



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

08/TA/S.TR-TPJJ/2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS *QUANTITY TAKE-OFF* DENGAN MENGGUNAKAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*) PADA PROYEK JALAN TOL RUAS PRABUMULIH-MUARAENIM ZONA 7



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Karina Travis
NIM 4117010002

Pembimbing :

Nunung Martina, S.T., M.Si.
NIP.196703081990032001

CO Pembimbing :

Safri, S.T., M.T.
NIP.198705252020121010

Taufiq Imam Hidayat, S.T. (PT Waskita karya Tbk)
NIP.182408931

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN
JEMBATAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS *QUANTITY TAKE-OFF* DENGAN MENGGUNAKAN BIM
(*BUILDING INFORMATION MODELLING*) PADA PROYEK JALAN TOL
RUAS PRABUMULIH-MUARAENIM ZONA 7**

yang disusun oleh **Karina Travis (NIM. 4117010002)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap II**



Pembimbing 1

Nunung Martina, S.T., M.Si.
NIP.196703081990032001

Pembimbing 2

Safri, S.T., M.T.
NIP.198705252020121010



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS *QUANTITY TAKE-OFF* DENGAN MENGGUNAKAN BIM
(*BUILDING INFORMATION MODELLING*) PADA PROYEK JALAN TOL
RUAS PRABUMULIH-MUARAENIM ZONA 7**

yang disusun oleh **Karina Travis (NIM 4117010002)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap II di depan Tim Penguji pada hari Sabtu Tanggal 14 Agustus 2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kusumo Dradjad Sutjahjo, S.T., M.Si NIP 196001081985031002	
Anggota	Erlina Yanuarini, S.T., M.Sc. NIP 198901042019032013	
Anggota	Arliandy Pratama Arbad, ST., M.Eng. NIP 19920727 201903 1 024	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 19740706 199903 2 001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DEKLARASI ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Karina Travis
NIM : 4117010002
Program Studi : Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul “**ANALISIS QUANTITY TAKE-OFF DENGAN MENGGUNAKAN BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING) PADA PROYEK JALAN TOL RUAS PRABUMULIH-MUARAENIM ZONA 7**” ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 5 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan

Karina Travis
NIM. 4117010002



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir dengan judul “Analisis *Quantity Take-Off* Dengan Menggunakan BIM (*Building Information Modelling*) Pada Proyek Jalan Tol Ruas Prabumulih-Muaraenim Zona 7)” dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan bagi mahasiswa program Sarjana Terapan Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah, Bunda, serta Adik, yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Ibu Nunung Martina, S.T., M.Si. dan Bapak Safri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia membimbing dengan sabar dan memberi arahan kepada penulis.
3. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak Taufiq Imam Hidayat dan Mas Mahatma Aji, selaku Pembimbing Industri PT. Waskita Karya (Persero) Tbk, yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Teman seperbimbingan Rayhan dan Liana yang berjuang dari awal mencari pembimbing dan membantu banyak untuk penelitian ini.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis secara terbuka terhadap kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan kita semua.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 19 Maret 2021

Karina Travis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





ANALISIS *QUANTITY TAKE-OFF* DENGAN MENGGUNAKAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*) PADA PROYEK JALAN TOL RUAS PRABUMULIH-MUARAENIM ZONA 7

Karina Travis¹, Nunung Martina², Safri³

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16424

E-mail: karina.travis.ts17@mhs.w.pnj.ac.id¹, nunung.martina@sipil.pnj.ac.id², safri@sipil.pnj.ac.id³

ABSTRAK

Pada proyek konstruksi besar dan kompleks, BIM (*Building Information Modelling*) merupakan hal penting dalam globalisasi teknologi konstruksi. Melalui penerapan BIM diharapkan pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim dapat meminimalisir kesalahan. Masalah yang terjadi dilapangan terdapat perhitungan QTO menggunakan Autocad dengan alat bantu Microsoft Excel dalam estimasi awal kurang akurat sehingga menghasilkan *miss* kalkulasi pada pelaksanaan, BIM diharapkan dapat menjadi solusi untuk masalah ini. Dilakukan studi kasus untuk mengetahui perbandingan *quantity take-off* pada konstruksi jalan tol pada *Overpass Interchange* Muara Enim dan Jalan Akses menggunakan BIM dan konvensional. Data analisis diperoleh dari melakukan pekerjaan *quantity take-off* dengan berbasis BIM dan CAD Konvensional serta melakukan wawancara kepada pengguna BIM. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat perbedaan perhitungan *quantity take-off* antara BIM dan manual menggunakan CAD konvensional, Persentase perbedaan perhitungan yang didapatkan yaitu pada pekerjaan tanah selisih $\pm 4,375\%$, galian struktur selisih $\pm 1,7\%$, perkerasan selisih $\pm 4,4\%$, struktur beton selisih $\pm 0,1\%$, dan pekerjaan lain-lain selisih 0% . BIM dapat mengefisienkan volume lebih aktual, namun membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pemula dalam mendapatkan keakuratan. BIM dipengaruhi oleh tingkat ke-detailan pemodelan, jika pemodelan tidak dimodelkan dengan benar maka akan memberikan hasil perhitungan volume yang salah. Menggunakan BIM pada awal perencanaan sangat efektif dalam mencegah terjadinya re-desain serta desain yang tidak efisien dan *miss* kalkulasi.

Kata Kunci: BIM (*Building Information Modelling*), CAD, *Quantity Take-Off*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
DEKLARASI ORISINALITAS	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>State Of The Art</i>	8
2.2 Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>)	12
2.3 <i>Quantity Surveying</i>	12
2.3.1 Hambatan Pada <i>Quantity Surveying</i>	13
2.3.2 Dampak Kesalahan <i>Quantity Surveying</i>	14
2.4 <i>Quantity Take-Off</i>	14
2.4.1 <i>Bill of Quantity</i>	16
2.5 BIM (Building Information Modelling)	16
2.5.1 Metode Perencanaan BIM Pada Proyek Konstruksi	18
2.5.2 Implementasi BIM pada proses <i>Quantity Surveying</i>	19
2.5.3 Pertimbangan Penggunaan BIM	21
2.5.4 Perbedaan Autocad Konvensional dan BIM	22

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Pendahuluan.....	25
3.2. Lokasi Penelitian.....	25
3.3. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	27
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5. Teknik Pengolahan Data	31
3.5.1 Pemodelan Pada Pekerjaan <i>Civil Work</i> atau <i>At Grade</i>	34
3.5.1 Pemodelan Struktur <i>Overpass</i>	40
3.5.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Berbasis BIM	44
3.5.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Berbasis CAD Konvensional	47
3.5.4 Analisa Hasil Perhitungan.....	51
3.5.5 Analisis Kendala yang Terjadi dalam menggunakan BIM pada QTO ...	52
BAB IV DATA.....	53
4.1 Pendahuluan.....	53
4.2 Data Teknis Proyek.....	53
4.2.1 Pondasi Tiang Pancang	55
4.2.2 <i>Pile Cap</i>	56
4.2.3 <i>Abutment</i>	57
4.2.4 <i>Pier dan Pier Head</i>	58
4.2.5 <i>Deck Slab dan Asphalt Concrete Wearing Course</i>	60
4.2.6 Plat Injak	60
4.2.7 Urugan Material Berbutir (<i>Granular Backfill</i>)	61
4.2.8 Diafragma	62
4.2.9 <i>Barrier</i>	63
4.2.10 <i>Railing Jembatan</i>	64
4.2.11 Mortar dan <i>Bearing Pad</i>	65
4.3 Data Primer	66
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	68
5.1 Hasil Pemodelan dan Perhitungan Struktur <i>Overpass</i> dan Jalan Akses Menggunakan BIM	68
5.1.1 Hasil Pemodelan Struktur <i>Overpass</i>	68



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1.2	Hasil Perhitungan QTO Menggunakan Autodesk Revit.....	76
5.1.3	Hasil Pemodelan Struktur Jalan Akses/ <i>At Grade</i>	82
5.1.4	Hasil Perhitungan QTO Menggunakan Autodesk Civil 3D	83
5.2	Analisa Perbandingan Hasil Perhitungan BIM dan Konvensional	109
5.3	Kendala Pada Penerapan BIM	115
BAB VI PENUTUP		124
6.1	Kesimpulan	124
6.2	Saran	125
DAFTAR PUSTAKA		127





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Meta Analisa	8
Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data.....	31
Tabel 3. 2 Analisis Data	33
Tabel 3. 3 Perhitungan Volume Tiang Panjang Dengan Satuan M ¹	48
Tabel 4. 1 Kriteria Desain Geometrik Jalan Tol – Akses	53
Tabel 4. 2 Data Teknis Jembatan	55
Tabel 4. 3 Tipe Pondasi.....	55
Tabel 4. 4 Tipe <i>Pile Cap</i>	56
Tabel 4. 5 Dimensi <i>Lean Concrete</i>	57
Tabel 4. 6 Dimensi <i>Abutment</i>	57
Tabel 4. 7 Dimensi Pilar.....	59
Tabel 4. 8 Dimensi <i>Slab</i> dan <i>Asphalt</i>	60
Tabel 4. 9 Dimensi Plat Injak.....	61
Tabel 4. 10 Dimensi <i>Granular Backfill</i>	61
Tabel 4. 11 Dimensi Diafragma	62
Tabel 4. 12 Dimensi <i>Barrier</i>	63
Tabel 4. 13 Dimensi Bearing dan Mortar Pad.....	65
Tabel 4. 14 Daftar Pertanyaan Wawancara.....	66
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan QTO Menggunakan Autodesk Revit.....	76
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan QTO Galian dan Timbunan Menggunakan Autodesk Civil 3D	83
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Perkerasan Menggunakan Autodesk Civil 3D	88
Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Timbunan dan Galian pada Overpass Menggunakan Autodesk Civil 3D	108
Tabel 5. 5 Perbedaan Perhitungan QTO Manual dan BIM.....	109
Tabel 5. 6 Daftar Jawaban Wawancara.....	115

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan <i>Quantity Take Off</i> dengan tugas-tugas utama lainnya dalam siklus hidup proyek	15
Gambar 2. 2 Tingkat Implementasi BIM	17
Gambar 2. 3 Alur proses QTO pada proyek pembangunan	20
Gambar 2. 4 Contoh <i>Quantity Take-off Bekisting</i>	20
Gambar 2. 5 Keunggulan QTO menggunakan BIM	21
Gambar 2. 6 Proses Perubahan Cad vs BIM	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek	26
Gambar 3. 3 Kerangka Pemikiran Penelitian	28
Gambar 3. 4 Diagram Alir Teknik Pengolahan Data	33
Gambar 3. 5 Diagram Alir 3D <i>Modelling Highway</i>	34
Gambar 3. 6 Tampilan Hasil Pemodelan Alinyemen Horizontal	35
Gambar 3. 7 Tampilan Hasil Superlevasi Pada Jalan Akses	36
Gambar 3. 8 Tampilan Hasil Pemodelan Alinyement Vertikal	36
Gambar 3. 9 <i>Input/Output Parameters</i>	37
Gambar 3. 10 Tampilan <i>Preview Geometries In</i>	38
Gambar 3. 11 Tipikal Perkerasan	38
Gambar 3. 12 <i>Sub Assembly</i>	39
Gambar 3. 13 Tampilan Pemodelan <i>Corridor Jalan Akses</i>	40
Gambar 3. 14 Diagram Alir 3D <i>Modelling Structure Work</i> dan Utilitas Jalan Tol ...	40
Gambar 3. 15 Gambar 3D <i>Poly Slab</i> dan <i>Girder</i>	42
Gambar 3. 16 <i>Quantity Take Off Criteria</i>	45
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Volume Report Civil 3D</i>	46
Gambar 3. 18 Hasil <i>Quantity Take Off</i>	47
Gambar 3. 19 Menghitung Luas Area Menggunakan <i>Command Autocad</i>	49
Gambar 3. 20 Luas Area <i>Rigid</i> Menggunakan Autocad	50
Gambar 4. 1 Detail Dimensi <i>Abutment A1</i>	58
Gambar 4. 2 Detail Dimensi <i>Abutment A2</i>	58
Gambar 4. 3 Detail Pilar 1 Beserta <i>Pier Head</i>	60
Gambar 4. 4 Detail Plat Injak	61

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 5 Detail Granular <i>Backfill</i>	62
Gambar 4. 6 Detail Dimensi Diafragma <i>Overpass</i> Sta 120+732 <i>Interchange</i> Muara Enim Zona 7.....	63
Gambar 4. 7 Detail <i>Barrier</i> Tepi dan <i>Median Barrier</i>	64
Gambar 4. 8 Detail Pagar Pengaman	65
Gambar 5. 1 Hasil Pemodelan Struktur <i>Overpass</i>	69
Gambar 5. 2 Pemodelan Pondasi Tiang Pancang \varnothing 600 m	69
Gambar 5. 3 Pemodelan Abutment <i>Abutments</i> , Telapak Pier, Dinding Penahan Tanah dan Pelat Injak	70
Gambar 5. 4 Pemodelan <i>Pier</i>	70
Gambar 5. 5 Pemodelan <i>Pier Head</i>	71
Gambar 5. 6 Pemodelan <i>Lean Concrete</i>	71
Gambar 5. 7 Pemodelan Girder.....	72
Gambar 5. 8 Pemodelan <i>Diafragma</i>	72
Gambar 5. 9 Pemodelan <i>Slab</i>	73
Gambar 5. 10 Pemodelan <i>Barrier</i> Tepi dan <i>Median Barrier</i>	74
Gambar 5. 11 Pemodelan Granular	74
Gambar 5. 12 Pemodelan <i>Asphalt</i>	75
Gambar 5. 13 Pemodelan <i>Railing</i> Jembatan	75
Gambar 5. 15 Hasil Pemodelan Jalan Akses.....	83
Gambar 5. 16 Grafik Perbandingan Rata-rata QTO Pekerjaan Tanah.....	114
Gambar 5. 17 Grafik Perbandingan Rata-rata QTO Galian Struktur.....	114
Gambar 5. 18 Grafik Perbandingan Rata-rata QTO Perkerasan	114
Gambar 5. 19 Grafik Perbandingan Rata-rata QTO Struktur Beton	115



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Prabumulih-Muara Enim Zona 7 merupakan proyek yang akan menghubungkan antara Kota Prabumulih dan Kabupaten Muara Enim yang memiliki panjang jalan utama 54,5 km. Proyek ini masuk dalam Perpres No 100 Tahun 2014 tentang Percepatan Pembangunan Jalan Tol di Pulau Sumatera, untuk mendorong pengembangan kawasan di Pulau Sumatera dan untuk mendukung pertumbuhan perekonomian nasional serta dalam rangka pelaksanaan *masterplan* percepatan pembangunan dan perluasan ekonomi Indonesia 2010 hingga 2025.

Pada proyek ini pekerjaan QTO dikerjakan secara manual, sehingga seringkali ditemukan kesalahan-kesalahan didalamnya. Pekerjaan QTO yang dikerjakan secara manual sangat menyita waktu oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat melakukan pekerjaan QTO secara akurat dan efisien. *Quantity Take Off* (QTO) diaplikasikan hampir di semua fase proyek konstruksi, oleh karena itu pekerjaan QTO harus dilakukan secara akurat dan konsisten (Alshabab et al., 2017). *Quantity surveying* berfungsi untuk dasar estimasi biaya proyek. Seiring berjalannya waktu harga suatu material dapat berubah, namun jumlah material yang dibutuhkan pada proyek tersebut adalah tetap, sehingga proses perhitungan kuantitas secara akurat merupakan hal yang krusial dalam menentukan kesuksesan suatu proyek (Tong, 2005). Kontraktor yang dapat melakukan QTO secara akurat akan mendapatkan keuntungan seperti pengefisienan material yang datang karena sesuai dengan aktual.

