	0.01	-0.05	-3.50	0.00
124	WLRright	1.79	-0.03	-0.03	0.07	5.87	0.00
124	LL	0.11	-1.07	114.66	36.46	0.15	0.01
125	DEAD	-8.41	2.88	93.02	-3.29	-14.49	0.07
125	EQX	-30.24	2.35	18.69	-7.26	-114.47	0.35
125	EQY	0.42	-41.13	-36.53	126.70	1.46	0.12
125	WLLeft	-0.79	0.01	0.45	-0.04	-3.01	0.00
125	WLRright	1.33	-0.02	-0.74	0.06	5.04	0.00
125	LL	-2.12	0.38	9.46	-0.08	-3.78	0.01
126	DEAD	0.56	-0.88	805.70	2.08	1.18	0.07
126	EQX	-47.54	3.46	-0.83	-9.23	-146.46	0.35
126	EQY	-0.65	-42.90	-53.11	129.85	-0.88	0.12
126	WLLeft	-1.24	0.01	0.02	-0.04	-3.80	0.00
126	WLRright	1.78	0.00	0.04	0.03	5.85	0.00
126	LL	0.14	2.22	253.47	-4.45	0.20	0.01
127	DEAD	-1.09	-1.76	610.76	5.12	-1.86	0.07
127	EQX	-48.00	3.46	0.04	-9.24	-147.93	0.35
127	EQY	-0.53	-41.80	9.81	127.89	-0.87	0.12
127	WLLeft	-1.25	0.01	-0.17	-0.03	-3.82	0.00
127	WLRright	1.82	0.00	0.01	0.03	5.92	0.00
127	LL	-0.02	-0.69	300.74	1.97	-0.11	0.01
128	DEAD	0.33	-1.11	607.59	3.78	0.53	0.07
128	EQX	-48.39	3.46	-0.12	-9.23	-149.27	0.35
128	EQY	-0.19	-42.50	-1.35	129.14	-0.48	0.12
128	WLLeft	-1.26	0.01	-0.17	-0.04	-3.85	0.00
128	WLRright	1.85	0.00	-0.04	0.03	5.99	0.00
128	LL	0.64	-0.28	300.66	1.09	1.04	0.01
129	DEAD	0.18	-1.83	669.17	4.85	0.16	0.07
129	EQX	-48.90	3.47	0.71	-9.26	-150.83	0.35
129	EQY	0.25	-42.12	1.49	128.47	0.08	0.12
129	WLLeft	-1.28	0.01	0.00	-0.04	-3.89	0.00
129	WLRright	1.91	0.00	-0.01	0.03	6.10	0.00
129	LL	0.10	-0.64	322.94	1.55	0.06	0.01
130	DEAD	-7.98	0.08	311.78	46.77	-13.85	0.07
130	EQX	-40.97	3.20	-0.61	-8.78	-134.16	0.35
130	EQY	0.22	-58.78	-0.33	158.02	0.90	0.12
130	WLLeft	-1.07	0.02	0.00	-0.05	-3.49	0.00
130	WLRright	1.79	-0.03	-0.01	0.08	5.85	0.00
130	LL	-2.46	-0.33	101.25	35.12	-4.39	0.01
132	DEAD	-0.40	-1.38	923.12	28.78	-36.56	0.07
132	EQX	-47.53	4.14	-21.30	-11.22	-146.46	0.35
132	EQY	-0.61	-44.64	-85.63	132.66	-0.80	0.12

132	WLeft	-1.25	0.01	-3.52	-0.05	-3.81	0.00
132	WRight	1.73	-0.04	0.77	0.11	5.76	0.00
132	LL	0.09	2.09	261.53	-4.25	0.11	0.01
133	DEAD	7.63	-0.85	740.86	-22.66	11.77	0.07
133	EQX	-48.32	3.92	-18.81	-10.83	-148.50	0.35
133	EQY	0.17	-41.54	9.77	127.17	0.36	0.12
133	WLeft	-1.23	0.02	-9.67	-0.05	-3.80	0.00
133	WRight	1.80	-0.04	-5.99	0.10	5.90	0.00
133	LL	0.01	-0.58	317.47	1.75	-0.05	0.01
134	DEAD	-8.03	-3.72	743.56	112.47	-50.12	0.07
134	EQX	-48.97	4.17	-18.92	-11.28	-150.30	0.35
134	EQY	0.14	-42.23	1.45	128.39	0.09	0.12
134	WLeft	-1.25	0.04	-9.68	-0.09	-3.84	0.00
134	WRight	1.86	-0.03	-6.33	0.09	6.00	0.00
134	LL	-7.29	-2.05	378.84	108.36	-13.02	0.01
135	DEAD	1.40	0.52	844.70	-103.88	1.32	0.07
135	EQX	-48.75	4.03	-22.63	-11.02	-150.55	0.35
135	EQY	-0.05	-42.47	41.39	128.82	-0.47	0.12
135	WLeft	-1.29	0.04	-3.40	-0.09	-3.90	0.00
135	WRight	1.90	-0.02	0.62	0.08	6.08	0.00
135	LL	-4.30	1.56	409.43	-106.55	-7.75	0.01
136	DEAD	0.62	6.62	253.24	35.47	0.87	0.07
136	EQX	-41.12	2.92	2.59	-9.05	-134.42	0.35
136	EQY	0.32	-43.94	-43.99	131.43	1.07	0.12
136	WLeft	-1.07	0.01	0.00	-0.03	-3.50	0.00
136	WRight	1.79	-0.03	-0.02	0.08	5.86	0.00
136	LL	0.13	0.93	87.09	32.87	0.20	0.01
138	DEAD	0.07	-3.57	1009.39	32.43	0.32	0.07
138	EQX	-47.59	4.85	9.53	-13.25	-146.55	0.35
138	EQY	-0.61	-46.64	-42.18	135.95	-0.79	0.12
138	WLeft	-1.24	0.03	-13.86	-0.08	-3.81	0.00
138	WRight	1.71	-0.08	-15.17	0.18	5.73	0.00
138	LL	0.03	0.81	276.53	-2.01	-0.01	0.01
139	DEAD	0.04	18.95	816.51	-57.93	0.15	0.07
139	EQX	-48.77	4.07	-1.96	-11.88	-149.30	0.35
139	EQY	0.22	-28.81	68.89	104.31	0.46	0.12
139	WLeft	-1.23	0.08	-0.35	-0.17	-3.80	0.00
139	WRight	1.80	-0.06	-0.43	0.14	5.90	0.00
139	LL	0.49	9.83	322.89	-16.74	0.80	0.01
140	DEAD	0.76	-0.22	496.36	1.92	1.29	0.12
140	EQX	-48.67	1.02	-0.53	-5.43	-149.70	0.51
140	EQY	-0.33	-12.76	-2.31	89.82	-0.74	0.49
140	WLeft	-1.24	0.00	-0.41	0.05	-3.80	-0.01
140	WRight	1.83	-0.02	-0.28	0.06	5.95	0.03
140	LL	0.85	-0.05	151.11	0.67	1.42	0.02
141	DEAD	0.24	4.63	780.93	-7.40	0.25	0.07