PT. Waskita Karya (Persero) Tbk. Sejak 2017 sudah mulai menerapkan penggunaan BIM dalam setiap proyek konstruksi yang ditangani, namun baru secara efektif digunakan pada 2019, salah satunya pada Proyek Jalan Tol Ruas Simpang Indralaya – Muara Enim Seksi Prabumulih – Muara Enim. Pada proyek ini, penerapan BIM masih belum maksimal dikarenakan hasil perhitungan QTO menggunakan BIM masih belum diakui.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Namun sehubungan dengan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian atas penggunaan BIM pada Jalan Tol Ruas Simpang Indralaya – Muara Enim Seksi Prabumulih – Muara Enim Zona 7 untuk membuktikan bahwa pada proyek jalan tol, perhitungan QTO menggunakan Autocad dan dibantu dengan Microsoft Excel sangat menyita waktu dan kurang akurat dibandingkan dengan metode perhitungan QTO dengan BIM. Dengan mengimplementasikan BIM merupakan salah satu cara untuk mendukung pertumbuhan infrastruktur dinegara ini karena dapat meminimalisir kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam proyek konstruksi. Pada proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim ini merupakan jenis pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan yang wajib untuk menerapkan BIM hal ini sesuai dengan Surat Edaran No. 11/SE/Db/2021 tentang Penerapan *Building Information Modelling* Pada Perencanaan Teknis, Konstruksi Dan Pemeliharaan Jalan Dan Jembatan Di Direktorat Jenderal Bina Marga.

Model tiga dimensi yang dikembangkan dalam program BIM adalah model cerdas yang memiliki kemampuan untuk menghubungkan elemen individu ke materi yang diwakilinya dalam model. Kecerdasan ini memiliki kemampuan untuk mempercepat QTO untuk suatu proyek konstruksi sekaligus meningkatkan keakuratan perkiraan(Olsen & Taylor, 2017). Hasil dari menggunakan *software* BIM akan memiliki *output* yang lebih akurat dan lebih detail dari pada menghitung QTO menggunakan metode sebelumnya. BIM merupakan perubahan paradigma menggantikan CAD konvensional (Marizan, 2019). *Software* BIM yang digunakan pada penelitian ini adalah Autodesk Civil 3D 2021 dan Autodesk Revit 2021, kedua *software* ini dapat melakukan perhitungan *quantity take-off* secara cepat dan akurat.

Dari penelitian ini BIM diharapkan bisa benar-benar dimanfaatkan menjadi sumber pengetahuan dan implementasi sector industri konstruksi di Indonesia khususnya pada proses *quantity surveying* sehingga efektivitas pembangunan suatu proyek konstruksi dapat berjalan dengan maksimal.

1.2 Masalah Penelitian

Quantity Surveying pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Prabumulih – Muara Enim Zona 7 masih menggunakan perhitungan QTO menggunakan Autocad dengan alat bantu Microsoft Excel dalam estimasi awal, menyebabkan belum terintegrasinya



antara *drawing-quantity-schedule-cost* yang mengakibatkan terjadinya *miss* kalkulasi dikarenakan penerapan BIM pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Prabumulih – Muara Enim Zona 7 masih belum maksimal. Dengan penelitian ini akan membuktikan pekerjaan *Quantity Take Off* dengan menggunakan Autodesk Civil 3D dan Autodesk Revit lebih akurat dan efektif dibanding dengan perhitungan aplikasi 2D tradisional menggunakan Autocad dan dengan alat bantu Microsoft Excel.

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dan masalah penelitian yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya pengetahuan SDM pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim Zona 7 tentang pengaplikasian proses pemodelan dan perhitungan QTO dengan menggunakan BIM pada proses *Quantity Surveying*.
2. Terdapat perbandingan perhitungan QTO berbasis *Building Information Modeling*(BIM) dengan perhitungan QTO secara manual menggunakan teknologi lama yang mengakibatkan terjadinya *miss* kalkulasi pada QS di Proyek Pembangunan Jalan Tol Prabumulih – Muaraenim Zona 7, dengan menggunakan BIM dapat meningkatkan performa dari perhitungan QTO dan dapat meminimalisir kesalahan pada perhitungan QTO.
3. Menguraikan faktor-faktor yang terjadi pada permasalahan dari analisis *Quantity Take Off* secara manual dengan menggunakan aplikasi 2D tradisional Autocad dan alat bantu Microsoft Excel dalam pengestimasian awal pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Prabumulih – Muara Enim Zona 7 dan mengetahui keunggulan serta kendala dari *software* Autodesk Civil 3D dan Autodesk Revit, sebagai salah satu *tools* BIM agar dapat melakukan keakurasian dan mempermudah analisis *Quantity Take Off*.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian mengenai pokok permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka berikut rumusan masalah dalam penelitian ini:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana proses pemodelan dan perhitungan QTO dengan menggunakan BIM pada proses *Quantity Surveying* pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim Zona 7?
2. Bagaimana perbandingan perhitungan QTO berbasis *Building Information Modeling* dengan perhitungan QTO berbasis CAD Konvensional pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim Zona 7.?
3. Apakah kendala melakukan analisis *Quantity Take Off (QTO)* menggunakan BIM selama proses pemodelan struktur *overpass* pada *interchange* dan memodelkan jalan akses/*at grade* IC Muara Enim proyek Prabumulih – Muara Enim Zona 7?

1.3 Batasan Penelitian

Mengingat waktu penelitian yang terbatas dan dengan tujuan agar penelitian ini terarah pada sasaran yang telah ditetapkan, maka perlu ditetapkan batasan-batasan ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini, yaitu antara lain:

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai implementasi *Building Information Modelling* (BIM) 5D *Quantity Take Off (QTO)* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Prabumulih – Muaraenim Zona 7 dengan menggunakan aplikasi Autodesk Civil 3D dan Autodesk Revit
2. Hasil perhitungan manual dalam pekerjaan QTO merupakan perhitungan sendiri yang mengacu dari gambar RTA (Rencana Tahap Awal) Proyek Jalan Tol Prabumulih – Muaraenim Zona 7
3. Objek penelitian yang diteliti adalah pekerjaan struktur *overpass* pada *Interchange (IC)* Muara Enim dan pekerjaan *at grade* jalan akses IC Muara Enim
4. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari bulan Maret 2021 sampai Agustus 2021
5. Pembahasan pada penelitian ini tidak mencakup detail penulangan pada struktur yang telah disebutkan
6. Pada penelitian ini hanya memodelkan dan menghitung *quantity* pekerjaan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tanah, perkerasan, galian struktur dan struktur beton.

7. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan biaya (*cost estimation*)

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memodelkan dan menghitung QTO menggunakan BIM pada proses *Quantity Surveying* pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim Zona 7.
2. Menganalisis perbedaan perhitungan QTO berbasis *Building Information Modeling* dengan perhitungan QTO berbasis CAD konvensional pada Proyek Jalan Tol Prabumulih-Muaraenim Zona 7.
3. Menguraikan kendala yang terjadi pada perhitungan *Quantity Take Off* menggunakan BIM selama proses pemodelan struktur *overpass* pada *interchange* dan jalan akses Proyek Prabumulih – Muara Enim Zona 7 dan solusi dari kendala tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi, antara lain:

Manfaat dari penelitian untuk masyarakat luas:

1. Melalui penelitian ini diharapkan implementasi *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia dapat meningkat.

Manfaat dari penelitian untuk industri:

2. Menjajaki perbedaan hasil perhitungan QTO berbasis *building information modelling* dengan perhitungan QTO menggunakan teknologi lama.
3. Diharapkan penelitian ini dapat sebagai panduan berbagai pihak di industri konstruksi dalam melakukan perhitungan biaya pembangunan dengan menggunakan BIM agar tidak terjadi *over budget* dan juga *miss kalkulasi*,

Manfaat dari penelitian untuk kampus dan pengembangan ilmu pengetahuan:



4. Melalui penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan baru mengenai pengaruh implementasi *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses *Quantity Surveying*.
5. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab sehingga pembaca dapat memahami isi dari Tugas Akhir ini. Dalam penelitian ini pembahasan dan penyajian hasil Tugas Akhir akan disusun dengan materi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematikan penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dengan penelitian yaitu studi literatur yang berhubungan dengan proses *Quantity Take Off* dan *Building Information Modeling* (BIM).

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab berisikan tentang penjelasan metode penelitian yang akan dilakukan, proses penelitian, instrumen pengumpulan data, pengumpulan data, analisa data, dan kesimpulan.

BAB IV DATA TEKNIS

Pada bab ini berisikan tentang informasi umum tentang proyek yang akan ditinjau dan berisi data penting tentang analisis penerapan *Building Information Modeling* (BIM) pada *Quantity Take Off* yang akan di buat pada bab selanjutnya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil penjabaran hasil analisis penerapan *Building Information Modeling* (BIM) pada *Quantity Take Off* pada proyek yang telah ditinjau dengan metode yang digunakan pada bab 3.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan saran mengenai temuan-temuan penting untuk dijadikan pertimbangan serta saran tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis terhadap penggunaan BIM (*Building Information Modelling*) pada proses pemodelan struktur *overpass interchange* dan jalan akses untuk perhitungan *quantity take off* pada proyek Pembangunan Jalan Tol Prabumulih – Muara Enim Zona 7 antara lain:

1. Autodesk Revit dan Autodesk Civil 3D yang digunakan untuk memodelkan struktur *overpass* STA 120+732 dan Jalan Akses, dapat melakukan permodelan elemen-elemen struktur dengan baik dan mudah dipahami dalam penggunaannya, karena tidak jauh berbeda dengan Autocad. Dengan menggunakan Autodesk Revit dan Autodesk Civil 3D dapat memudahkan perhitungan QTO karena dapat menghitung volume secara otomatis setelah pemodelan BIM 3D dibuat. Dengan visualisasi BIM 3D dapat melihat objek dari tampilan yang berbeda. Dengan permodelan yang berbentuk 3D memudahkan banyak pihak untuk menganalisa dan mengoreksi apabila terjadi perbedaan volume baik dari konsultan maupun *owner*, sehingga mencegah terjadinya perselisihan. Semakin rumit permodelan maka akan semakin sulit BIM memproses data pada model tersebut. Hal ini mempengaruhi waktu dari pengerjaan permodelan sampai dengan hasil final.
2. Pada item pekerjaan struktur *overpass* yang dihitung sebanyak 20 item. Pada item pekerjaan jalan akses yang dihitung sebanyak 7 item. Ditemukan perbandingan hasil perhitungan *quantity take off* dengan berbasis BIM dan berbasis CAD konvensional. Persentase perbedaan perhitungan yang didapatkan yaitu pada pekerjaan tanah selisih $\pm 4,375\%$, Galian struktur selisih $\pm 1,7\%$, Perkerasan selisih $\pm 4,4\%$, struktur beton selisih $\pm 0,1\%$, dan pekerjaan lain-lain 0% jika dibandingkan dengan metode perhitungan berbasis CAD Konvensional. Hal ini disebabkan kurangnya ketelitian dan keakurasian dalam melakukan perhitungan volume secara manual, sehingga volume yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dihasilkan tidak akurat. Hal ini sesuai dengan jurnal yang berjudul “*Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM) and Its Limiting Factor*” yang menyatakan bahwa kesalahan perhitungan sering terjadi pada metode 2D atau konvensional ((Olsen & Taylor, 2017).

3. Kendala yang terjadi saat menggunakan BIM selama proses pemodelan BIM 3D yaitu:
 - Kemampuan atau *skill* dari pihak yang ingin menggunakan BIM tersebut pada saat akan melakukan permodelan, apabila model yang dikerjakan tidak sesuai maka hasil volume juga tidak akan sesuai.
 - Waktu pemodelan yang cukup lama dalam mengoreksi model dengan data yang salah/tidak sesuai dengan desain rencana. Dibutuhkan ketelitian yang sangat tinggi dalam *modelling* agar mendapatkan hasil yang didapatkan sama dengan aktual. Tingkat keakuratan dalam pekerjaan QTO dipengaruhi oleh tingkat kedetailan dari BIM Model.
 - Penggunaan *software* yang sulit dan membutuhkan kualifikasi keahlian yang tinggi, serta membutuhkan spesifikasi perangkat yang tinggi untuk penggunaannya.

6.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan hasil kesimpulan yang didapat dalam penggunaan BIM (*Building Information Modelling*) pada perhitungan *quantity take off* serta kendala yang ada, berikut ini adalah beberapa saran yang diberikan penulis:

1. Sebaiknya BIM sudah diimplementasikan pada Proyek Prabumulih – Muaraenim Zona 7 sejak tahap awal perencanaan agar dapat membantu untuk mengestimasi kuantitas dalam penyusunan BOQ, kuantitas material, serta dapat mengurangi kemungkinan re-desain, desain yang tidak efisien. Dengan mengimplementasikan BIM, kontraktor juga dapat membuat metode pekerjaan yang efektif, mencegah adanya *clash*, dan dapat memonitor progress pekerjaan. Dari sudut pandang kontraktor sebaiknya perhitungan QTO menggunakan BIM dijadikan acuan untuk pembayaran, karena dapat mengurangi potensi kerugian dari kekurangan hitungan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Dalam proses pemodelan pada BIM sebaiknya dilakukan sedetail mungkin mengikuti desain dan spesifikasi, karena tingkat keakuratan dalam pekerjaan *quantity take-off* dipengaruhi oleh tingkat ke-detailan BIM Model tersebut. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan dalam pembuatan *family* pada Autodesk Revit sudah dimodelkan secara detail (tidak terjadi bentrokan antar *family*) untuk mencegah volume yang tidak akurat.
3. Dibutuhkan penelitian lanjutan yang difokuskan pada perbandingan kemampuan berbagai *software* BIM (selain Autodesk Revit dan Autodesk Civil 3D) untuk membantu proses perhitungan *quantity take off*.





DAFTAR PUSTAKA

- Alhasan, S., Kumar, B., & Thanikal, J. V. (2017). Effectiveness of implementing 5D functions of Building information modeling on professions of quantity surveying - A review. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(5), 783–800.
- Alshabab, M. S., Al-baath, U., & Revit, A. (2017). *BIM-Based Quantity Takeoff. Construction of Unique Buildings and Structures*. 4(55), 124–134.
- Anindya, A. A., & Gondokusumo, O. (2020). Kajian Penggunaan Cubicost Untuk Pekerjaan Quantity Take Off Pada Proses Tender. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 4(1), 83. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v4i1.6718>
- Arayici, Y., Coates, P., Koskela, L., Kagioglou, M., Usher, C., & O'Reilly, K. (2011). Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice. *Automation in Construction*, 20(2), 189–195. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2010.09.016>
- Berlian, C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (Bim) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 220–229.
- Badan Pembinaan Konstruksi Kemen. PU. (2014). Materi Pelatihan Ahli Muda Quantity Surveyor.
- BIM PUPR & Institut BIM Indonesia. (2018). Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi. Jakarta: Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi.
- Crotty, R., 2012. *The Impact Of Building Information Modelling*. Abingdon, Oxon: Spon. Routledge.
- Elbeltagi, E., Hosny, O., Dawood, M., & Elhakeem, A. (2014). BIM-Based Cost Construction Estimation / Monitoring For Building. *Emad Elbeltagi Int. Journal of Engineering Research and Applications*, 4(7), 56–66.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Fridrich, J., & Kubečka, K. (2014). BIM – The Process of Modern Civil Engineering in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 763–767. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.134>
- Hasan, A. N., & Rasheed, S. M. (2019). The Benefits of and Challenges to Implement 5D BIM in Construction Industry. *Civil Engineering Journal*, 5(2), 412.
- Howell, Ian and Bob Batcheler. Building Information Modeling Two Years Later – Huge Potential, Some Success and Several Limitations. Australia: Laiserin Letter, 2003.
- Kamil, A. A., & Raffles. (2019). *Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Bim the Comparison Between Conventional Methods and Bim in Time , Cost and Quality Control*. April, 27–33.
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8.
- Marizan, Y. (2019). Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. *Jurnal Ilmiah Bering's*, 06(01), 15–26.
- Marshall-Ponting, A., Arayici, Y., & Khosrowshahi, F. (2009). Towards implementation of building information modelling in the construction industry. *Training and Education*, May, 1342–1351. <http://usir.salford.ac.uk/20702/%0Ahttp://usir.salford.ac.uk/11173/>
- Monteiro, A., & Poças Martins, J. (2013). A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. *Automation in Construction*, 35, 238–253.
- Nugroho, A. (2019). Analisis Implementasi Building Information Modelling Pada Proses Bisnis Quantity Surveying. *Skripsi*, Universitas Indonesia.
- Olsen, D., & Taylor, J. M. (2017). Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), and Its Limiting Factors. *Procedia Engineering*, 196, 1098–1105.
- Raffles, R., Yuwono, B. E., & Rayshanda, R. (2019). Manfaat Penggunaan Building



Information Modelling (Bim) Pada Proyek Konstruksi Sebagai Media Komunikasi Stakeholders. *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, 1(2), 62. <https://doi.org/10.25105/cesd.v1i2.4197>

Selinger. S, Stamler.H. (1983).Computerized method for quantity surveying. *Construction Management and Economics*, vol.1, p.75-87.

Stanley, R., & Thurnell, D. (2014). The benefits of, and barriers to, implementation of 5D BIM for quantity surveying in New Zealand. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 14(1), 105–117.

Tong, B. (2005). *A 3D Modeling for detailed Quantity Take-off for Building Projects*.

Utama, W. P., Peli, M., & Jumas, D. Y. (2008). Standarsasi Pengukuran Kuantitas Pekerjaan Konstruksi di Indonesia: Suatu Gagasan. *Prosiding PPIS Bandung*, 1–13. http://www.bsn.or.id/files/@Litbang/PPIS_2008/PPIS_Bandung/3 - STANDARDISASI PENGUKURAN KUANTITAS PEKERJAAN KONSTRUKSI DI INDONESIA.pdf on 7 April 2012

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


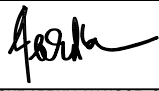

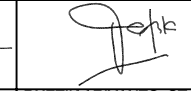
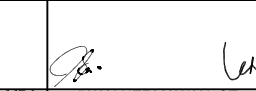


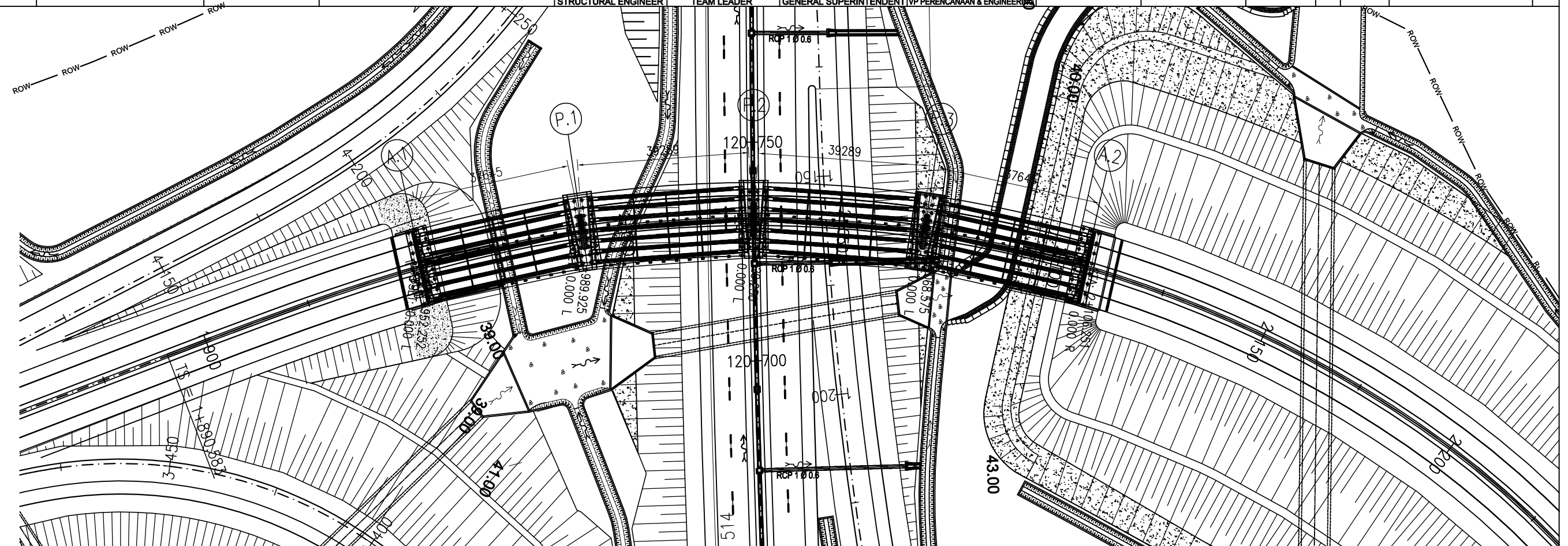
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

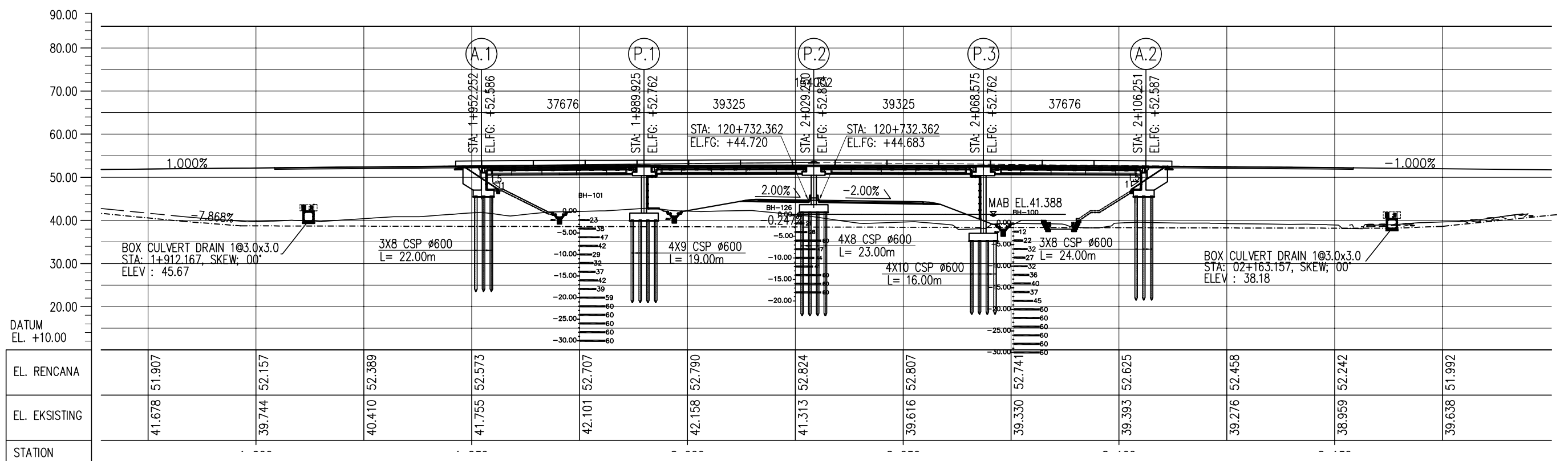
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





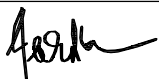
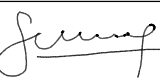
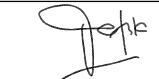

BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSEERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT VP PERENCANAAN & ENGINEERING	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : PLAN & PROFIL OVERPASS (OP) INTERCHANGE (IC) MUARA ENIM STA. 120+732	NO GAMBAR : F2.3-23 / 03	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
				NO. REV. 	TANGGAL 	SKALA : 1 : 1000							

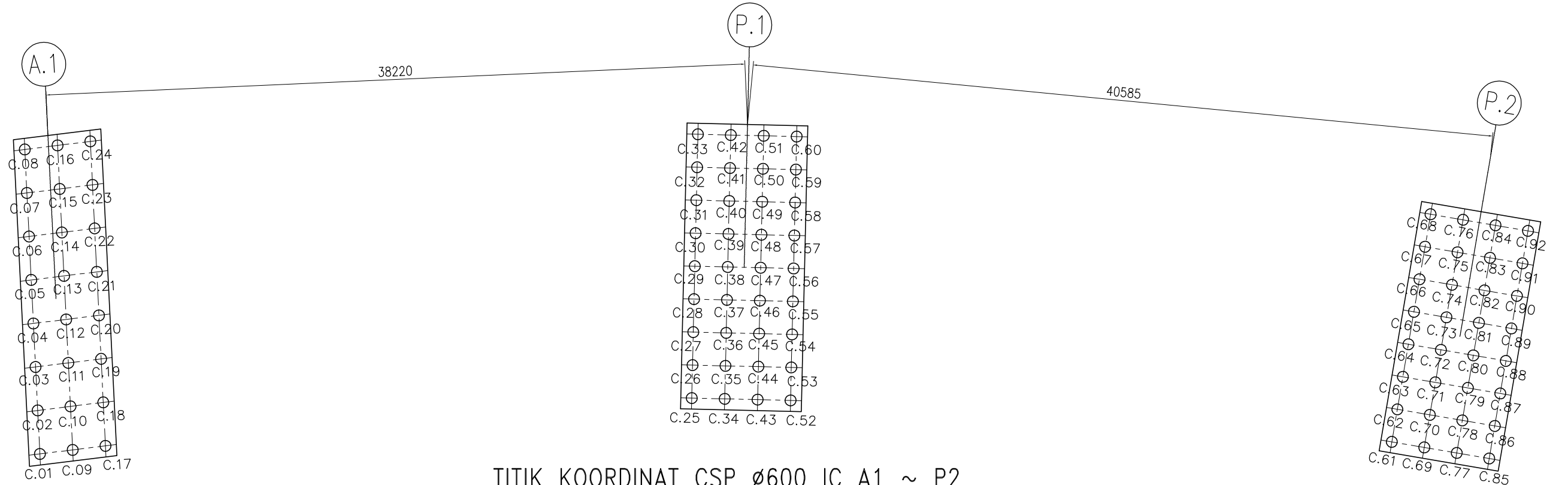


PLAN & PROFIL OVERPASS (OP) INTERCHANGE (IC) MUARA ENIM STA. 120+732
 SKALA 1 : 1000



DIKETAHUI	 INDRANIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER	 JOSUA ADRIANO JUARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER	 ERNI NURAINI, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER	 IR. SANI WAHYUDI, MT ME ENGINEER	 TANTI NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
-----------	--	--	--	---	---

BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA FERRERO PT. WASKITA KARYA RPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350			DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT HUTAMA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : TITIK KOORDINAT CSP Ø600 IC A1 ~ P2	NO GAMBAR : F2.3-23/04	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			SKALA : 1 : 250	NO. REV. 	TANGGAL 										



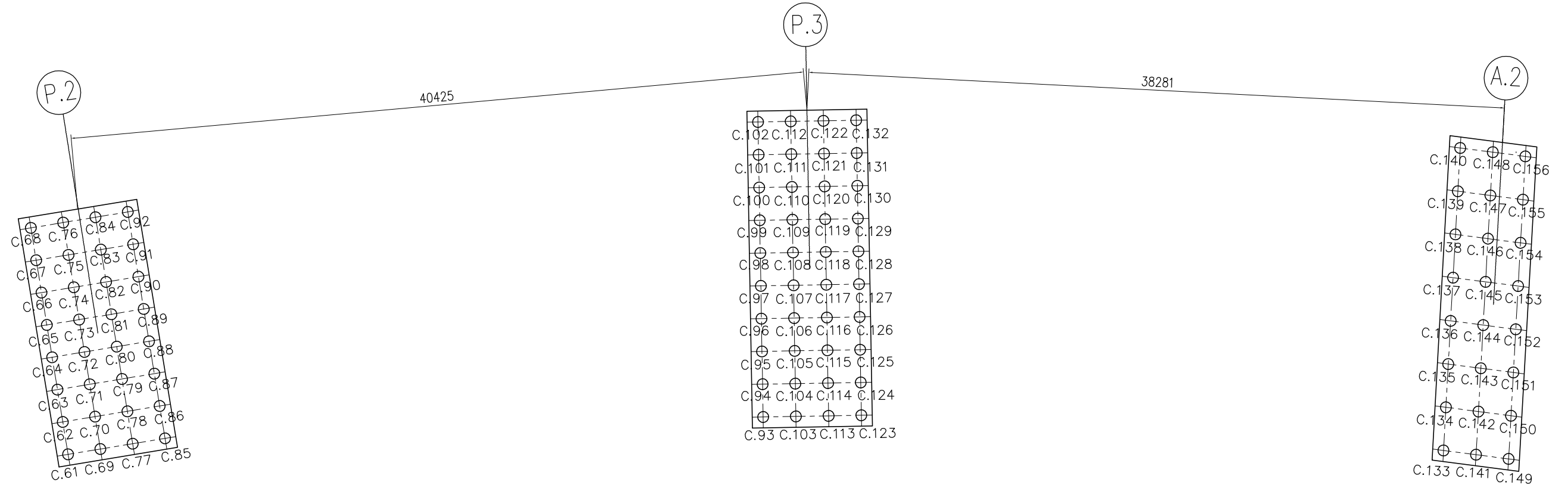
TITIK KOORDINAT CSP Ø600 IC A1 ~ P2
 SKALA 1 : 250

	TANTY NURDIANTI, ST LANDSCAPE ENGINEER
	IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	JOSUA ADRIANO, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT		
NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y
C.01	364806.425	9600052.652	C.13	364796.737	9600051.153	C.25	364793.368	9600085.934	C.37	364787.685	9600086.255	C.49	364782.002	9600086.576
C.02	364804.184	9600051.864	C.14	364794.495	9600050.365	C.26	364791.631	9600085.462	C.38	364785.948	9600085.783	C.50	364780.265	9600086.104
C.03	364801.942	9600051.076	C.15	364792.253	9600049.577	C.27	364789.894	9600084.99	C.39	364784.211	9600085.311	C.51	364778.528	9600085.632
C.04	364799.7	9600050.287	C.16	364790.011	9600048.789	C.28	364788.157	9600084.518	C.40	364782.474	9600084.839	C.52	364791.952	9600091.145
C.05	364797.458	9600049.499	C.17	364804.983	9600055.961	C.29	364786.42	9600084.046	C.41	364780.737	9600084.367	C.53	364790.215	9600090.673
C.06	364795.216	9600048.711	C.18	364802.741	9600055.173	C.30	364784.683	9600083.574	C.42	364779	9600083.895	C.54	364788.478	9600090.201
C.07	364792.974	9600047.922	C.19	364800.499	9600054.385	C.31	364782.946	9600083.102	C.43	364792.424	9600089.408	C.55	364786.741	9600089.729
C.08	364790.733	9600047.134	C.20	364798.258	9600053.596	C.32	364781.209	9600082.63	C.44	364790.687	9600088.936	C.56	364785.004	9600089.257
C.09	364805.704	9600054.307	C.21	364796.016	9600052.808	C.33	364779.471	9600082.158	C.45	364788.95	9600088.464	C.57	364783.267	9600088.785
C.10	364803.462	9600053.518	C.22	364793.774	9600052.02	C.34	364792.896	9600087.671	C.46	364787.213	9600087.992	C.58	364781.53	9600088.313
C.11	364801.221	9600052.73	C.23	364791.532	9600051.231	C.35	364791.159	9600087.199	C.47	364785.476	9600087.52	C.59	364779.793	9600087.841
C.12	364798.979	9600051.942	C.24	364789.29	9600050.443	C.36	364789.422	9600086.727	C.48	364783.739	9600087.048	C.60	364778.056	9600087.369

DIKETAHUI



	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN	DIPERIKSA/DISETUJUI	DISETUJUI	DIKETAHUI	JUDUL GAMBAR : TITIK KOORDINAT CSP Ø600 IC A1 ~ P2	NO GAMBAR : F2.3-23/05	REV. TANGGAL KETERANGAN TTD
		PT MARATAMA CIPTA MANDIRI YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	PT WASKITA KARYA IR. SUHARA TEAM LEADER	PT WASKITA KARYA DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	PT HUTAMA KARYA IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING			