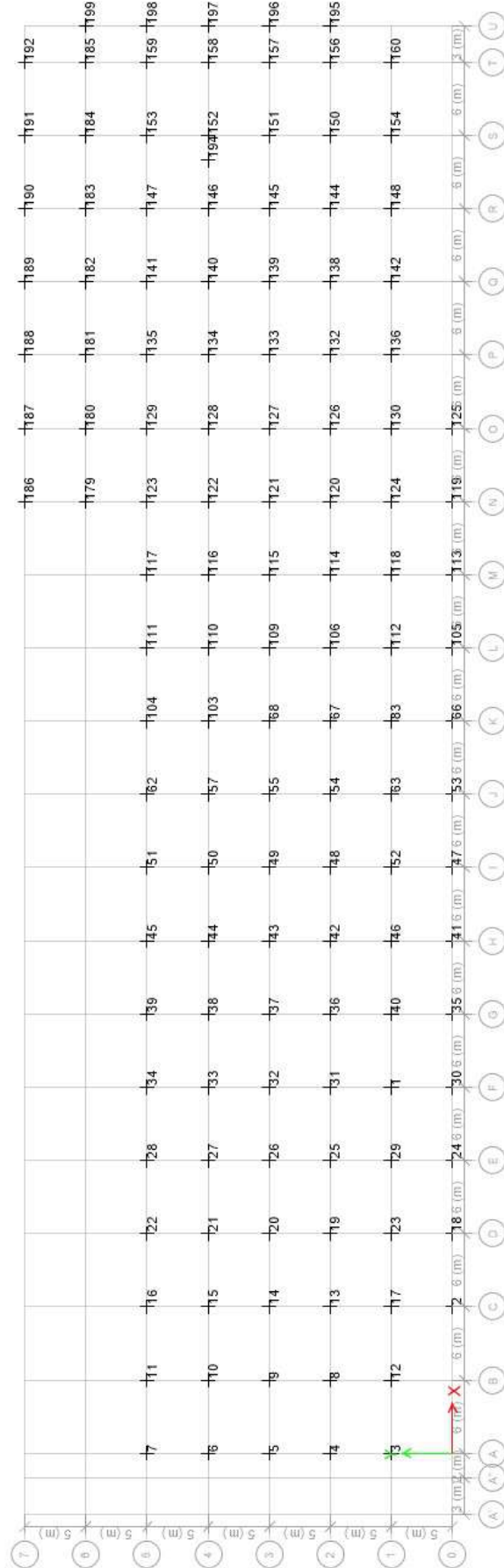
141	EQX	-48.92	3.60	12.23	-11.04	-150.86	0.35
141	EQY	0.20	-27.72	-64.89	102.38	-0.01	0.12
141	WLLeft	-1.29	0.08	-13.70	-0.17	-3.91	0.00
141	WLRright	1.90	-0.02	-15.04	0.09	6.08	0.00
141	LL	0.37	4.36	267.35	-7.37	0.53	0.01
142	DEAD	0.27	7.34	256.47	34.48	0.79	0.07
142	EQX	-41.13	3.66	3.34	-11.14	-134.45	0.35
142	EQY	0.38	-43.15	-42.22	129.76	1.18	0.12
142	WLLeft	-1.07	-0.03	-0.07	0.03	-3.50	0.00
142	WLRright	1.79	-0.08	-0.12	0.19	5.86	0.00
142	LL	0.00	1.24	88.36	32.29	-0.04	0.01
144	DEAD	0.32	-3.49	980.19	32.35	36.10	0.07
144	EQX	-47.74	5.56	3.57	-15.30	-146.81	0.35
144	EQY	-0.22	-47.06	-40.66	136.43	-0.10	0.12
144	WLLeft	-1.23	0.04	-17.11	-0.10	-3.78	0.00
144	WLRright	1.71	-0.12	-16.57	0.26	5.73	0.00
144	LL	0.23	0.76	282.44	-1.85	-0.17	0.01
145	DEAD	0.10	18.96	814.90	-58.69	4.37	0.07
145	EQX	-48.80	3.74	-4.64	-12.07	-149.35	0.35
145	EQY	-1.03	-29.09	60.22	104.55	-1.75	0.12
145	WLLeft	-1.24	0.09	-0.24	-0.19	-3.81	0.00
145	WLRright	1.78	-0.05	-0.23	0.15	5.86	0.00
145	LL	-0.34	9.99	315.96	-17.49	0.99	0.01
146	DEAD	0.09	7.05	487.48	-10.93	91.60	0.07
146	EQX	-50.17	5.49	6.04	-15.09	-151.85	0.35
146	EQY	-0.16	-45.57	-87.86	133.23	-0.43	0.12
146	WLLeft	-1.28	0.00	-0.49	-0.03	-3.86	0.00
146	WLRright	1.83	-0.16	-0.35	0.34	5.93	0.00
146	LL	1.42	9.66	323.45	-16.43	43.49	0.01
147	DEAD	-1.50	-3.50	822.50	7.67	0.46	0.07
147	EQX	-50.54	6.53	-2.98	-16.92	-153.16	0.35
147	EQY	1.03	-58.44	42.21	155.80	1.43	0.12
147	WLLeft	-1.32	0.03	-16.51	-0.08	-3.93	0.00
147	WLRright	1.98	-0.13	-16.33	0.28	6.19	0.00
147	LL	4.70	-6.23	488.77	11.72	9.81	0.01
148	DEAD	0.08	7.50	256.04	33.59	1.10	0.07
148	EQX	-40.98	4.25	4.24	-12.98	-134.17	0.35
148	EQY	0.30	-42.81	-41.64	128.89	1.03	0.12
148	WLLeft	-1.07	-0.04	-0.09	0.04	-3.49	0.00
148	WLRright	1.79	-0.09	-0.13	0.21	5.85	0.00
148	LL	-0.06	1.30	88.37	32.14	-0.06	0.01
150	DEAD	0.94	-1.69	950.92	3.23	-34.42	0.07
150	EQX	-48.54	5.98	-9.24	-16.83	-148.24	0.35
150	EQY	-0.28	-45.77	-33.88	133.88	-0.22	0.12
150	WLLeft	-1.23	0.06	-13.68	-0.14	-3.78	0.00
150	WLRright	1.72	-0.14	-12.20	0.31	5.75	0.00

150	LL	0.58	2.08	281.08	-4.22	1.51	0.01
151	DEAD	-6.72	3.90	761.55	-6.12	-51.89	0.07
151	EQX	-49.37	5.93	-5.95	-16.73	-150.36	0.35
151	EQY	-0.95	-42.92	10.29	128.82	-1.62	0.12
151	WLLeft	-1.25	0.10	-0.58	-0.22	-3.83	0.00
151	WLRright	1.76	-0.12	-0.12	0.28	5.82	0.00
151	LL	0.80	-0.63	299.56	1.34	-0.36	0.01
152	DEAD	9.80	-3.11	632.19	6.75	-102.88	0.07
152	EQX	-56.83	5.59	58.07	-16.13	-164.25	0.35
152	EQY	-0.40	-43.60	-0.14	130.02	-0.87	0.12
152	WLLeft	-1.45	0.05	0.97	-0.13	-4.19	0.00
152	WLRright	2.15	-0.14	-3.13	0.31	6.51	0.00
152	LL	6.27	-1.74	214.48	3.58	-49.74	0.01
153	DEAD	-1.89	-4.63	860.16	9.88	-43.57	0.07
153	EQX	-49.59	5.64	-11.36	-16.22	-152.05	0.35
153	EQY	-0.69	-43.85	4.10	130.48	-1.59	0.12
153	WLLeft	-1.29	0.07	-13.15	-0.16	-3.90	0.00
153	WLRright	1.95	-0.13	-12.37	0.29	6.17	0.00
153	LL	-0.93	1.11	349.37	-1.21	-3.48	0.01
154	DEAD	1.31	7.39	258.46	33.56	2.22	0.07
154	EQX	-43.52	4.91	0.18	-14.92	-138.68	0.35
154	EQY	0.26	-42.84	-42.27	128.68	0.96	0.12
154	WLLeft	-1.13	-0.03	-0.19	0.01	-3.61	0.00
154	WLRright	1.90	-0.08	0.11	0.20	6.05	0.00
154	LL	0.09	1.09	87.91	32.49	0.06	0.01
156	DEAD	-15.67	-0.42	818.45	15.08	84.15	0.11
156	EQX	-53.91	11.41	3.67	-36.63	-178.47	0.60
156	EQY	-0.67	-75.67	-84.28	257.32	-0.81	0.20
156	WLLeft	-1.37	0.19	-7.24	-0.43	-4.57	0.00
156	WLRright	1.80	-0.41	-7.29	0.88	6.78	-0.01
156	LL	-5.15	3.07	188.21	8.39	54.53	0.02
157	DEAD	-9.57	-2.55	667.38	7.13	86.93	0.11
157	EQX	-54.63	11.13	-6.28	-36.14	-180.62	0.60
157	EQY	-0.47	-72.11	9.14	251.05	-0.76	0.20
157	WLLeft	-1.37	0.22	-15.86	-0.48	-4.57	0.00
157	WLRright	1.86	-0.42	-16.48	0.91	6.90	-0.01
157	LL	-7.74	-1.03	266.53	3.01	41.80	0.02
158	DEAD	-11.09	-2.05	667.78	6.18	84.73	0.11
158	EQX	-54.31	11.21	-7.38	-36.28	-180.91	0.60
158	EQY	-0.18	-73.17	-2.86	252.93	-0.54	0.20
158	WLLeft	-1.37	0.23	-15.93	-0.50	-4.58	0.00
158	WLRright	1.90	-0.41	-16.12	0.87	6.97	-0.01
158	LL	-8.10	-0.77	267.05	2.45	41.96	0.02
159	DEAD	-8.05	-3.10	688.88	7.96	89.29	0.11
159	EQX	-54.58	11.20	-0.09	-36.26	-182.26	0.60
159	EQY	0.49	-72.90	24.87	252.44	0.36	0.20

159	WLLeft	-1.46	0.24	-7.00	-0.52	-4.74	0.00
159	WLRright	2.14	-0.41	-7.32	0.88	7.41	-0.01
159	LL	-7.10	-0.95	258.20	2.69	42.88	0.02
160	DEAD	-8.68	4.45	164.00	22.11	33.37	0.07
160	EQX	-32.69	5.86	25.53	-17.38	-119.47	0.35
160	EQY	0.44	-45.45	-49.91	133.04	1.28	0.12
160	WLLeft	-0.85	0.00	0.47	-0.04	-3.11	0.00
160	WLRright	1.42	-0.05	-0.87	0.16	5.21	0.00
160	LL	-1.72	0.29	43.11	16.94	25.11	0.01
179	DEAD	11.26	-0.98	745.58	4.33	-71.93	0.07
179	EQX	-34.96	2.83	-73.93	-7.34	-126.75	0.35
179	EQY	0.75	-42.69	-20.86	129.74	0.74	0.12
179	WLLeft	-0.94	-0.01	-1.66	0.00	-3.29	0.00
179	WLRright	1.32	0.04	3.40	-0.05	5.06	0.00
179	LL	9.81	-0.01	174.34	1.17	-49.98	0.01
180	DEAD	-0.78	-0.50	785.45	3.98	-1.68	0.07
180	EQX	-50.22	3.55	11.12	-9.40	-153.81	0.35
180	EQY	0.56	-43.30	-16.54	130.54	0.40	0.12
180	WLLeft	-1.32	0.01	0.26	-0.04	-3.95	0.00
180	WLRright	1.98	0.00	-0.55	0.03	6.23	0.00
180	LL	-0.67	0.10	364.92	1.51	-1.32	0.01
181	DEAD	0.68	-0.93	779.14	4.67	1.23	0.07
181	EQX	-49.17	4.15	-1.24	-11.23	-151.95	0.35
181	EQY	0.64	-43.71	-14.94	131.01	0.55	0.12
181	WLLeft	-1.29	0.03	-0.08	-0.08	-3.91	0.00
181	WLRright	1.94	-0.03	0.08	0.10	6.15	0.00
181	LL	0.62	-0.16	363.72	1.94	0.96	0.01
182	DEAD	-0.02	-1.54	788.72	5.65	-0.33	0.07
182	EQX	-49.19	4.81	0.37	-13.19	-151.99	0.35
182	EQY	0.53	-45.64	-7.79	134.18	0.35	0.12
182	WLLeft	-1.29	0.06	-0.40	-0.13	-3.91	0.00
182	WLRright	1.94	-0.05	-0.41	0.14	6.15	0.00
182	LL	0.09	-0.50	368.17	2.52	0.02	0.01
183	DEAD	-0.57	-0.55	782.14	3.58	-2.31	0.07
183	EQX	-49.26	5.21	2.69	-14.68	-152.11	0.35
183	EQY	0.39	-43.12	-19.89	129.44	0.10	0.12
183	WLLeft	-1.29	0.08	-0.52	-0.18	-3.91	0.00
183	WLRright	1.94	-0.08	-0.55	0.19	6.16	0.00
183	LL	-0.28	0.02	357.12	1.49	-1.15	0.01
184	DEAD	-0.14	-0.21	821.91	2.61	-36.82	0.07
184	EQX	-49.46	5.89	-11.92	-16.65	-152.46	0.35
184	EQY	0.66	-44.62	-16.32	131.85	0.58	0.12
184	WLLeft	-1.30	0.09	-0.72	-0.20	-3.92	0.00
184	WLRright	1.95	-0.12	0.29	0.27	6.17	0.00
184	LL	0.45	-0.18	365.51	1.83	1.20	0.01
185	DEAD	-6.19	2.76	726.88	-1.81	97.08	0.11