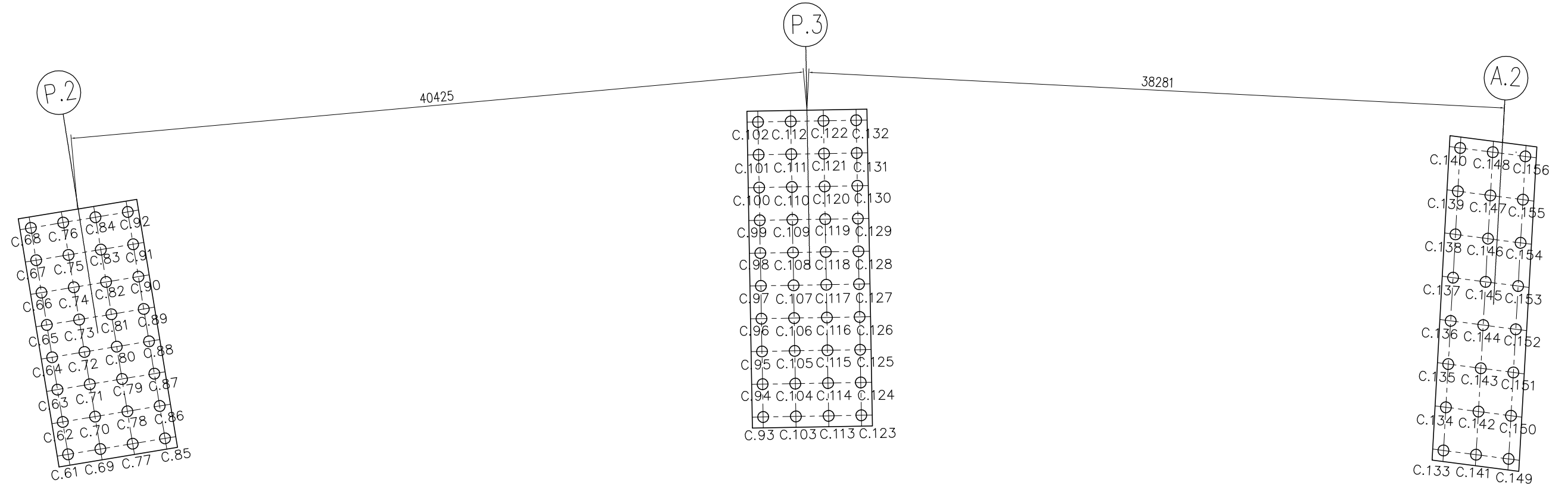


TITIK KOORDINAT CSP Ø600 IC P2 ~ A2
 SKALA 1 : 250

DIKETAHUI		TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
		IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
		ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
		JOSUA ADRIANO UJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
		INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT		
NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y
C.61	364784.773	9600123.287	C.74	364775.622	9600124	C.87	364780.554	9600128.219	C.100	364771.788	9600161.881	C.113	364784.477	9600165.152
C.62	364782.986	9600123.072	C.75	364773.835	9600123.785	C.88	364778.767	9600128.004	C.101	364769.988	9600161.927	C.114	364782.678	9600165.199
C.63	364781.199	9600122.857	C.76	364772.048	9600123.57	C.89	364776.98	9600127.789	C.102	364768.189	9600161.974	C.115	364780.878	9600165.245
C.64	364779.412	9600122.642	C.77	364784.343	9600126.861	C.90	364775.193	9600127.574	C.103	364784.43	9600163.353	C.116	364779.079	9600165.292
C.65	364777.624	9600122.428	C.78	364782.556	9600126.646	C.91	364773.406	9600127.359	C.104	364782.631	9600163.399	C.117	364777.279	9600165.339
C.66	364775.837	9600122.213	C.79	364780.769	9600126.432	C.92	364771.618	9600127.144	C.105	364780.831	9600163.446	C.118	364775.48	9600165.386
C.67	364774.05	9600121.998	C.80	364778.982	9600126.217	C.93	364784.384	9600161.553	C.106	364779.032	9600163.493	C.119	364773.681	9600165.433
C.68	364772.263	9600121.783	C.81	364777.195	9600126.002	C.94	364782.584	9600161.6	C.107	364777.233	9600163.54	C.120	364771.881	9600165.479
C.69	364784.558	9600125.074	C.82	364775.408	9600125.787	C.95	364780.785	9600161.647	C.108	364775.433	9600163.586	C.121	364770.082	9600165.526
C.70	364782.771	9600124.859	C.83	364773.62	9600125.572	C.96	364778.985	9600161.693	C.109	364773.634	9600163.633	C.122	364768.283	9600165.573
C.71	364780.984	9600124.644	C.84	364771.833	9600125.357	C.97	364777.186	9600161.74	C.110	364771.835	9600163.68	C.123	364784.524	9600166.951
C.72	364779.197	9600124.43	C.85	364784.128	9600128.648	C.98	364775.387	9600161.787	C.111	364770.035	9600163.727	C.124	364782.724	9600166.998
C.73	364777.41	9600124.215	C.86	364782.341	9600128.434	C.99	364773.587	9600161.834	C.112	364768.236	9600163.774	C.125	364780.925	9600167.045

BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA BPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA	DISETUJUI PT HUTAMA KARYA	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA	JUDUL GAMBAR : TITIK KOORDINAT CSP ϕ 600 IC A1 ~ P2	NO GAMBAR : F2.3-23/06	REV.	TANGGAL	KETERANGAN	TTD
				YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	IR. SUHARA TEAM LEADER	DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING		NO. REV.	TANGGAL	SKALA : 1 : 250		



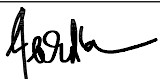
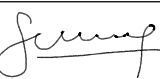
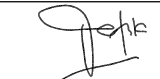
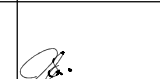


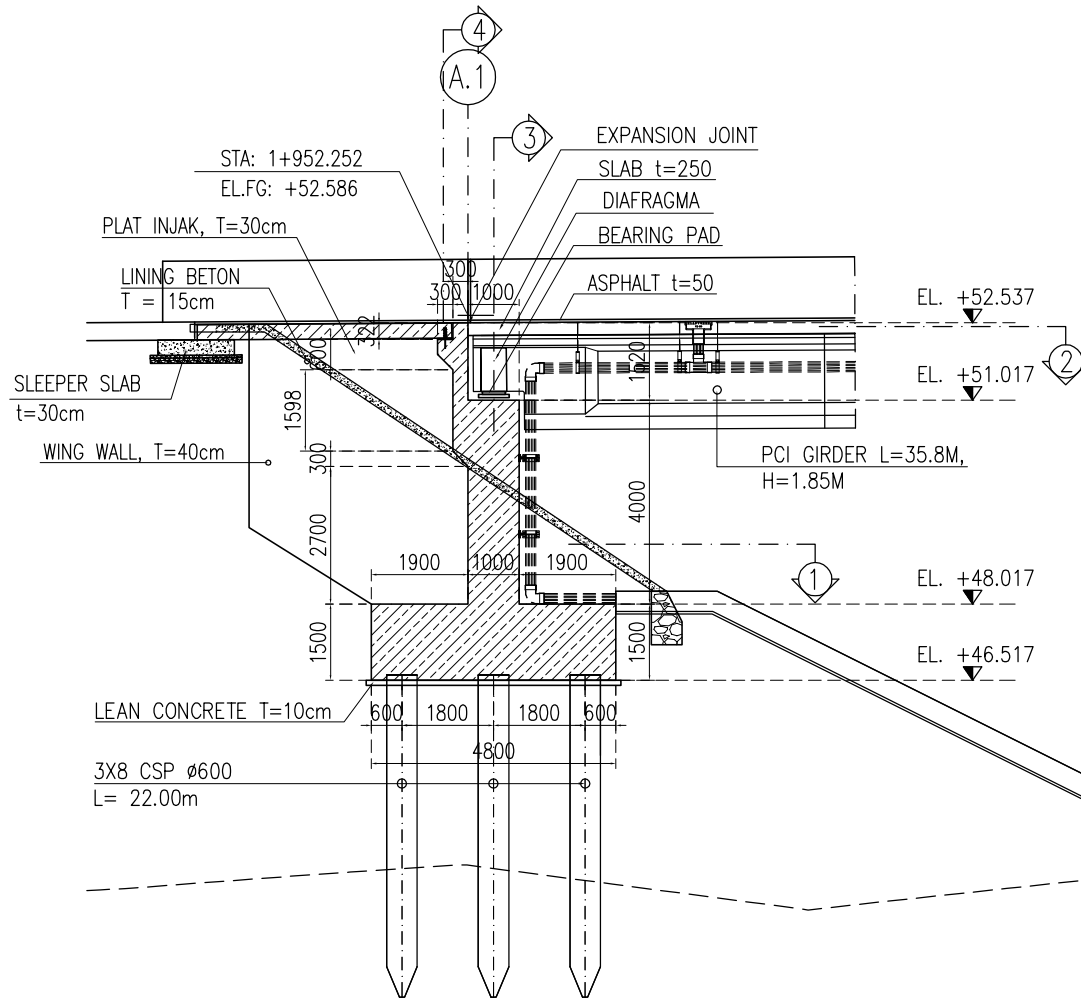
TITIK KOORDINAT CSP ϕ 600 IC P2 ~ A2
 SKALA 1 : 250

TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT			TITIK KOORDINAT		
NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y	NO	X	Y
C.126	364779.126	9600167.092	C.133	364787.847	9600198.842	C.140	364771.294	9600200.483	C.147	364773.967	9600202.027	C.154	364776.64	9600203.571
C.127	364777.326	9600167.138	C.134	364785.482	9600199.076	C.141	364788.156	9600200.62	C.148	364771.602	9600202.261	C.155	364774.275	9600203.805
C.128	364775.527	9600167.185	C.135	364783.118	9600199.311	C.142	364785.791	9600200.855	C.149	364788.464	9600202.398	C.156	364771.911	9600204.039
C.129	364773.727	9600167.232	C.136	364780.753	9600199.545	C.143	364783.426	9600201.089	C.150	364786.099	9600202.633			
C.130	364771.928	9600167.279	C.137	364778.388	9600199.78	C.144	364781.061	9600201.323	C.151	364783.734	9600202.867			
C.131	364770.129	9600167.326	C.138	364776.023	9600200.014	C.145	364778.696	9600201.558	C.152	364781.37	9600203.102			
C.132	364768.329	9600167.372	C.139	364773.658	9600200.249	C.146	364776.332	9600201.792	C.153	364779.005	9600203.336			

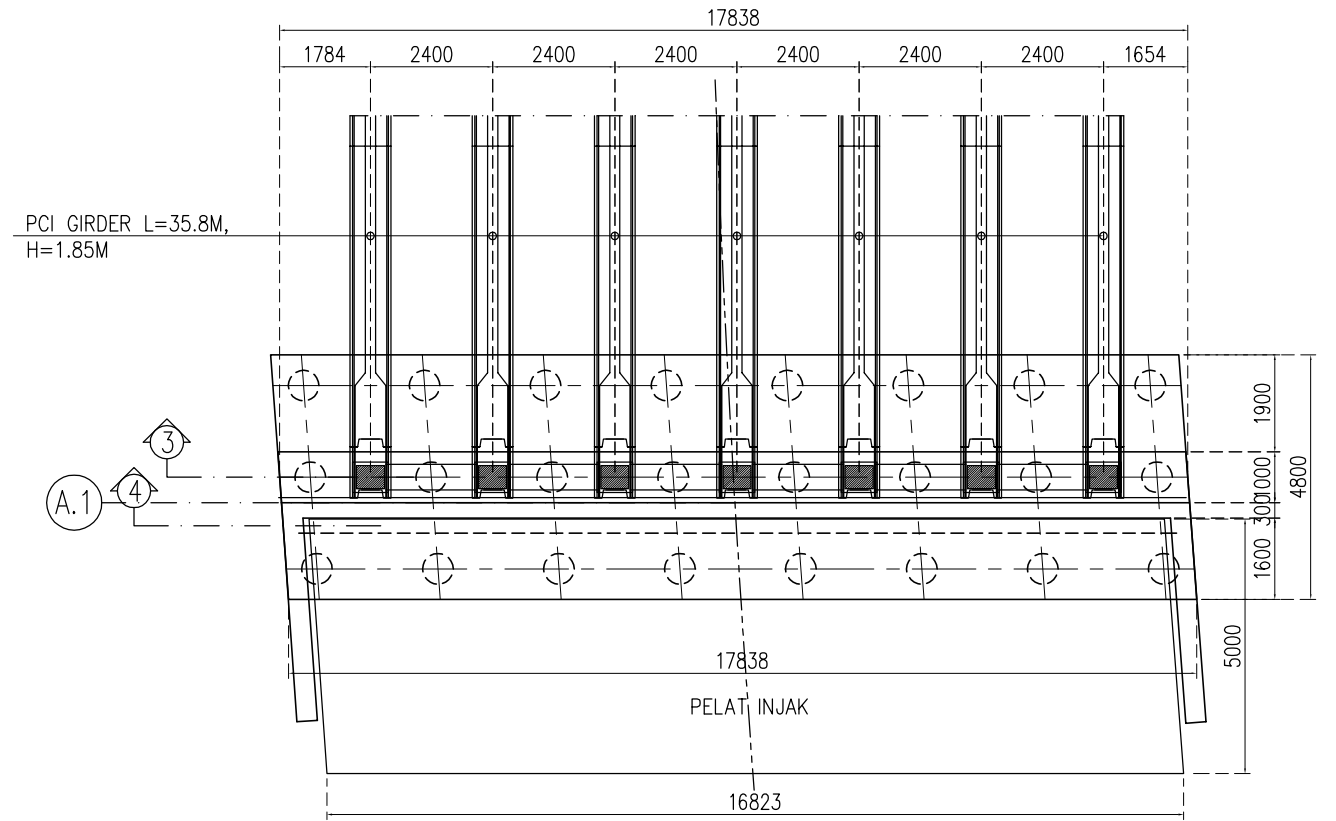
 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER	 JOSUA ADRIANO, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER
---	---	--	---	---

DIKETAHUI

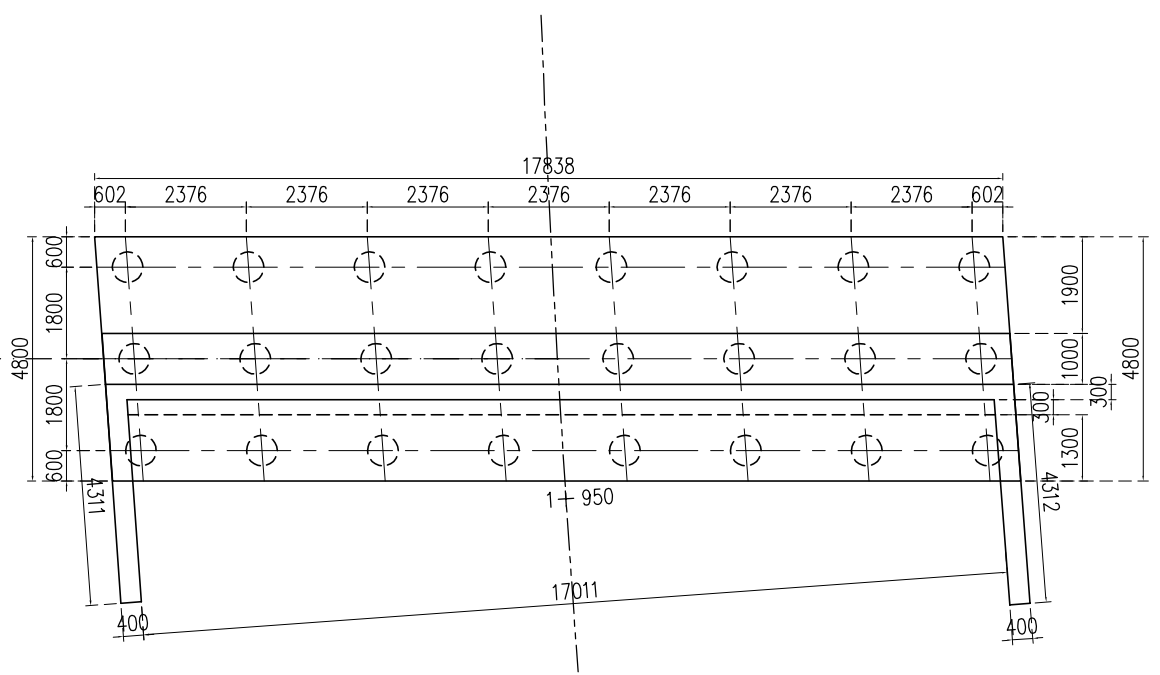
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL DIMENSI ABUTMENT A.1	NO GAMBAR : F2.3-23/07	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			NO. REV. 	TANGGAL 	SKALA : 1 : 150											



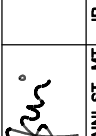
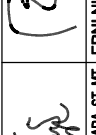
DETAIL DIMENSI ABUTMENT A.1
SKALA 1:150




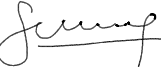

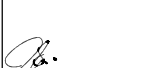


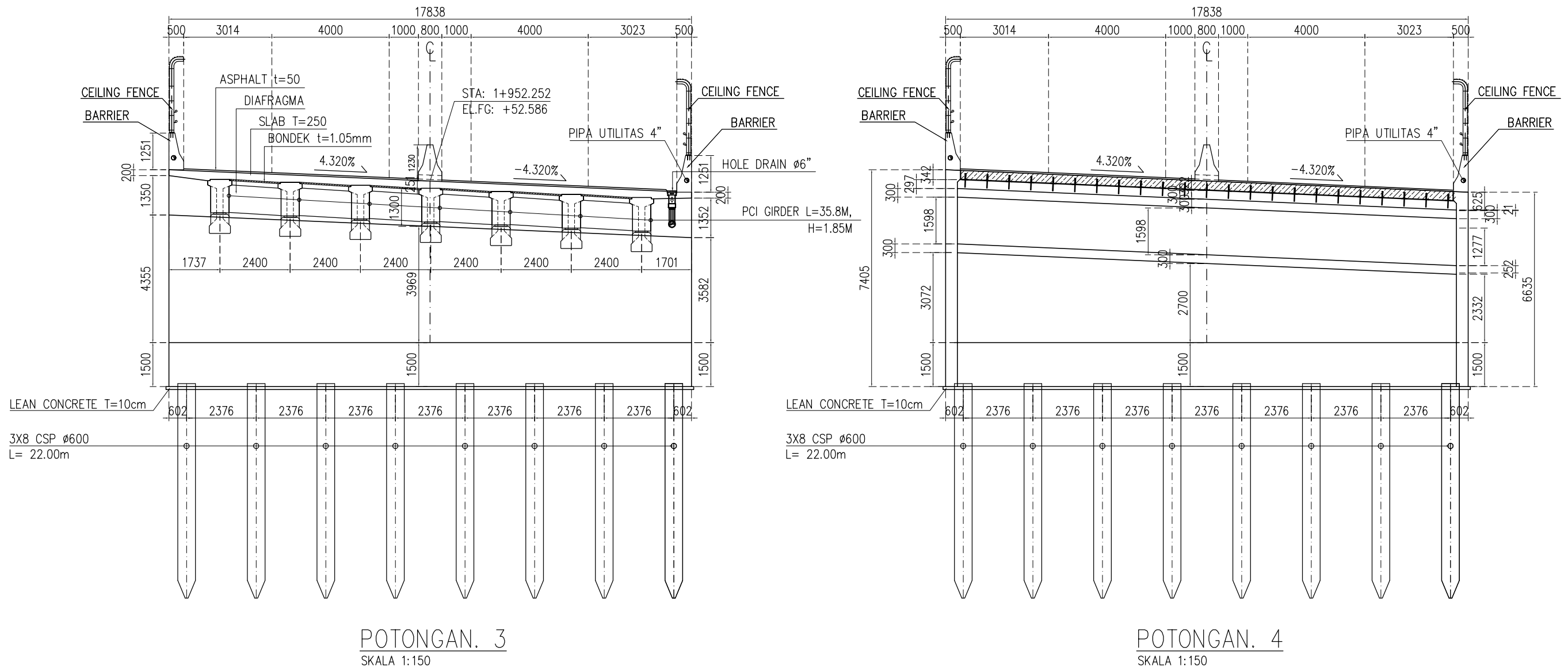
POTONGAN. 2
SKALA 1:150



POTONGAN. 1
SKALA 1:150




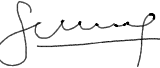

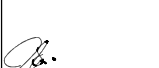
DIKETAHUI		TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
		IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
		ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
		JOSUA ADRIANOV JARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
		INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

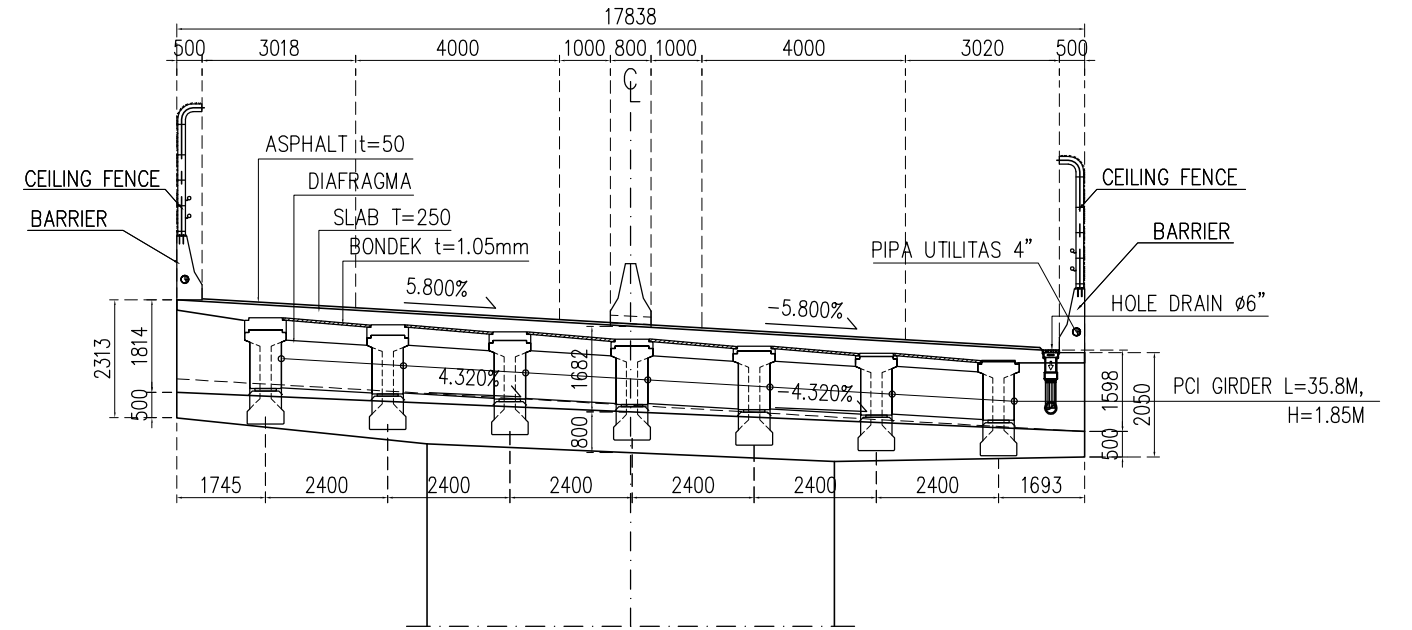
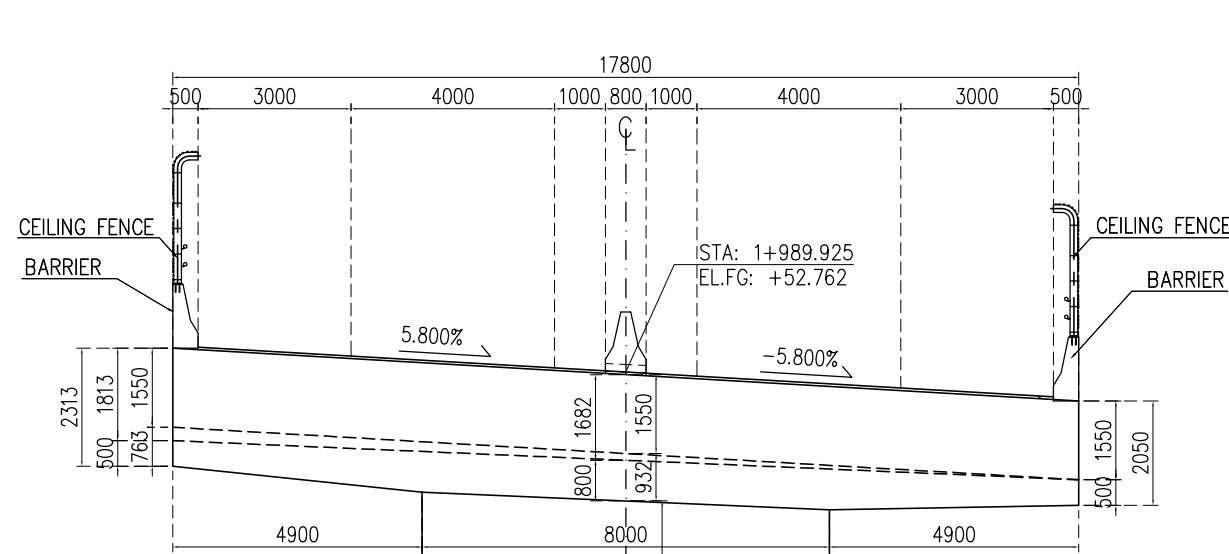
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350			DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT HUTAMA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4 ABUTMENT A.1	NO GAMBAR : F2.3-23/08	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			SKALA : 1 : 150		NO. REV. 	TANGGAL 									



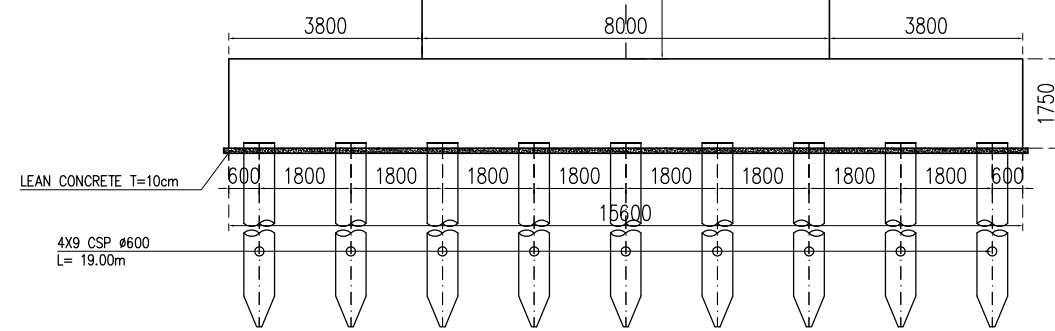
 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER	 JOSUA ADRIANO, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER
---	---	--	---	---

DIKETAHUI

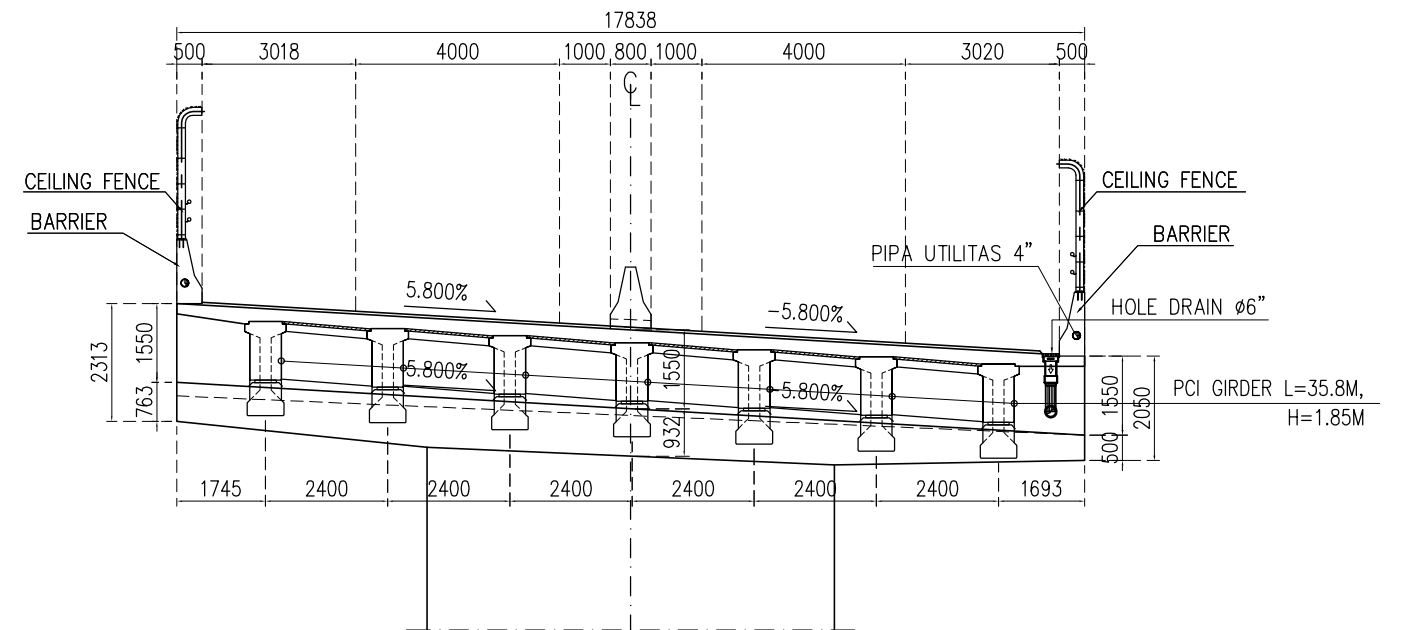
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350		DIREKANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5 PIER P.1	NO GAMBAR : F2.3-23/10	REV. 1 : 150	TANGGAL	KETERANGAN	TTD
			NO. REV.	TANGGAL	NO. REV.	TANGGAL	NO. REV.	TANGGAL						



POTONGAN. 4
SKALA 1:150





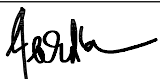
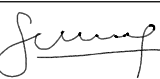
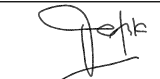