185	EQX	-56.00	11.38	22.62	-36.58	-185.64	0.60
185	EQY	1.07	-73.58	-8.30	253.65	1.10	0.20
185	WLLeft	-1.48	0.24	0.23	-0.51	-4.79	0.00
185	WLRright	2.18	-0.42	-1.27	0.91	7.48	-0.01
185	LL	-8.15	-2.77	238.05	6.52	45.59	0.02
186	DEAD	15.06	-10.33	545.18	-34.32	-21.82	0.07
186	EQX	-35.13	2.55	-75.29	-6.84	-127.69	0.35
186	EQY	1.55	-27.92	92.25	103.52	1.93	0.12
186	WLLeft	-0.96	-0.02	-1.77	0.01	-3.32	0.00
186	WLRright	1.35	0.05	3.68	-0.07	5.11	0.00
186	LL	4.34	-2.71	78.83	-11.56	-20.65	0.01
187	DEAD	-1.25	-6.21	692.22	-32.28	-2.62	0.07
187	EQX	-50.71	2.93	10.76	-8.30	-155.33	0.35
187	EQY	0.88	-28.82	97.11	104.85	0.75	0.12
187	WLLeft	-1.33	0.00	0.20	-0.02	-3.98	0.00
187	WLRright	2.01	0.01	-0.40	0.00	6.29	0.00
187	LL	-0.24	-5.09	163.06	-24.33	-0.59	0.01
188	DEAD	-0.05	-6.13	681.22	-32.58	-0.53	0.07
188	EQX	-49.60	3.31	-3.80	-9.75	-153.36	0.35
188	EQY	0.87	-29.37	92.78	105.57	0.73	0.12
188	WLLeft	-1.30	0.02	-0.02	-0.06	-3.93	0.00
188	WLRright	1.97	-0.02	0.10	0.08	6.21	0.00
188	LL	0.10	-5.04	160.44	-24.45	0.02	0.01
189	DEAD	-0.05	-6.04	680.42	-32.90	-0.49	0.07
189	EQX	-49.64	3.66	-4.33	-11.15	-153.43	0.35
189	EQY	0.90	-29.66	89.76	105.83	0.78	0.12
189	WLLeft	-1.30	0.04	0.11	-0.10	-3.94	0.00
189	WLRright	1.97	-0.06	0.03	0.15	6.22	0.00
189	LL	0.11	-5.00	160.01	-24.54	0.05	0.01
190	DEAD	-0.03	-6.22	679.91	-32.68	-0.32	0.07
190	EQX	-49.60	4.08	-4.16	-12.66	-153.37	0.35
190	EQY	0.90	-30.65	87.91	107.32	0.78	0.12
190	WLLeft	-1.30	0.06	0.21	-0.14	-3.93	0.00
190	WLRright	1.97	-0.10	-0.14	0.23	6.21	0.00
190	LL	0.12	-5.04	160.57	-24.47	0.13	0.01
191	DEAD	0.78	-6.27	686.27	-33.07	0.58	0.07
191	EQX	-51.00	4.40	-23.58	-14.02	-155.84	0.35
191	EQY	0.93	-31.02	83.90	107.71	0.83	0.12
191	WLLeft	-1.34	0.08	-0.15	-0.17	-4.00	0.00
191	WLRright	2.02	-0.14	0.56	0.30	6.31	0.00
191	LL	0.38	-5.11	161.22	-24.37	0.45	0.01
192	DEAD	-15.60	-13.09	665.62	-12.46	-163.60	0.11
192	EQX	-41.24	8.72	66.61	-31.89	-160.32	0.60
192	EQY	1.70	-53.55	120.83	218.41	1.94	0.20
192	WLLeft	-1.14	0.22	2.02	-0.48	-4.18	0.00
192	WLRright	1.56	-0.41	-4.10	0.89	6.40	-0.01

192	LL	-4.09	-3.30	112.01	-22.87	-15.56	0.02
194	DEAD	-0.53	4.63	193.26	-7.90	47.57	0.02
194	EQX	-29.88	1.00	-60.16	-3.66	-73.61	0.11
194	EQY	0.14	-12.32	-7.85	38.74	0.20	0.04
194	WLLeft	-0.76	-0.01	-1.60	0.02	-1.87	0.00
194	WLRright	1.31	-0.01	2.92	0.04	3.20	0.00
194	LL	-0.97	2.67	100.62	-4.63	34.66	0.00
195	DEAD	-0.54	7.47	424.17	37.18	16.04	0.02
195	EQX	-17.28	1.79	91.59	-5.54	-50.59	0.11
195	EQY	-0.20	-11.01	-44.69	36.24	-0.26	0.04
195	WLLeft	-0.41	0.03	-2.04	-0.07	-1.24	0.00
195	WLRright	0.53	-0.05	-3.03	0.11	1.80	0.00
195	LL	0.33	1.63	83.83	10.46	4.09	0.00
196	DEAD	0.42	-1.30	535.87	2.66	20.97	0.02
196	EQX	-17.50	2.35	88.11	-6.55	-51.19	0.11
196	EQY	-0.11	-15.44	5.31	44.18	-0.17	0.04
196	WLLeft	-0.39	0.03	0.88	-0.07	-1.20	0.00
196	WLRright	0.57	-0.04	-0.39	0.10	1.87	0.00
196	LL	0.09	-0.37	116.10	0.81	7.17	0.00
197	DEAD	0.48	-0.40	530.22	1.05	21.03	0.02
197	EQX	-17.68	2.27	90.28	-6.39	-51.71	0.11
197	EQY	-0.07	-14.76	-3.64	42.96	-0.18	0.04
197	WLLeft	-0.39	0.02	0.82	-0.05	-1.21	0.00
197	WLRright	0.59	-0.05	-0.23	0.12	1.91	0.00
197	LL	0.11	-0.13	115.04	0.37	7.19	0.00
198	DEAD	0.15	0.98	533.94	-1.45	20.41	0.02
198	EQX	-17.67	2.32	87.52	-6.49	-51.90	0.11
198	EQY	0.13	-15.50	25.35	44.29	0.12	0.04
198	WLLeft	-0.43	0.03	-1.87	-0.06	-1.28	0.00
198	WLRright	0.61	-0.05	-3.30	0.12	1.94	0.00
198	LL	0.05	0.07	122.04	0.02	7.09	0.00
199	DEAD	-2.34	-10.48	408.87	102.24	10.52	0.02
199	EQX	-23.83	1.92	52.95	-5.77	-63.15	0.11
199	EQY	-0.23	-14.41	15.50	42.33	-0.60	0.04
199	WLLeft	-0.59	0.02	1.32	-0.04	-1.57	0.00
199	WLRright	1.01	-0.01	-2.38	0.04	2.67	0.00
199	LL	-0.11	-2.42	57.63	22.33	5.75	0.00



Gambar 6.1. Nomor Titik Kolom

Gambar 6.2. Denah Pondasi Rencana

6.2. Pilecap

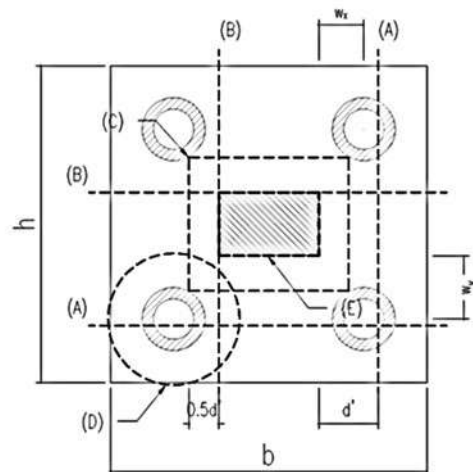
Pile cap berfungsi untuk menyatukan beberapa tiang pondasi menjadi satu kesatuan. Gaya yang berasal dari kolom harus mampu disalurkan dengan baik ke tiang-tiang pondasi melalui pile cap tanpa mengalami kegagalan geser ataupun lentur. Perhitungan disain pile cap untuk salah satu tipe pile cap PC4 ditampilkan berikut ini.

ANALISA KEKUATAN PILE CAP

(SNI 2847-2013, CRSI Design Handbook 2008)

Tipe :	PC460 (as 3/H)	Jumlah tiang :	4	bh	$\square_s$:	0.75
Mutu Beton :	25 MPa	Mutu Rebar :	400	MPa	$\square_b$:	0.9
Selimut :	100 mm	Dia. Rebar :	19	- 100		

Dimensi pilecap				Dimensi kolom	
tebal, d :	1200 mm	d' :	1090.5 mm	c_x :	600 mm
b :	2400 mm	d'/2 :	545.25 mm	c_y :	600 mm
h :	2400 mm			w_x :	300 mm
P_u 1 tiang :	1400 kN			w_y :	300 mm



A. Geser satu arah sejarak d' dari muka kolom (beam shear)

$$\begin{aligned}
 h &: 2400 \text{ mm} \\
 \phi V_c &: \phi (1/6) f_c^{0.5} h d' \\
 &: N/A \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &: 2400 \text{ mm} \\
 \phi V_c &: \phi (1/6) f_c^{0.5} b d' \\
 &: N/A \text{ kN}
 \end{aligned}$$

B. Geser satu arah pada muka kolom (deep beam)

$$\begin{aligned}
 h &: 2400 \text{ mm} \\
 \phi V_c &: \phi (1/6) (d'/w_x) f_c^{0.5} h d' \\
 &: 5945.95 \text{ kN} > 2 P_u \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

$$b : 2400 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\phi V_c &: \phi (1/6) (d'/w_y) f_c^{0.5} b d' \\ &: 5945.95 \text{ kN} > 2 P_u \quad \text{OK}\end{aligned}$$