POTONGAN. 3
SKALA 1:150

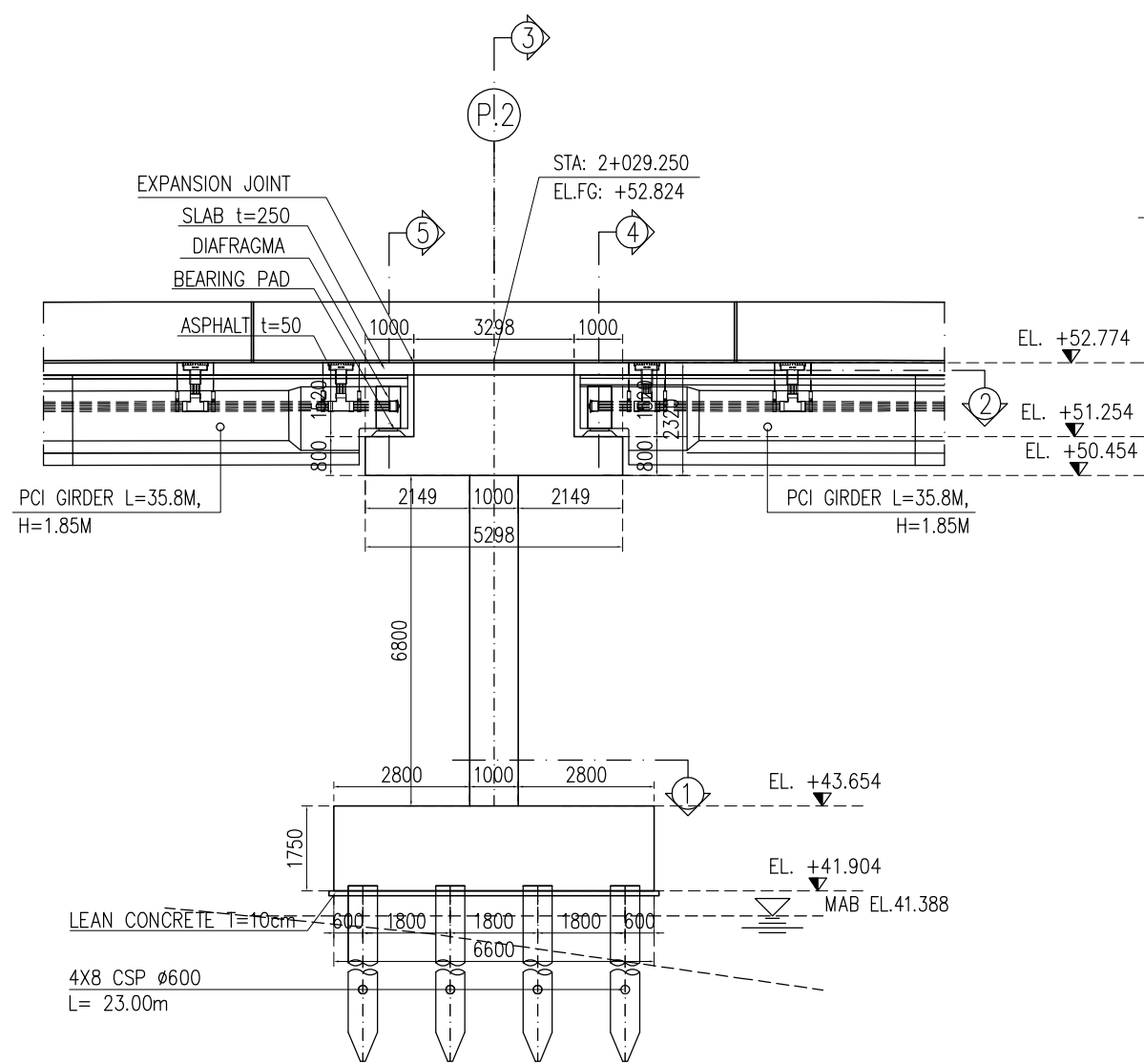


POTONGAN. 5
SKALA 1:150

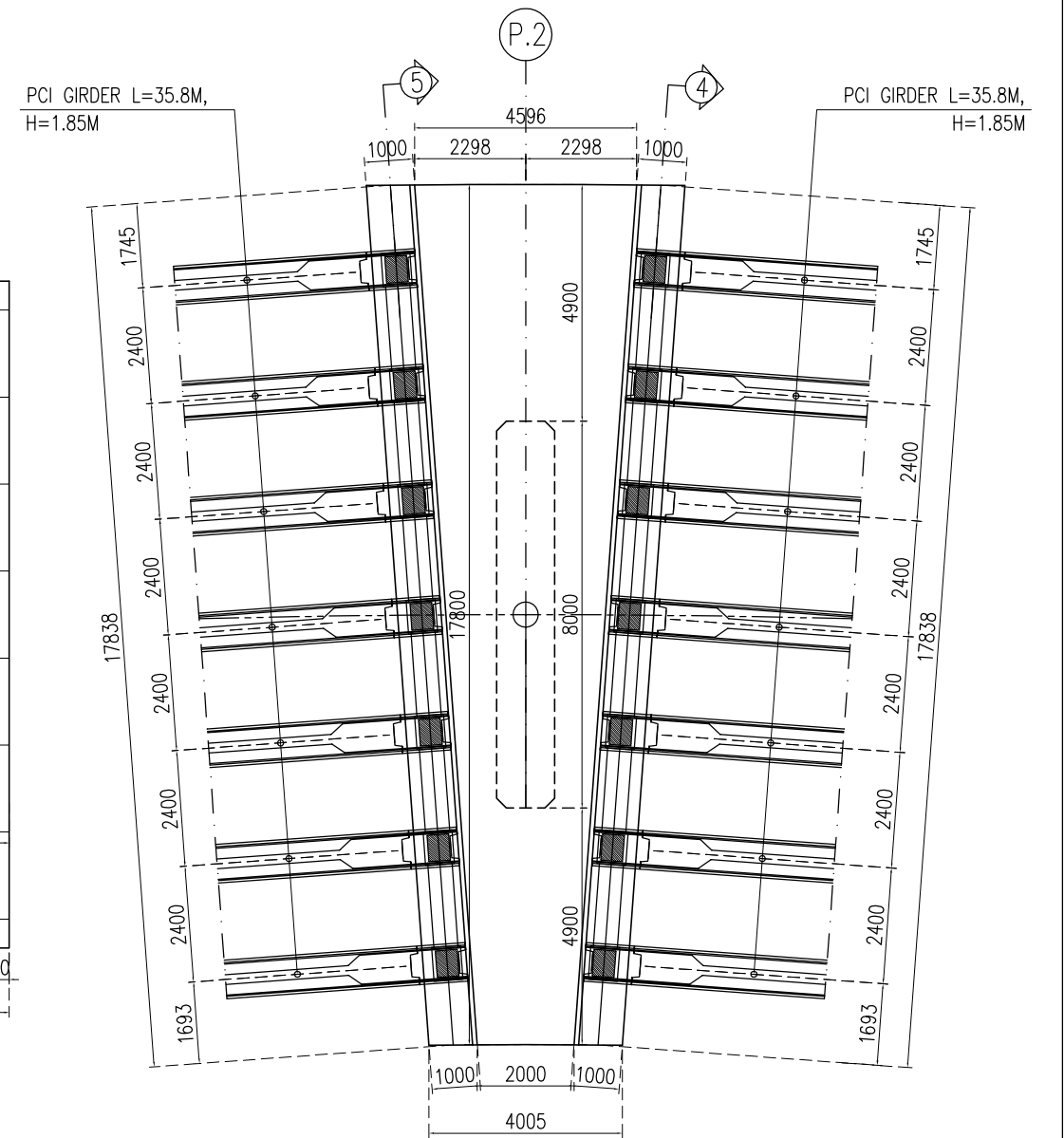
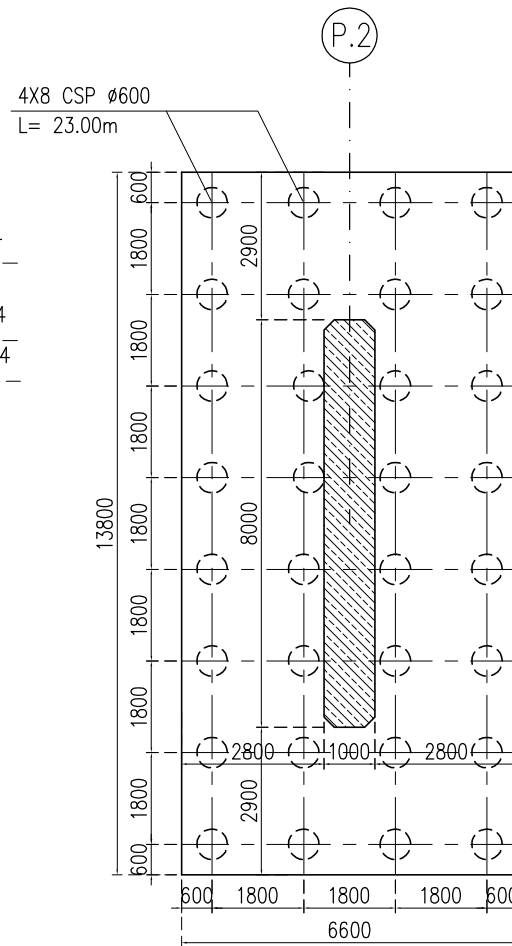
 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
 ERNI NURAINI, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER
 JOSUA ADRIANO, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
 INDRANIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

DIKETAHUI




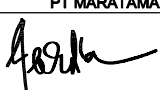
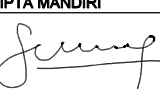

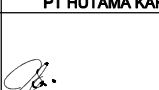
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIREKANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT HUTAMA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL DIMENSI PIER P.2	NO GAMBAR : F2.3-23/11 SKALA : 1 : 150	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			NO. REV. 	TANGGAL 												

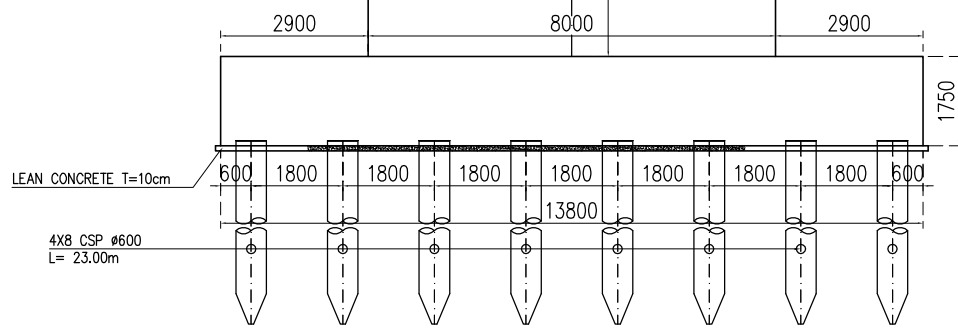
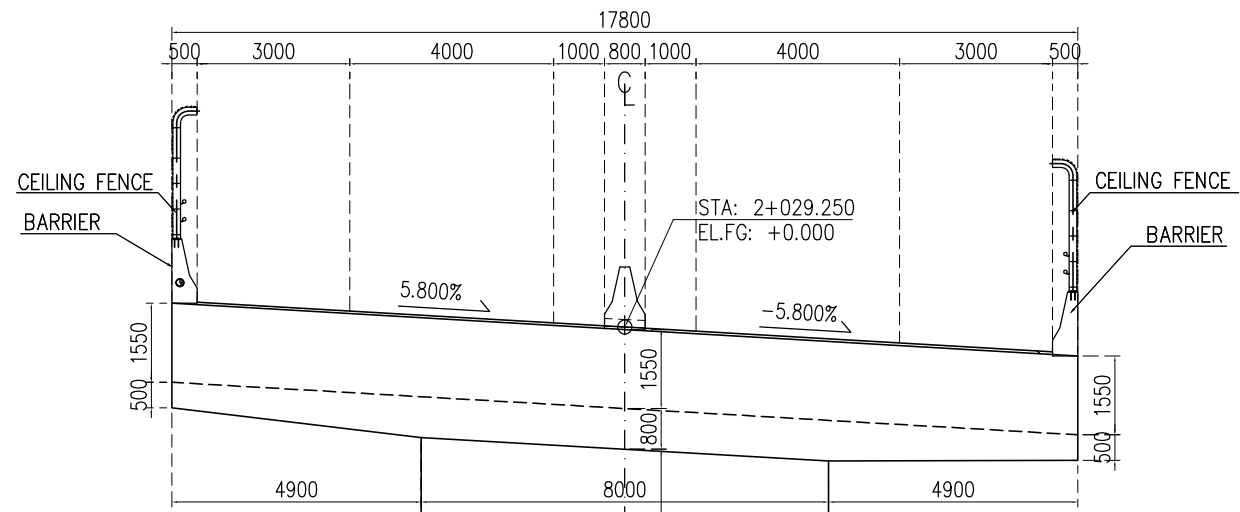


DETAIL DIMENSI PIER P.2
SKALA 1:150

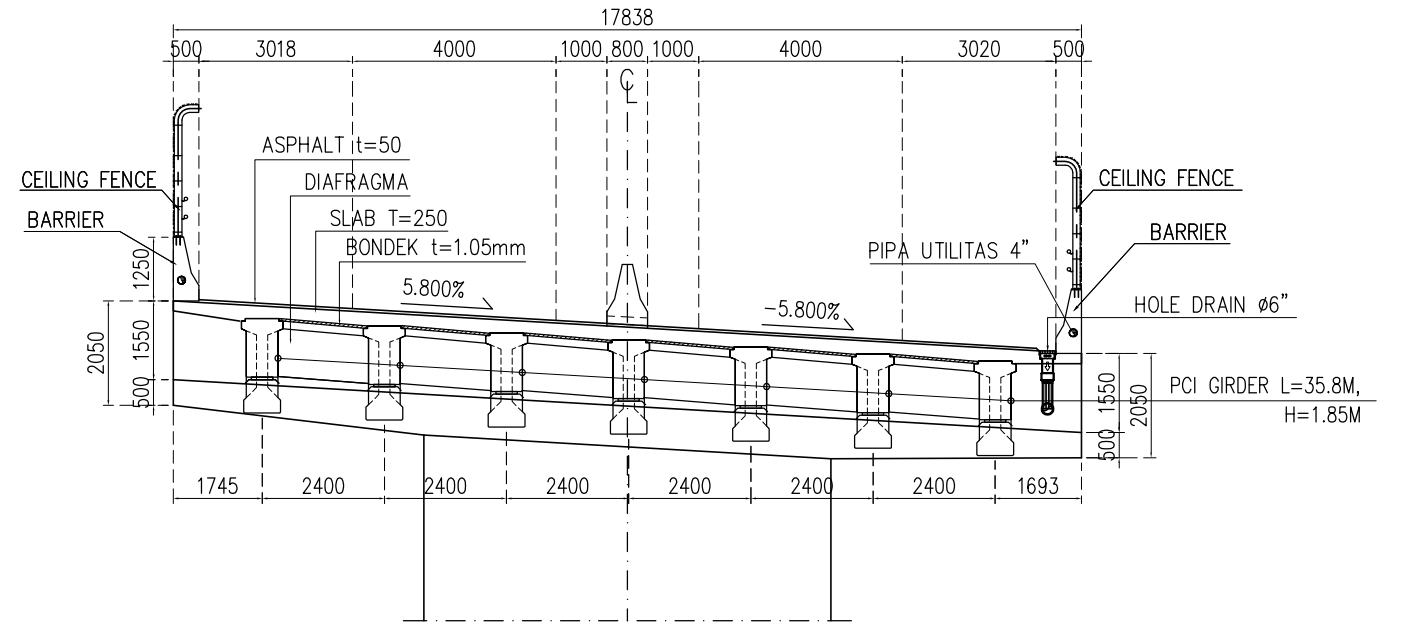


DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANOV, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

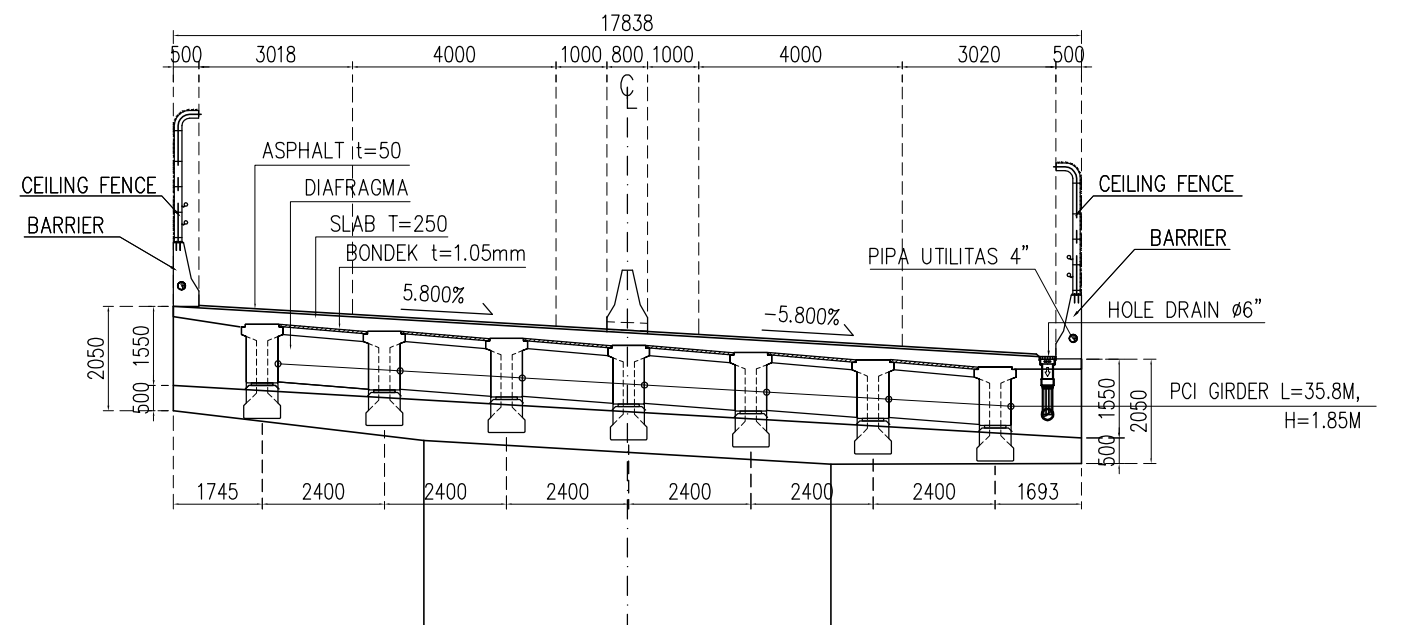
BADAN USAHA JALAN TOL 	KONTRAKTOR PELAKSANA 	KONSULTAN PERENCANA 	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI 	DIPERIKSA/DISETUJUI 	DISETUJUI PT WASKITA KARYA 	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA 	JUDUL GAMBAR : POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5 PIER P.2	NO GAMBAR : F2.3-23/12	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
				YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	IR. SUHARA TEAM LEADER	DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING		NO. REV. 	TANGGAL 	SKALA : 1 : 150		



POTONGAN. 3
SKALA 1:150




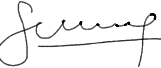

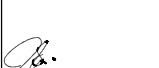


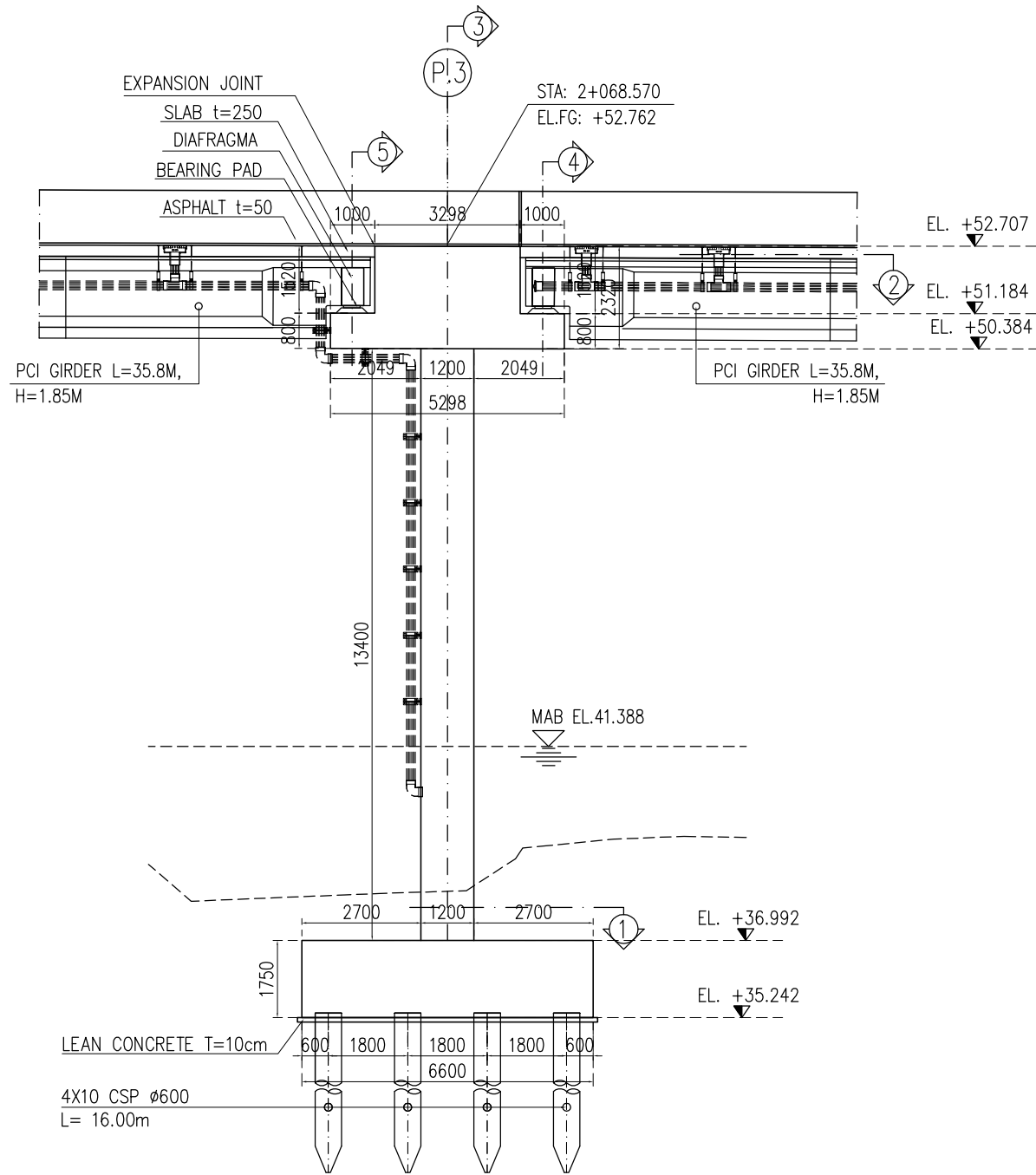
POTONGAN. 4
SKALA 1:150



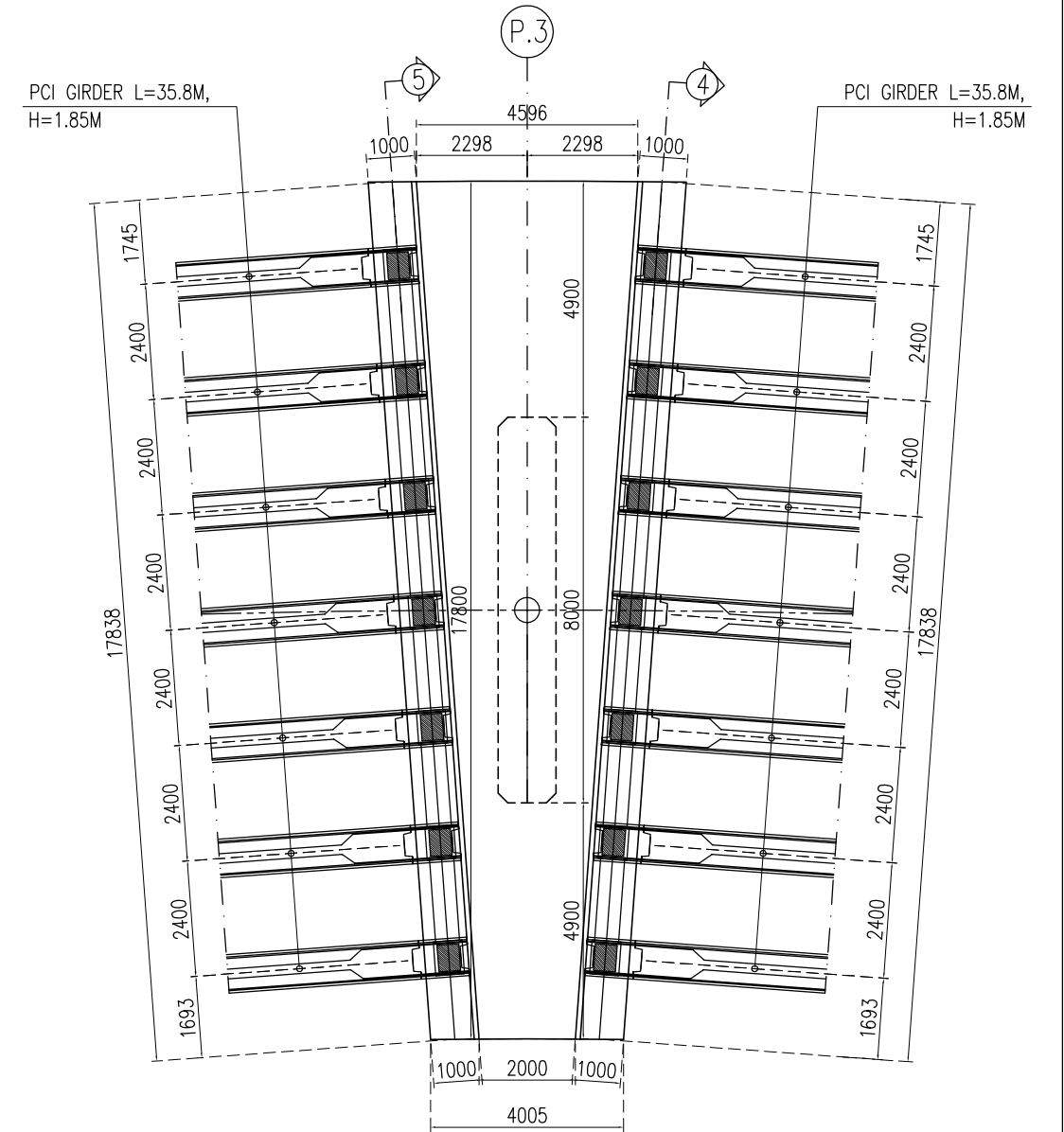
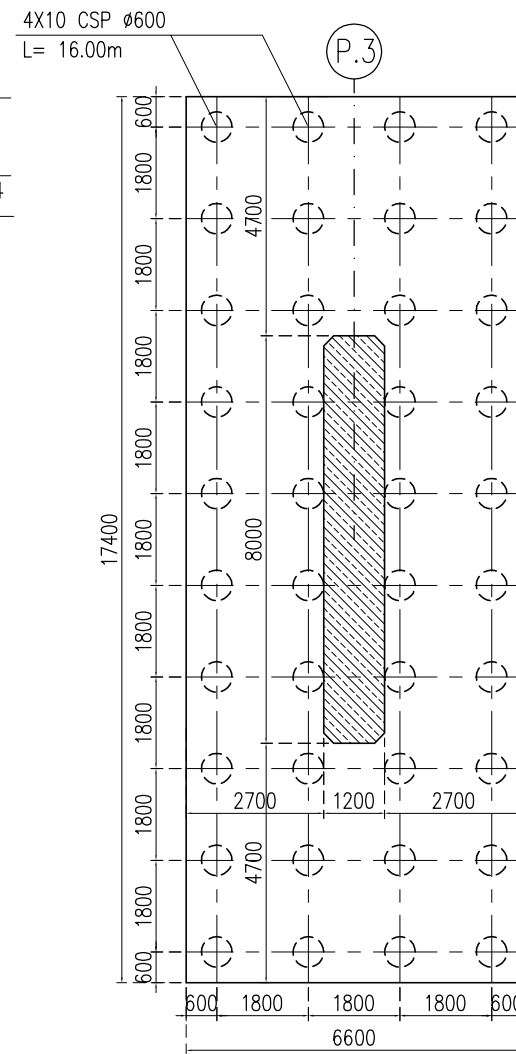
POTONGAN. 5
SKALA 1:150

DIKETAHUI		TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
		IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
		ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
		JOSUA ADRIANO, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
		INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER




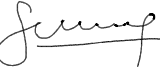

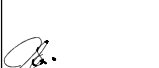
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350			DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL DIMENSI PIER P.3	NO GAMBAR : F2.3-23/13 SKALA : 1 : 150	REV. [] TANGGAL []	KETERANGAN [] []	TTD []
			NO. REV. []	TANGGAL []										

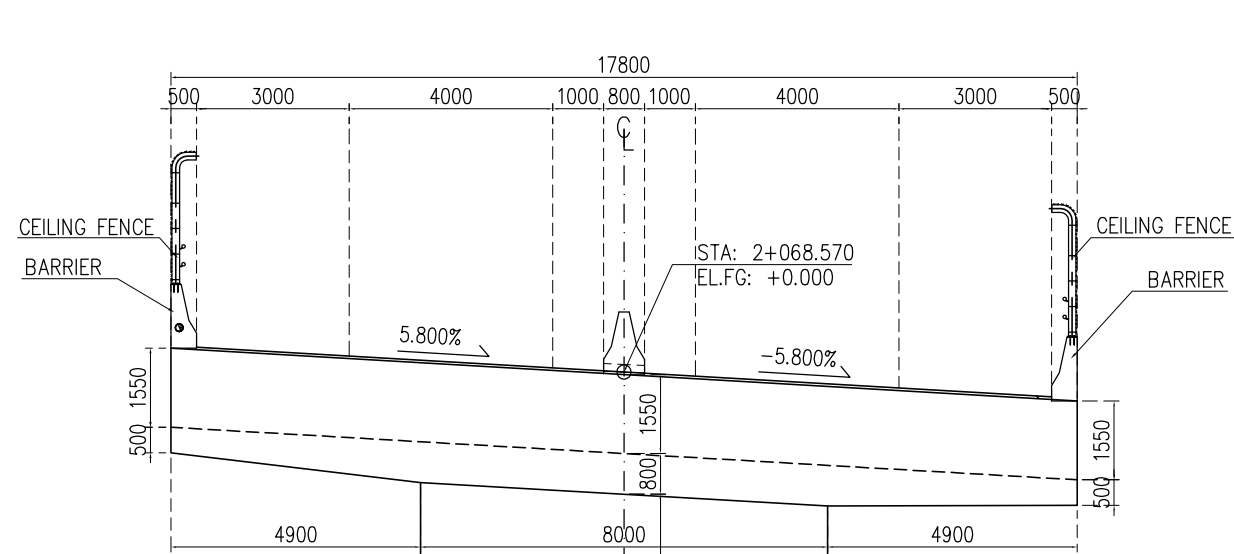


DETAIL DIMENSI PIER P.3
 SKALA 1:150

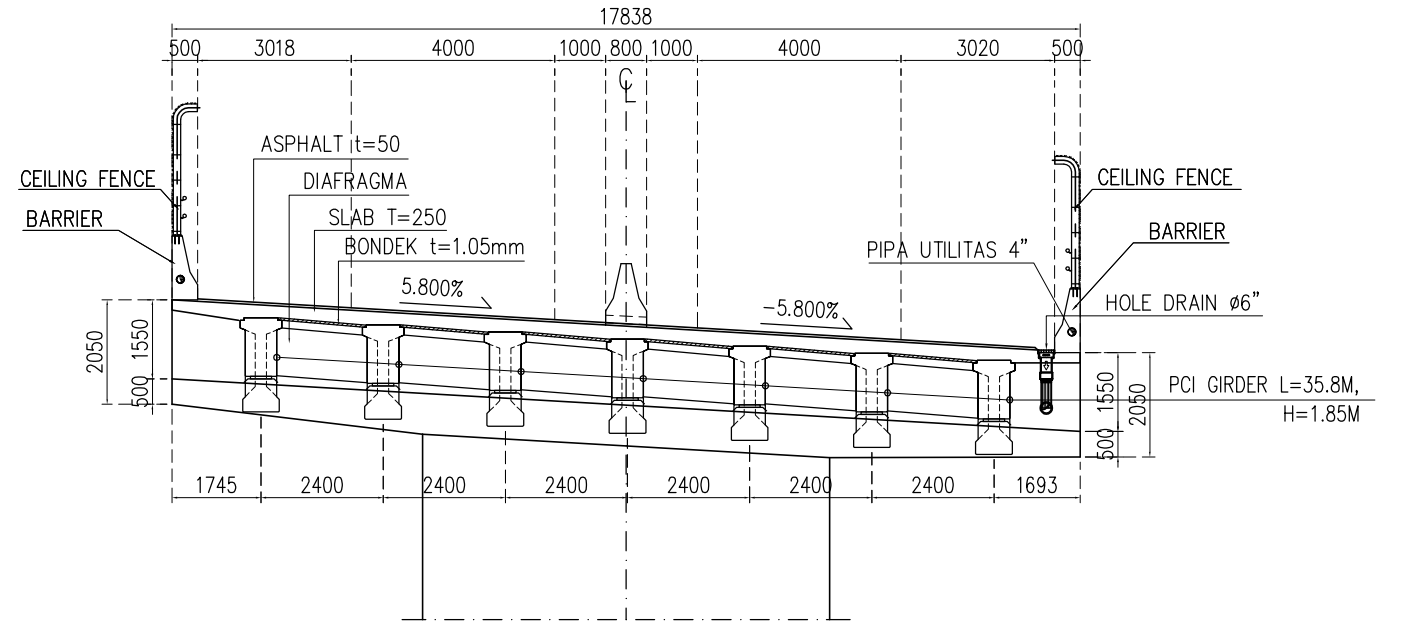


DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANO, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