C. Geser pons kolom sejarak 0.5d' dari muka kolom (slab shear)

$$\begin{aligned}b_o &: 6762 \text{ mm} \\ \phi V_c &: \phi (1/3) f_c^{0.5} b_o d' \\ &: N/A \text{ kN}\end{aligned}$$

D. Geser pons tiang sejarak 0.5d' dari muka tiang (slab shear)

$$\begin{aligned}b_o &: 2181 \text{ mm} \\ \phi V_c &: \phi (1/3) f_c^{0.5} b_o d' \\ &: 2972.98 \text{ kN} > P_u \quad \text{OK}\end{aligned}$$

E. Geser dua arah pada muka kolom (deep corbel)

$$\begin{aligned}b_o &: 6762 \text{ mm} \\ b_s &: 2400 \text{ mm} \\ \phi V_c &: \phi (1/6) (d'/w) (b_o/b_s) f_c^{0.5} b_s d' \\ &: 16752.72 \text{ kN} > 4 P_u \quad \text{OK}\end{aligned}$$

F. Penulangan sisi bawah (momen sejajar b)

$$\begin{aligned}M_u &: 2 P_u w_x \\ &: 840 \text{ kNm} \\ A_{s,min} &: 0.0018 h d \\ &: 5184 \text{ mm}^2 \\ A_{s,req} &: M_u / (\phi_b 0.8 d' f_y) \\ &: 2674.61 \text{ mm}^2 \\ A_{s,prov} &: 6521.16 \text{ mm}^2 \quad \text{D19-100} \quad \text{OK}\end{aligned}$$

G. Penulangan sisi bawah (momen sejajar h)

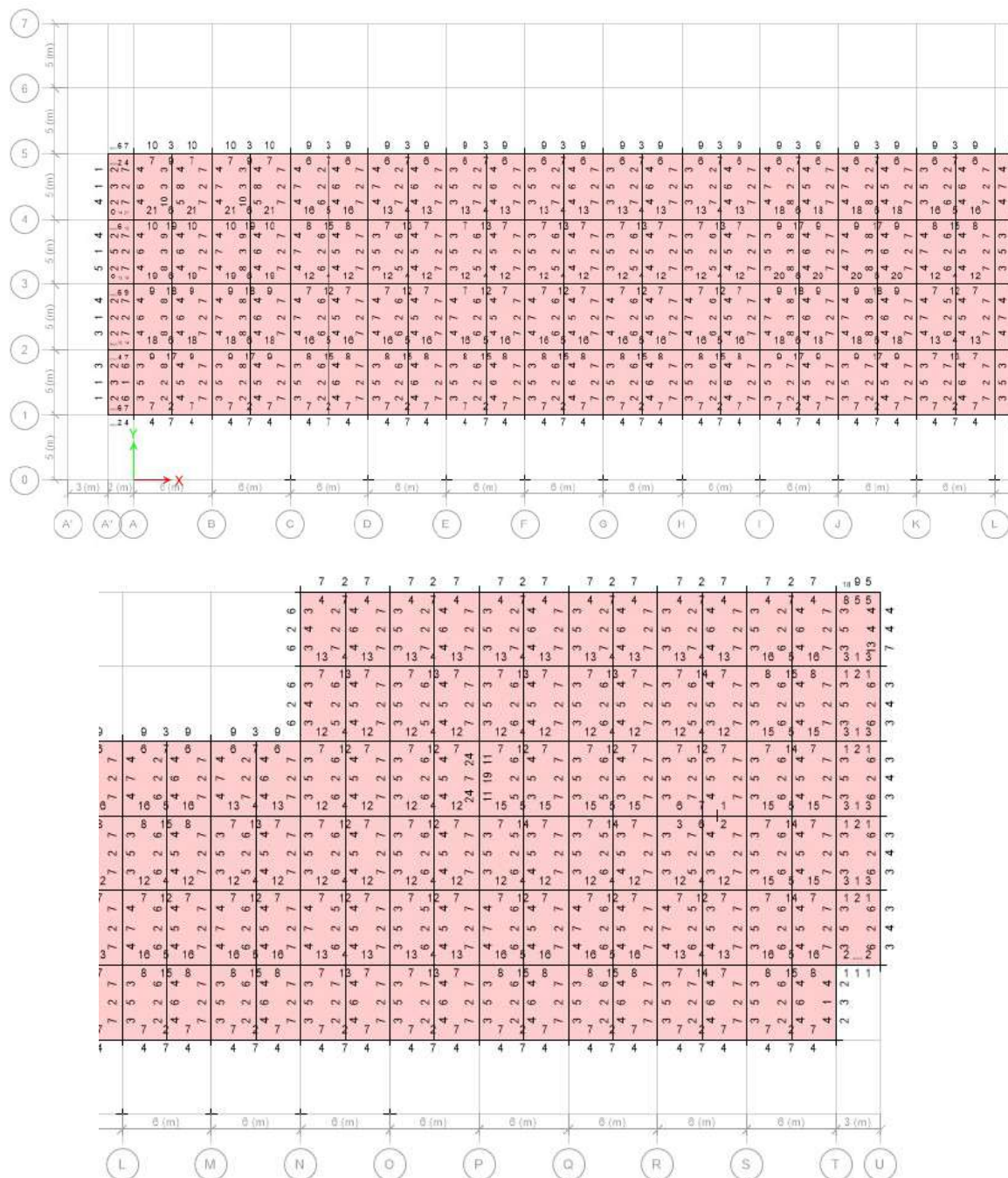
$$\begin{aligned}M_u &: 2 P_u w_y \\ &: 840 \text{ kNm} \\ A_{s,min} &: 0.0018 b d \\ &: 5184 \text{ mm}^2 \\ A_{s,req} &: M_u / (\phi_b 0.8 d' f_y) \\ &: 2674.61 \text{ mm}^2 \\ A_{s,prov} &: 6521.16 \text{ mm}^2 \quad \text{D19-100} \quad \text{OK}\end{aligned}$$

6.3. Balok Pondasi (Tie Beam)

- Berdasarkan SNI 8460:2017 Pasal 9.4.4: balok pondasi direncanakan terhadap gaya dalam yang bekerja pada setiap penampang. Selain itu juga harus diperiksa kekuatan balok terhadap beda penurunan yang terjadi. Beda penurunan dibatasi sebesar $L/300$.
- Berdasarkan SNI 1726:2012 Pasal 7.13.6.2: pilecap harus dihubungkan satu terhadap lainnya dengan penghubung yaitu balok fondasi. Balok fondasi harus mempunyai kuat tarik atau tekan rencana paling sedikit sama dengan 10 persen S_{DS} kali beban mati ditambah beban hidup terfaktor pilecap atau kolom yang lebih besar ($0.10 \times S_{DS} \times P_u$).

Jika $S_{DS} = 0.610$ g, maka balok pondasi harus mampu menerima gaya aksial tarik/tekan (Nu) sebesar $0.061 P_u$ atau sekitar 6% P_u .

Pada gambar 6.1. di bawah ini, ditampilkan kebutuhan tulangan lentur pada balok fondasi / balok lantai dasar akibat beban gravitasi. Kebutuhan tulangan ini masih perlu diperiksa dan dikoreksi dengan adanya tambahan ketentuan pada poin (a) dan (b) di atas. Contoh perhitungan untuk salah satu balok fondasi disajikan setelah gambar berikut.



Gambar 6.1. Tulangan Lentur Balok Lantai Dasar

ANALISA KEKUATAN BALOK FONDASI

(SNI 2847-2013)

Tipe :	G2	as 3/G-H		
Mutu Beton :	25	MPa	$\square_s$:	0.75
Selimut :	75	mm	$\square_b$:	0.90
Mutu Rebar :	400	MPa		
Dia. Rebar :	19			
Dia. Sengkang :	10	mm		

Dimensi balok fondasi

b :	400	mm	E _c :	23,500	MPa
h :	600	mm	I _{cr} :	252,000	cm ⁴
L _n :	6,000	mm	$\square$:	20	mm
d' :	516	mm			

$$A_{s,min} : (1.4 / f_y) b d'$$

$$: 722 \text{ mm}^2$$

$$M_{u,\delta} = \frac{6EI_{cr}\delta}{L_n^2}$$

Luas tulangan perlu akibat aksial dan perbedaan penurunan

N _{u,g} :	0	kN	A _{s,req} :	0	mm ²
N _{u,E} :	203	kN	A _{s,req} :	281	mm ²
M _{u,\square} :	237	kNm	A _{s,req} :	1,502	mm ²
V _{u,\square} :	79	kN	A _{v/s,req} :	0.51	mm ² /mm

Luas tulangan perlu akibat momen kolom (dari output software, dalam mm)

	Komb. Gravitasi		Komb. Gempa	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
Atas	1,100	400	1,500	500
Bawah	700	1,200	700	700
Sengkang	0.35	0.35	0.90	0.80

Luas tulangan total (dalam mm)

	Tumpuan		Lapangan	
Atas	2,602	10D19	781	3D19
Bawah	2,202	8D19	1,200	5D19
Sengkang	0.90	D10-175	0.86	D10-183

BAB 7

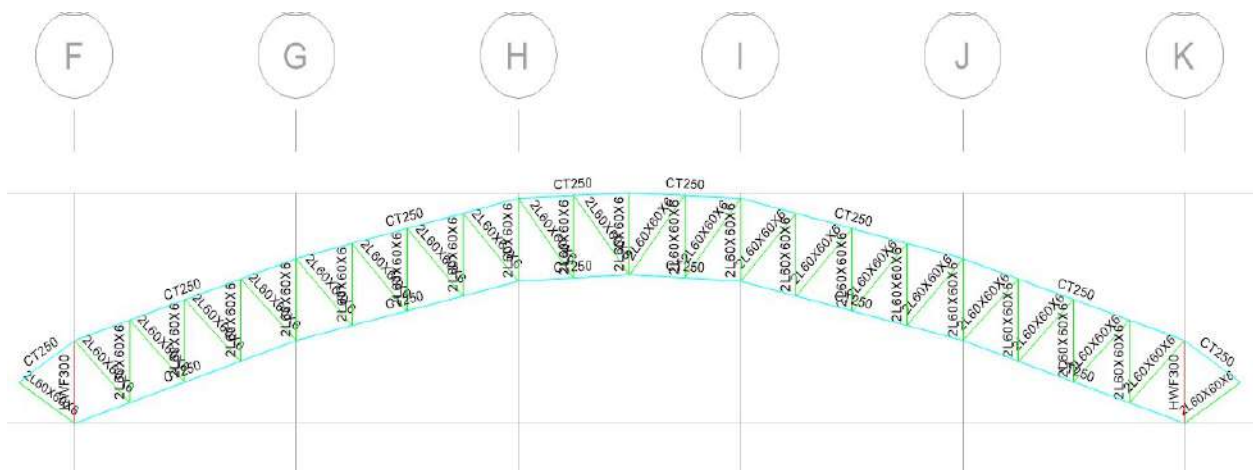
DISAIN STRUKTUR ATAP

7.1. Analisa Kekuatan Elemen Truss

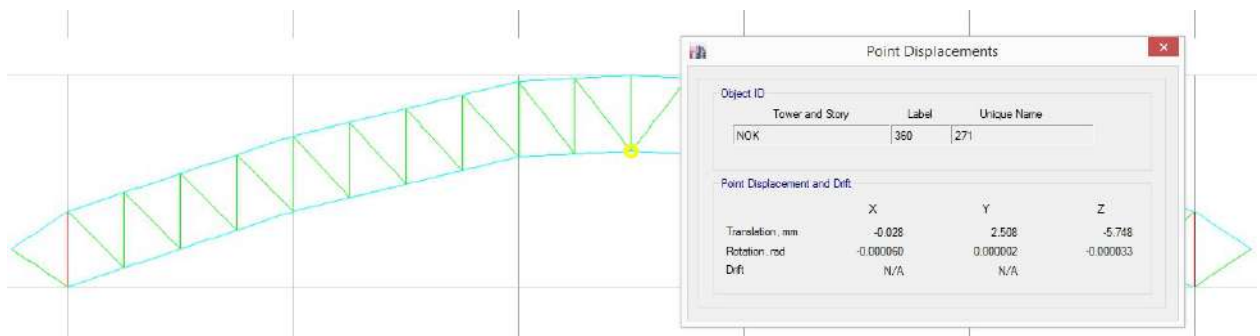
Pada struktur atap bangunan ini terdapat tiga rangka atap utama yaitu rangka tipe TR30, tipe TR24, dan tipe TR08. Tiap rangka direncanakan sebagai rangka batang bidang dengan profil-profil sebagai berikut:

	TR30	TR24	TR08	TR05
Top Chord	T 250.200.10.16	T 250.200.10.16	T 200.200.8.13	T 150.150.6,5.9
Bottom Chord	T 250.200.10.16	T 250.200.10.16	T 200.200.8.13	T 150.150.6,5.9
Web/Diagonal	2x L 60.60.6	2x L 60.60.6	2x L 50.50.5	2x L 50.50.5
Height	2000 mm	1500 mm	1200 mm	variable

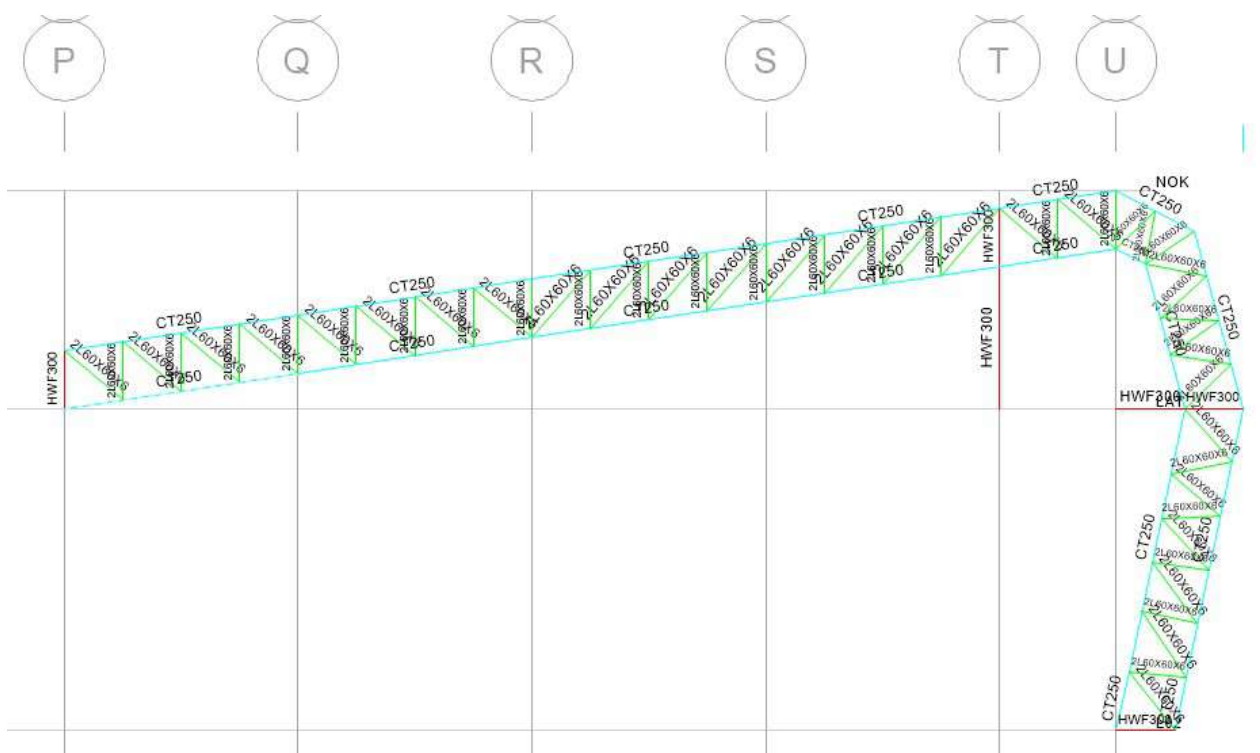
Untuk menjaga kestabilan rangka dalam arah lateral, setiap rangka ditopang secara lateral pada jarak-jarak tertentu oleh rangka batang tipe TR05. Pada batang atas (top chord) antar rangka batang diperkaku dengan ikatan angin dari besi beton polos berdiameter 19mm. Hasil dari analisa kekuatan profil rangka batang ditampilkan pada gambar-gambar berikut.



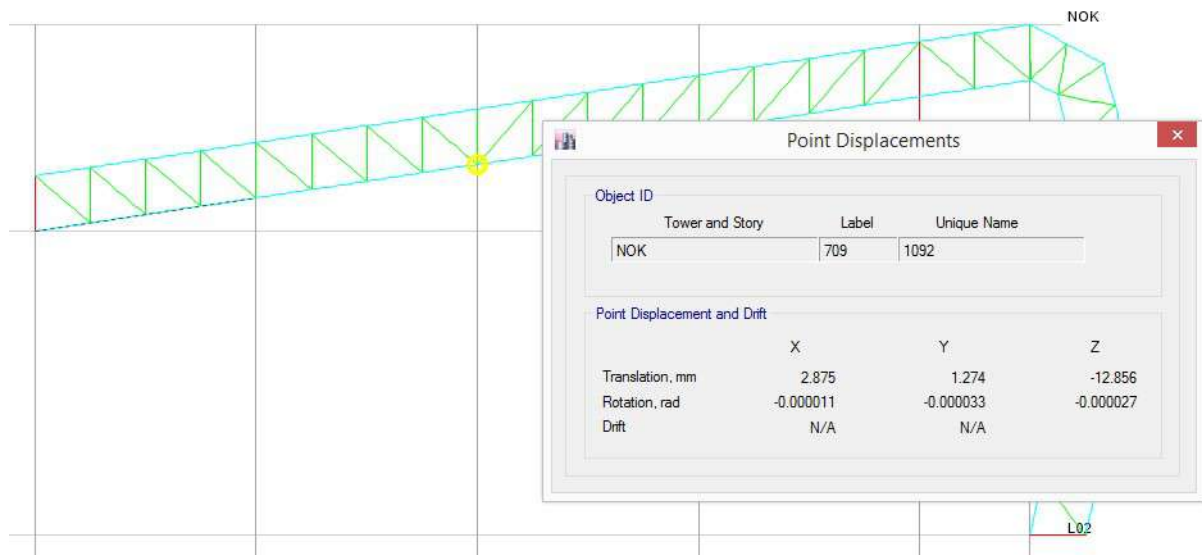
Gambar 7.1. Profil TR30



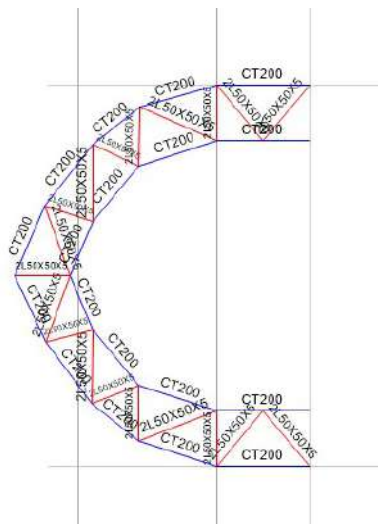
Gambar 7.2. Defleksi Vertikal Kondisi Beban Servis



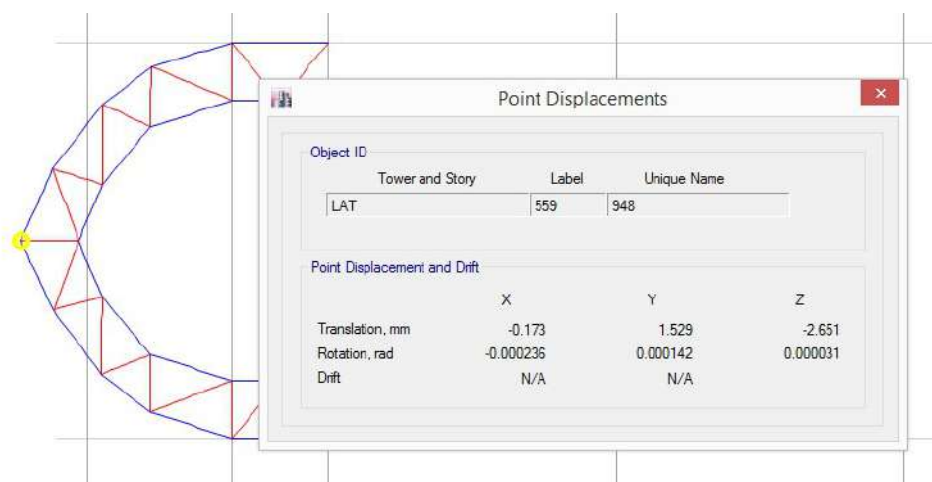
Gambar 7.3. Profil TR24



Gambar 7.4. Defleksi Vertikal Kondisi Beban Servis



Gambar 7.5. Profil TR08



Gambar 7.6. Defleksi Vertikal Kondisi Beban Servis

7.2. Gording

Perhitungan Gording (Purlin)

Panjang Rafter	=	15.00	m
Jarak antar gording	=	1.10	m
Sudut kemiringan atap (α)	=	15.00	°
Jarak trave (L)	=	5.00	m
Jumlah trekstang	=	1.00	bh
Jarak antar trekstang (L_y)	=	2.50	m

CNP 150X50X20X3.2

W_x	=	37.40	cm ³
W_y	=	8.19	cm ³
I_x	=	280.00	cm ⁴
I_y	=	28.30	cm ⁴
Q_{bs}	=	6.76	kg/m

BEBAN AREA

Berat sendiri roof covering (zyncalum)	=	10.00	kg/m ²
Ceiling + ME	=	38.00	kg/m ²
Insulation	=	0.50	kg/m ²
		48.50	kg/m ²

Beban hujan	=	25.00	kg/m ²
-------------	---	-------	-------------------

BEBAN per m'

Berat sendiri roof covering	=	53.35	kg/m
Berat sendiri gording	=	6.76	kg/m
Additional Load (bracing, sagrod etc) = 10% DL	=	5.41	kg/m
Total - 1	=	65.52	kg/m

Beban hujan	=	27.50	kg/m
Total - 2	=	93.02	kg/m

$Q_x = Q \cos (\alpha)$	=	89.85	kg/m
$Q_y = Q \sin (\alpha)$	=	24.06	kg/m

BEBAN orang	P	=	140.00	kg
$P_x = P \cos (\alpha)$		=	135.23	kg
$P_y = P \sin (\alpha)$		=	36.22	kg

CEK TEGANGAN (Beban Mati + Hujan)

$M_x = (1/8) Q_x L^2$	=	280.79	kgm
$M_y = (1/8) Q_y L_y^2$	=	18.80	kgm

$\sigma = (M_x/W_x) + (M_y/W_y)$	=	980.32	kg/cm ²
σ allowable	=	1,600.00	kg/cm ²

Stress Ratio	=	0.61	(OK)
--------------	---	-------------	--------

$\delta_x = (5/384) Q_x L_x^4 / E I_x$	=	1.31	cm
--	---	------	----

$\delta y = (5/384) Q_y L_y^4 / E I_y$	=	0.22	cm	
$\delta = (\delta x^2 + \delta y^2)^{1/2}$	=	1.32	cm	
δ allowable	L / 240	=	2.08	cm
Ratio		=	0.64	(OK)

CEK TEGANGAN (Beban Mati + Orang)

$M_x = (1/8) Q_x L^2 + (1/4) P_x L$	=	366.82	kgm	
$M_y = (1/8) Q_y L_y^2 + (1/4) P_y L$	=	35.88	kgm	
$\sigma = (M_x/W_x) + (M_y/W_y)$	=	1,418.87	kg/cm ²	
σ allowable	=	1,600.00	kg/cm ²	
Stress Ratio		=	0.89	(OK)

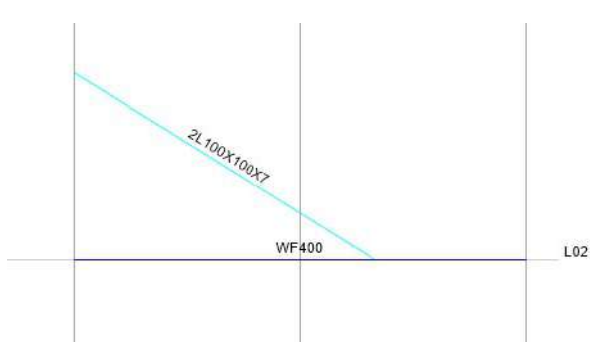
$\delta x = (5/384) Q_x L_x^4 / E I_x + (1/48) P_x L_x^3 / E I_x$	=	1.55	cm	
$\delta y = (5/384) Q_y L_y^4 / E I_y + (1/48) P_y L_y^3 / E I_y$	=	0.36	cm	
$\delta = (\delta x^2 + \delta y^2)^{1/2}$	=	1.59	cm	
δ allowable	L / 240	=	2.08	cm
Ratio		=	0.76	(OK)

TREKSTANG

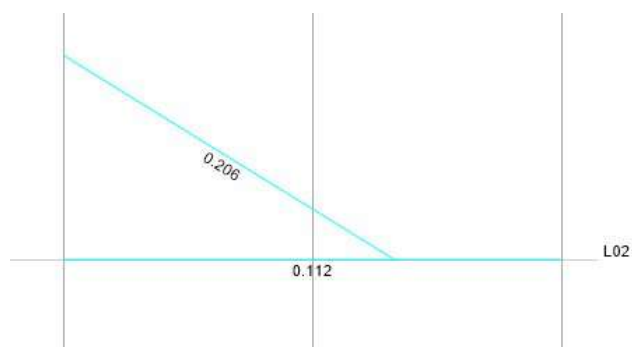
Diameter	=	12.000	mm	
Gaya tarik tiap gording = $(5/4) Q_y L_y$	=	75.198	kg	
Gaya tarik total pada trekstang nok	=	1,052.774	kg	
$A_n = 0.75 A_{trekstang}$	=	0.848	cm ²	
$\sigma = \text{Gaya tarik total} / A_n$	=	1,241.142	kg/cm ²	
σ allowable	=	1,600.00	kg/cm ²	(OK)

7.3. Kanopi Kaca

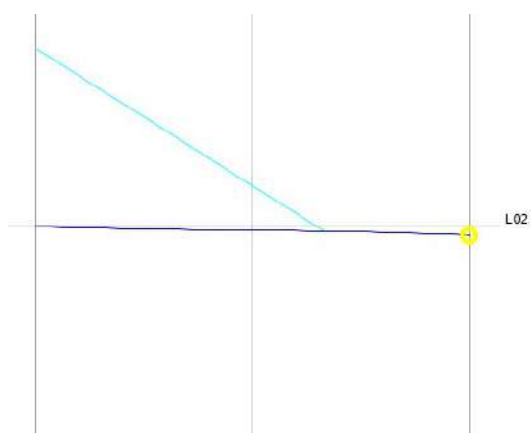
Pada sisi belakang bangunan (area keberangkatan), direncanakan sebuah kanopi dengan material penutup dari kaca tempered. Struktur kanopi direncanakan menggunakan balok baja dan batang tarik. Hasil analisa kekuatan profil kanopi beserta pemeriksaan lendutan ditampilkan pada gambar-gambar berikut.



Gambar 7.7. Profil Kanopi



Gambar 7.8. Demand/Capacity Rasio dari Profil Kanopi



Gambar 7.9. Defleksi Vertikal Kondisi Beban Servis



Point Displacements

Object ID

Tower and Story	Label	Unique Name
L02	895	1282

Point Displacement and Drift

	X	Y	Z
Translation, mm	-0.027	0.058	-10.167
Rotation, rad	-0.001379	0.000465	0.000027
Drift	N/A	N/A	

BAB 8

VOLUME DAN ANGGARAN BORONGAN

Perhitungan volume dilakukan sesuai perhitungan struktur dan untuk harga satuan disesuaikan dengan harga yang ada di Jawa Tengah. Pada laporan pengabdian ini harga satuan tidak disampaikan.

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH					
NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1.1.	PEKERJAAN PERSIAPAN LAPANGAN				
a.	Pek. Pembersihan lahan & lapangan	3,400.00	m ²		-
b.	Pek. Pemasangan pagar pengaman dgn seng gelombang	260.00	m'		-
c.	Pek. Pengukuran dan pasang bouwplank		m'		-
d.	Mobilisasi & Demobilisasi	1.00	LS		-
e.	Pek. Pembuatan Papan Proyek	1.00	LS		-
f.	Pek. Pembangunan Direksi Keet	12.00	m ²		-
g.	Pek. Pembangunan Gudang	18.00	m ²		-
h.	Pengadaan Air Kerja	1.00	LS		-
i.	Pengadaan Listrik Kerja	1.00	LS		-
j.	Pembersihan menggunakan alat	1.00	LS		-
k.	Penyiapan Data Dukung	1.00	LS		-
	JUMLAH I. PEKERJAAN PERSIAPAN				-
II. PEKERJAAN STRUKTUR PONDASI					
2.1	PEKERJAAN TANAH				
a.	Pekerjaan Galian Pile Cap				
-	Pilecap PC1 (1200 x 1200 x 900 mm), 15 titik	30.87	m ³		-
-	Pilecap PC2 (2400 x 1200 x 1100 mm), 25 titik	113.75	m ³		-
-	Pilecap PC3 (2400 x 2236 x 1200 mm), 38 titik	301.59	m ³		-
-	Pilecap PC4 (2400 x 2400 x 1200 mm), 56 titik	511.06	m ³		-
b.	Pekerjaan Galian Balok Lantai Dasar				
-	Balok G1 (40 x 60 cm)	116.55	m ³		-
-	Balok G2 (40 x 60 cm)	114.20	m ³		-
-	Balok G2 (40 x 60 cm)	2.12	m ³		-
-	Balok B1 (25 x 50 cm)	53.48	m ³		-
c.	Pekerjaan Galian Lantai S3 (200 mm), Slab on Grade				
-	Lantai S3 (200 mm), Slab on Grade	644.93	m ³		-
d.	Pekerjaan Buang tanah/lumpur ke luar lokasi				
-	Buang tanah/lumpur ke luar lokasi	1,888.55	m ³		-
2.2	PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG				
-	Mobilisasi dan Demobilisasi Alat HSPD Kapasitas 320 Ton	1.00	LS		-
-	Tiang Pancang Persegi 400 x 400 mm, K-500 Prestressed Concrete, Class/Type D, L = 30.00 m (403 titik)	12,090.00	m'		-
-	Pemotongan kepala tiang	403.00	Pcs		-
2.3	PEKERJAAN PILECAP				
a.	Pek. Pilecap (PC 1), Jumlah 15 titik pilecap, tiang pancang tunggal				
-	Pilecap (PC 1) ukuran 1200 x 1200 x 900 mm				
-	Urugan Pasir dengan Pasir Urug tebal 10 cm	2.16	m ³		-
-	Lantai Kerja 5 cm	1.08	m ³		-
-	Besi Beton D-16 (Tulangan atas A1 dan A2)	1,175.60	kg		-
-	Besi Beton D-19 (Tulangan bawah B1 dan B2)	1,670.63	kg		-
-	Besi Beton D-13 (Tulangan Pinggang)	67.99	kg		-
-	Bekisting batako	34.56	m ²		-
-	Beton Ready Mix K-300	19.44	m ³		-
b.	Pek. Pilecap (PC 2), Jumlah 25 titik pilecap, tiang pancang kelompok 2 tiang				
-	Pilecap (PC 2) ukuran 2400 x 1200 x 1100 mm				
-	Urugan Pasir dengan Pasir Urug tebal 10 cm	7.20	m ³		-
-	Lantai Kerja 5 cm	3.60	m ³		-
-	Besi Beton D-16 (Tulangan atas A1 dan A2)	4,068.87	kg		-
-	Besi Beton D-19 (Tulangan bawah B1 dan B2)	5,810.63	kg		-
-	Besi Beton D-13 (Tulangan Pinggang)	356.89	kg		-
-	Bekisting batako	71.28	m ²		-
-	Beton Ready Mix K-300	79.20	m ³		-
c.	Pek. Pilecap (PC 3), Jumlah 38 titik pilecap, tiang pancang kelompok 3 tiang				
-	Pilecap (PC 3) ukuran 2400 x 2236 x 1200 mm				
-	Urugan Pasir dengan Pasir Urug tebal 10 cm	15.66	m ³		-
-	Lantai Kerja 5 cm	7.83	m ³		-
-	Besi Beton D-16 (Tulangan atas A1 dan A2)	196,109.72	kg		-
-	Besi Beton D-19 (Tulangan bawah B1 dan B2)	276,668.11	kg		-
-	Besi Beton D-13 (Tulangan Pinggang)	805.03	kg		-
-	Bekisting batako	110.50	m ²		-
-	Beton Ready Mix K-300	187.92	m ³		-

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH

Page 1

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
	d. Pek. Pilecap (PC 4), Jumlah 56 titik pilecap, tiang pancang kelompok 4 tiang				
	- Pilecap (PC 4) ukuran 2400 x 2400 x 1200 mm				
	- Urugan Pasir dengan Pasir Urug tebal 10 cm	32.26	m3		-
	- Lantai Kerja 5 cm	16.13	m3		-
	- Besi Beton D-16 (Tulangan atas A1 dan A2)	15,702.54	kg		-
	- Besi Beton D-19 (Tulangan bawah B1 dan B2)	22,314.60	kg		-
	- Besi Beton 2 D13 (Tulangan Pinggang)	1,067.84	kg		-
	- Bekisting batako	328.32	m2		-
	- Beton Ready Mix K-300	387.07	m3		-
	JUMLAH II. PEKERJAAN STRUKTUR PONDASI				
					-
III.	PEKERJAAN STRUKTUR LT DASAR				
	3.1 PEKERJAAN KOLOM LT DASAR				
	Pek. Kolom K1 (60 x 60 cm), K2 (60 x 80 cm), dan K3 (45 x 45 cm), ready mix K-300				
	a. Pek. Kolom K1 (60 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	223.74	m3		-
	- Besi Beton D-19	34,832.25	kg		-
	- Besi Beton D-13	14,242.56	kg		-
	- Besi Beton Pengekang D-13	10,785.87	kg		-
	- Bekisting	1,491.60	m2		-
	b. Pek. Kolom K2 (60 x 80 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	36.96	m3		-
	- Besi Beton D-19	5,178.60	kg		-
	- Besi Beton D-13	2,079.67	kg		-
	- Besi Beton Pengekang D-13	2,914.68	kg		-
	- Bekisting	215.60	m2		-
	c. Pek. Kolom K3 (45 x 45 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	6.68	m3		-
	- Besi Beton D-19	1,109.70	kg		-
	- Besi Beton D-13	553.68	kg		-
	- Besi Beton Pengekang D-13	688.72	kg		-
	- Bekisting	59.40	m2		-
	3.2 PEKERJAAN BALOK LT DASAR				
	Pek. Balok G1 (40 x 80 cm), G2 (40 x 60 cm), G2 (40 x 60 cm), dan B1 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	a. Pek. Balok G1 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	63.03	m3		-
	- Besi Beton D-16	18,460.01	kg		-
	- Besi Beton D-13	1,342.10	kg		-
	- Besi Beton D-10	4,803.10	kg		-
	- Bekisting batako	315.14	m2		-
	- Lantai kerja 5 cm	129.50	m2		-
	b. Pek. Balok G2 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	92.46	m3		-
	- Besi Beton D-19	25,048.91	kg		-
	- Besi Beton D-13	1,777.86	kg		-
	- Besi Beton D-10	8,493.64	kg		-
	- Bekisting batako	462.28	m2		-
	- Lantai kerja 5 cm	190.34	m2		-
	c. Pek. Balok G2 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.11	m3		-
	- Besi Beton D-16	191.90	kg		-
	- Besi Beton D-10	122.13	kg		-
	- Bekisting batako	5.55	m2		-
	- Lantai kerja 5 cm	2.36	m2		-
	d. Pek. Balok B1 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	39.57	m3		-
	- Besi Beton D-16	5,565.93	kg		-
	- Besi Beton D-10	2,669.79	kg		-
	- Bekisting batako	316.57	m2		-
	- Lantai kerja 5 cm	106.95	m2		-
	3.3 PEKERJAAN PELAT LT DASAR				
	Pek. Pelat Lantai S1 (130 mm) dan S3 (200 mm), ready mix K-300				
	a. Pek. Pelat Lantai S1 (130 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	365.58	m3		-
	- Besi Beton D-10	41,182.84	kg		-
	- Lantai kerja 5 cm	2,239.43	m2		-

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH

Page 1

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
	b. Pek. Pelat Lantai S3 (200 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	112.16	m3	-	-
	- Wiremesh M-10	11,164.06	kg	-	-
	- Lantai kerja 5 cm	28.04	m3	-	-
	- Pasir urug 10 cm	56.08	m3	-	-
	- Sub Base 40 cm (Sirtu CBR 80%)	224.32	m3	-	-
	- Perbaikan Tanah Dasar dengan limestone yang dipadatkan (PROVISIONAL SUM)	224.32	m3	-	-
3.4	PEKERJAAN TANGGA				
	a. Kolom bordes (20 x 40 cm)				
	- Beton Ready Mix K-300	1.01	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	210.90	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	146.71	kg	-	-
	- Bekisting	15.18	m2	-	-
	b. Balok bordes (15 x 40 cm)				
	- Beton Ready Mix K-300	0.72	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	148.20	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	74.00	kg	-	-
	- Bekisting	11.40	m2	-	-
	c. Pelat tangga (200 mm)				
	- Beton Ready Mix K-300	12.36	m3	-	-
	- Besi Beton D-13	1,186.77	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	355.22	kg	-	-
	- Besi Beton ϕ -8	189.13	kg	-	-
	- Bekisting	87.87	m2	-	-
3.5	PEKERJAAN ESCALATOR				
	a. Pemasangan Escalator	2.00	unit	-	-
	b. Pekerjaan Pit dinding beton t = 150 mm, kedalaman 1500 mm				
	- Beton Ready Mix K-300	3.48	m3	-	-
	- Besi Beton D-13	548.61	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	148.01	kg	-	-
	- Bekisting	46.40	m2	-	-
JUMLAH III. PEKERJAAN STRUKTUR LT DASAR					
IV.	PEKERJAAN STRUKTUR LT DUA				
4.1	PEKERJAAN KOLOM LT 2				
	Pek. Kolom K1 (60 x 60 cm), K2 (60 x 80 cm), dan K3 (45 x 45 cm), ready mix K-300				
	a. Pek. Kolom K1 (60 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	335.61	m3	-	-
	- Besi Beton D-19	47,799.00	kg	-	-
	- Besi Beton D-13	18,960.07	kg	-	-
	- Besi Beton Pengekang D-13	22,381.16	kg	-	-
	- Bekisting	2,237.40	m2	-	-
	b. Pek. Kolom K2 (60 x 80 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	55.44	m3	-	-
	- Besi Beton D-19	5,922.00	kg	-	-
	- Besi Beton D-13	2,772.89	kg	-	-
	- Besi Beton Pengekang D-13	3,886.24	kg	-	-
	- Bekisting	323.40	m2	-	-
	c. Pek. Kolom K3 (45 x 45 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	8.35	m3	-	-
	- Besi Beton D-19	2,115.00	kg	-	-
	- Besi Beton D-13	615.20	kg	-	-
	- Besi Beton Pengekang D-13	765.24	kg	-	-
	- Bekisting	74.25	m2	-	-
4.2	PEKERJAAN BALOK LT 2				
	Pek. Balok G1, G2, G3, G5, G6 (40 x 60 cm), G4 (30 x 60 cm), G6 (60 x 75 cm), dan B1, B2 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	a. Pek. Balok G1 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	57.90	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	11,083.10	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	4,548.29	kg	-	-
	- Bekisting	412.72	m2	-	-
	b. Pek. Balok G2 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	86.57	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	15,392.84	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	6,689.31	kg	-	-
	- Bekisting	617.04	m2	-	-

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH

Page 1

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
	c. Pek. Balok G3 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	27.88	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	3,631.30	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	1,649.25	kg	-	-
	- Bekisting	197.47	m2	-	-
	d. Pek. Balok G4 (30 x 50 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	20.37	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	3,309.26	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	2,124.45	kg	-	-
	- Bekisting	189.53	m2	-	-
	e. Pek. Balok G5 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.95	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	339.46	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	213.03	kg	-	-
	- Bekisting	18.30	m2	-	-
	f. Pek. Balok G6 (50 x 75 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	6.39	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	750.60	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	438.05	kg	-	-
	- Bekisting	35.84	m2	-	-
	g. Pek. Balok G1 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	2.03	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	257.13	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	151.02	kg	-	-
	- Bekisting	14.47	m2	-	-
	h. Pek. Balok B1 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	41.80	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	5,792.98	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	2,816.60	kg	-	-
	- Bekisting	446.37	m2	-	-
	i. Pek. Balok B2 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.04	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	152.63	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	78.74	kg	-	-
	- Bekisting	11.09	m2	-	-
4.3	PEKERJAAN PELAT LT 2				
	Pek. Pelat Lantai S1 (130 mm) dan S2 (120 mm), ready mix K-300				
	a. Pek. Pelat Lantai S1 (130 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	270.15	m3	-	-
	- Besi Beton D-10	29,337.95	kg	-	-
	- Bekisting	2,078.07	m2	-	-
	b. Pek. Pelat Lantai S2 (120 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	113.94	m3	-	-
	- Besi Beton D-10	10,466.67	kg	-	-
	- Bekisting	949.50	m2	-	-
	c. Pek. Pelat Lantai RAMP (200 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	14.39	m3	-	-
	- Besi Beton D-13	1,623.02	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	255.29	kg	-	-
	- Bekisting	85.97	m2	-	-
JUMLAH IV. PEKERJAAN STRUKTUR LT DUA					
V.	PEKERJAAN LANTAI ATAP LAT				
5.1	PEKERJAAN BALOK LAT				
	Pek. Balok G1, G2, G7 (40 x 60 cm), G4, G5 (30 x 50 cm), G6 (50 x 75 cm), dan B1 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	a. Pek. Balok G1 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	58.02	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	6,343.97	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	3,148.57	kg	-	-
	- Bekisting	405.50	m2	-	-
	b. Pek. Balok G2 (40 x 60 cm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	100.05	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	8,870.91	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	5,240.82	kg	-	-
	- Bekisting	688.18	m2	-	-
	c. Pek. Balok G4 (30 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.40	m3	-	-
	- Besi Beton D-16	162.45	kg	-	-
	- Besi Beton D-10	81.82	kg	-	-
	- Bekisting	12.09	m2	-	-

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH

Page 1

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
	d Pek. Balok G6 (30 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.98	m3	-	-
	- Besi Beton D -16	215.85	kg	-	-
	- Besi Beton D -10	121.81	kg	-	-
	- Bekisting	17.18	m2	-	-
	e Pek. Balok G6 (50 x 75 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	1.67	m3	-	-
	- Besi Beton D -16	148.20	kg	-	-
	- Besi Beton D -10	114.15	kg	-	-
	- Bekisting	9.40	m2	-	-
	f Pek. Balok G7 (40 x 60 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	9.93	m3	-	-
	- Besi Beton D -16	1,353.25	kg	-	-
	- Besi Beton D -10	714.73	kg	-	-
	- Bekisting	68.99	m2	-	-
	g Pek. Balok B1 (25 x 50 cm) ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	15.73	m3	-	-
	- Besi Beton D -16	2,154.55	kg	-	-
	- Besi Beton D -10	1,033.47	kg	-	-
	- Bekisting	167.26	m2	-	-
	5.2 PEKERJAAN PELAT LAT				
	Pek. Pelat Lantai S2 (120 mm), ready mix K-300				
	- Beton Ready Mix K-300	139.20	m3	-	-
	- Besi Beton D-10	12,168.12	kg	-	-
	- Bekisting	1,160.04	m2	-	-
	JUMLAH VPEKERJAAN LANTAI ATAP LAT				-
VI. PEKERJAAN STRUKTUR BAJA					
6.1 PEKERJAAN STRUKTUR KANOPI LT 2					
	a. Balok Baja				
	- WF 400.200.8.13	7,920.00	kg	-	-
	- WF 250.125.6.9	5,860.80	kg	-	-
	b. Hanger/Penggantung				
	- 2x L 100.100.7	1,874.64	kg	-	-
	c. Plat baja (endplate, gusset plate, stiffener)				
	- Platt = 25 mm	612.15	kg	-	-
	- Platt = 14 mm	396.07	kg	-	-
	- Platt = 12 mm	677.50	kg	-	-
	- Platt = 8 mm	187.00	kg	-	-
	- Platt = 6 mm	100.26	kg	-	-
	d. Angkur ASTM F1554 Gr 36				
	- Angkur M-24	144.00	bh	-	-
	e. Baut High Tension Bolt A325				
	- HTB M-20	396.00	bh	-	-
	- HTB M-22	96.00	bh	-	-
	f. Pengecatan cat zincromate + cat finish	17,628.41	kg	-	-
	6.2 PEKERJAAN STRUKTUR TRUSS TR05				
	a. Truss TR05				
	- T 150.150.6.5.9	9,909.00	kg	-	-
	- 2x Siku 50.50.5	3,298.00	kg	-	-
	b. Plat baja (baseplate, gusset plate, stiffener)				
	- Platt = 16 mm	1,157.20	kg	-	-
	- Platt = 6 mm	192.50	kg	-	-
	c. Baut High Tension Bolt A325				
	- HTB M-20	1,296.00	bh	-	-
	d. Pengecatan cat zincromate + cat finish	14,556.89	kg	-	-
	6.3 PEKERJAAN STRUKTUR TRUSS TR08				
	a. Truss TR08				
	- T 200.200.8.13	3,986.40	kg	-	-
	- 2x Siku 50.50.5	1,387.36	kg	-	-
	b. Plat baja (baseplate, stiffener, splice)				
	- Platt = 20 mm	456.61	kg	-	-
	- Platt = 16 mm	221.93	kg	-	-
	- Platt = 8 mm	146.48	kg	-	-
	c. Angkur ASTM F1554 Gr 36				
	- Angkur M-20	64.00	bh	-	-
	d. Baut High Tension Bolt A325				
	- HTB M-20	96.00	bh	-	-

RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN DED REVITALISASI TERMINAL PENUMPANG TIPE A KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH

Page 1

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	SUB JUMLAH HARGA (Rp)
	e. Gording & Ikatan Angin				
	- CNP 150.50.20.3.2	1,622.40	kg		-
	- Plat t = 6 mm	44.80	kg		-
	- Baut gording M-13 HTB	192.00	bh		-
	- Trekstang besi beton Ø 12 mm	48.17	kg		-
	- Ikatan angin besi beton Ø 19 mm	345.60	kg		-
	- Turnbuckle	48.00	bh		-
	f. Pengecatan cat zincromate + cat finish	8,259.75	kg		-
6.4	PEKERJAAN STRUKTUR TRUSS TR24				
	a. Truss TR24				
	- T 250.200.10.16	18,016.77	kg		-
	- 2x Siku 60.60.6	4,039.20	kg		-
	- HB 300.300.10.15	4,026.96	kg		-
	- HB 250.250.9.14	579.20	kg		-
	b. Plat baja (baseplate, stiffener, splice)				
	- Plat t = 30 mm	972.24	kg		-
	- Plat t = 25 mm	719.68	kg		-
	- Plat t = 20 mm	278.38	kg		-
	- Plat t = 16 mm	1,150.67	kg		-
	- Plat t = 10 mm	539.02	kg		-
	c. Angkur, ASTM F1554 Gr36				
	- Angkur M-24	96.00	bh		-
	- Angkur M-20	48.00	bh		-
	- Angkur M-18	40.00	bh		-
	d. Baut, High Tension Bolt A325				
	- HTB M-24	320.00	bh		-
	e. Gording & Ikatan Angin				
	- CNP 150.50.20.3.2	4,968.60	kg		-
	- Plat t = 6mm	137.20	kg		-
	- Baut gording M-13 HTB	588.00	bh		-
	- Trekstang besi beton Ø 12 mm	154.14	kg		-
	- Ikatan angin besi beton Ø 19 mm	474.46	kg		-
	- Turnbuckle	54.00	bh		-
	f. Pengecatan cat zincromate + cat finish	36,056.51	kg		-
	g. Grouting dibawah baseplate	0.29	m3		-
6.5	PEKERJAAN STRUKTUR TRUSS TR30				
	a. Truss TR30				
	- T 250.200.10.16	13,569.02	kg		-
	- 2x Siku 60.60.6	3,570.48	kg		-
	- HB 300.300.10.15	1,504.00	kg		-
	- HB 250.250.9.14	1,578.32	kg		-
	b. Plat baja (baseplate, stiffener, splice)				
	- Plat t = 30 mm	486.12	kg		-
	- Plat t = 25 mm	356.28	kg		-
	- Plat t = 16 mm	551.19	kg		-
	- Plat t = 10 mm	304.86	kg		-
	c. Angkur, ASTM F1554 Gr36				
	- Angkur M-24	80.00	bh		-
	d. Baut, High Tension Bolt A325				
	- HTB M-24	160.00	bh		-
	e. Gording & Ikatan Angin				
	- CNP 150.50.20.3.2	3,650.40	kg		-
	- Plat t = 6mm	100.80	kg		-
	- Baut gording M-13 HTB	432.00	bh		-
	- Trekstang besi beton Ø 12 mm	112.39	kg		-
	- Ikatan angin besi beton Ø 19 mm	369.02	kg		-
	- Turnbuckle	42.00	bh		-
	f. Pengecatan cat zincromate + cat finish	26,152.89	kg		-
	g. Grouting dibawah baseplate	0.24	m3		-
JUMLAH VI. PEKERJAAN STRUKTUR BAJA					-
JUMLAH TOTAL STRUKTUR BANGUNAN UTAMA					-