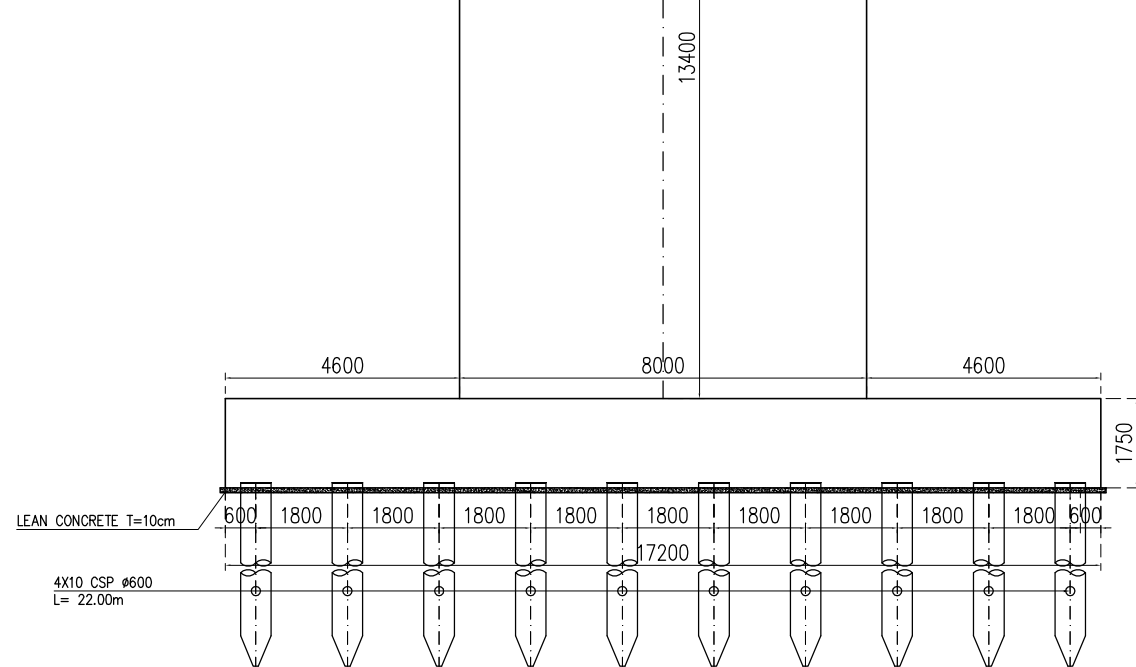
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5 PIER P.3	NO GAMBAR : F2.3-23/14	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			SKALA : 1 : 150	NO. REV. 	TANGGAL 							



POTONGAN. 3
SKALA 1:150




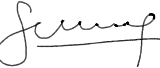

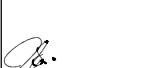


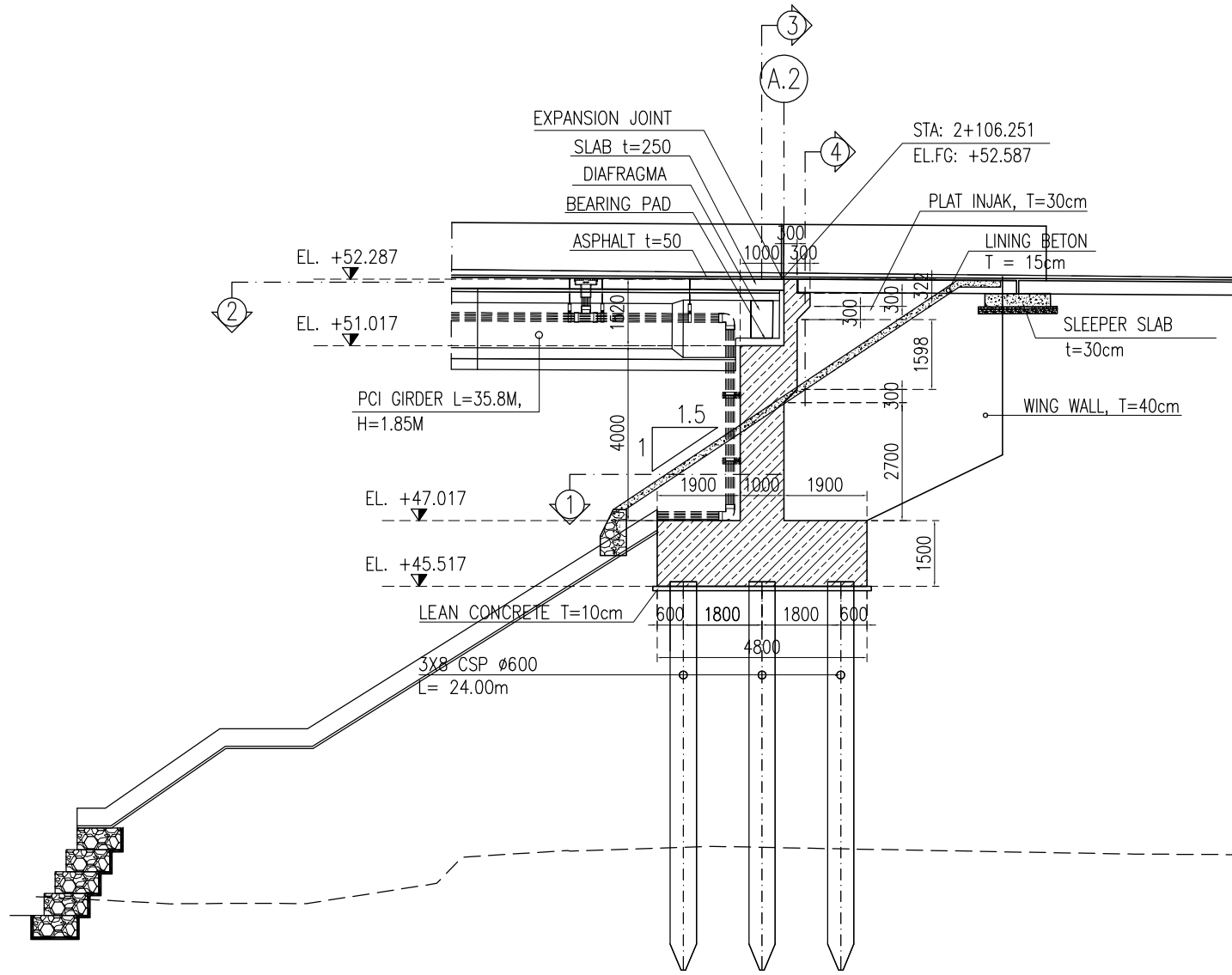
POTONGAN. 4
SKALA 1:150



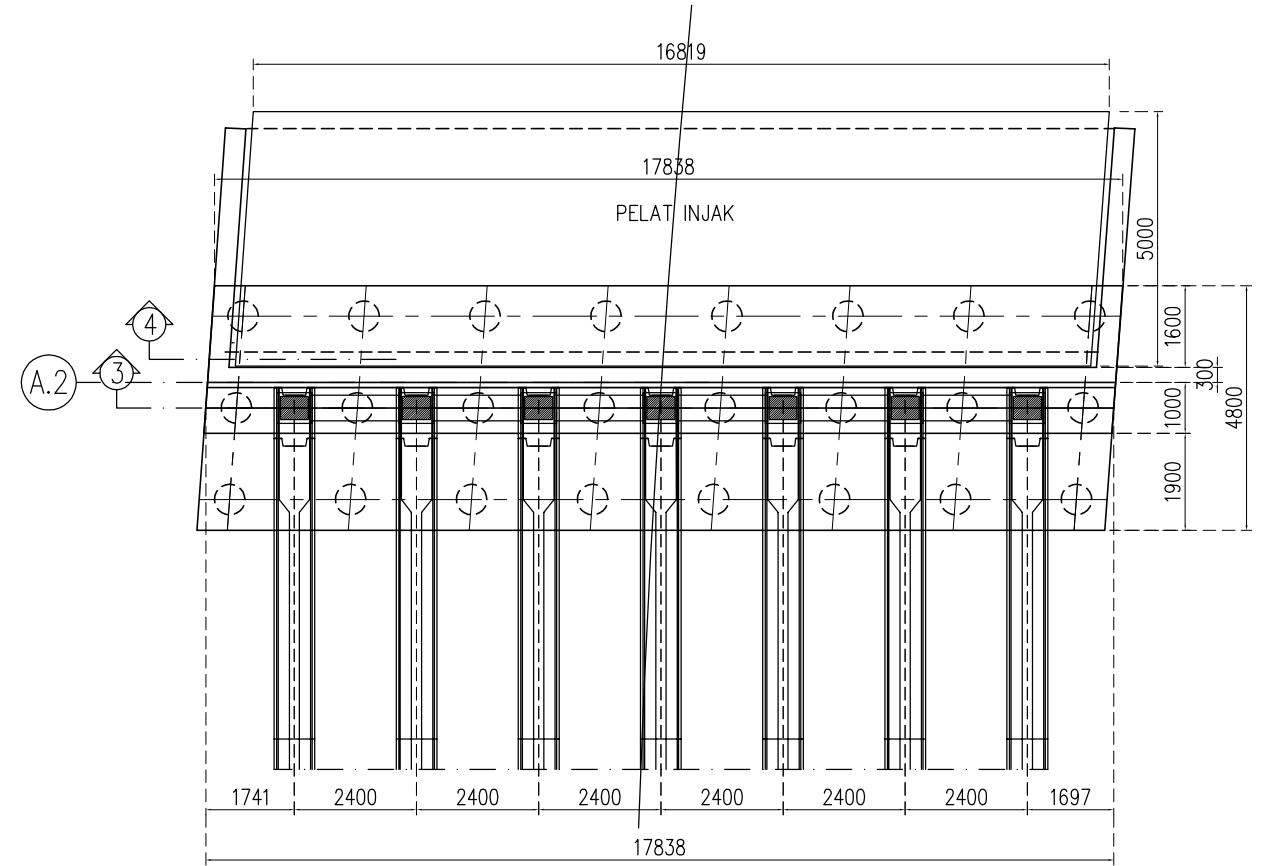
POTONGAN. 5
SKALA 1:150

DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANO, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

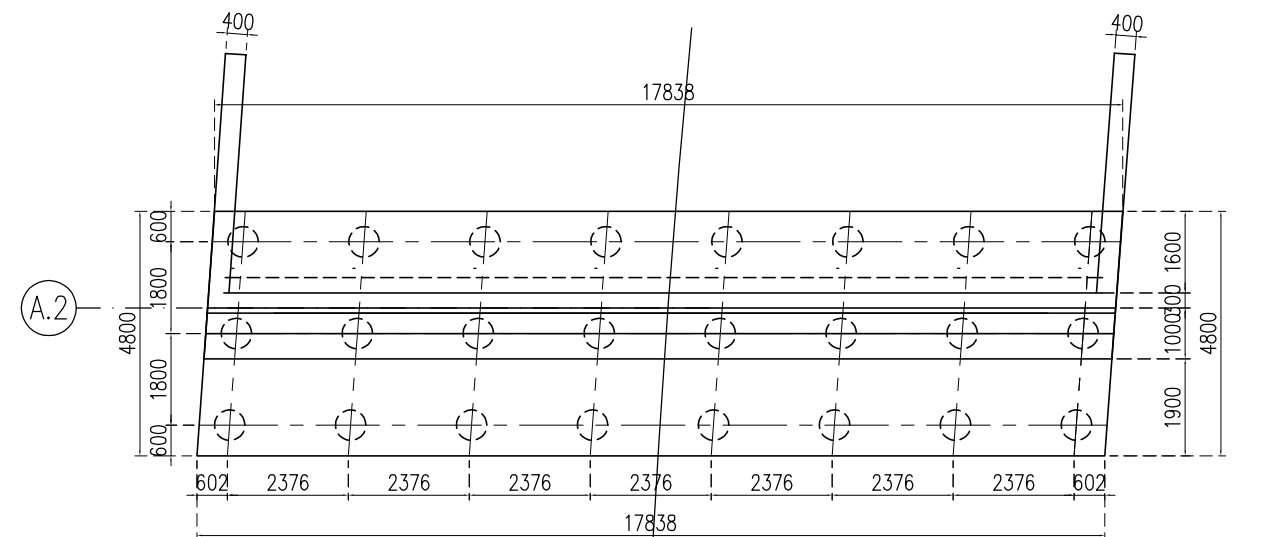
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350			DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL DIMENSI ABUTMENT A.2	NO GAMBAR : F2.3-23/15	REV. 1 : 150	TANGGAL	KETERANGAN	TTD
			NO. REV.	TANGGAL											



DETAIL DIMENSI ABUTMENT A.2
SKALA 1:150






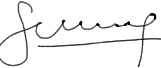

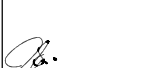
POTONGAN. 2
SKALA 1:150

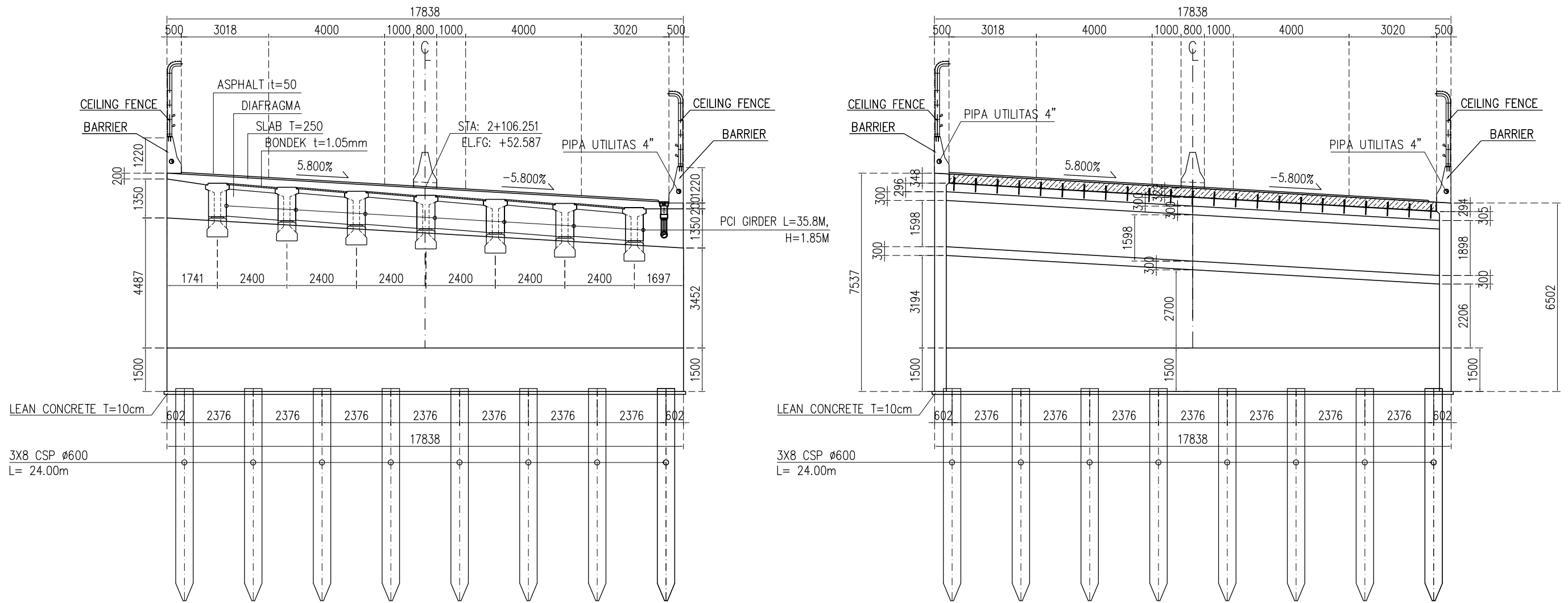


POTONGAN. 1
SKALA 1:150

 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER	 ERNI NURAINI, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER	 JOSUA ADRIANOV, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER	 INDRANIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER
---	---	--	--	--

DIKETAHUI



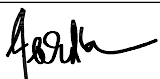
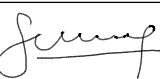
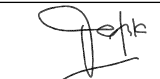
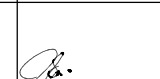
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT HUTAMA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4 ABUTMENT A.2	NO GAMBAR : F2.3-23/16	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			SKALA : 1 : 150	NO. REV. 	TANGGAL 											

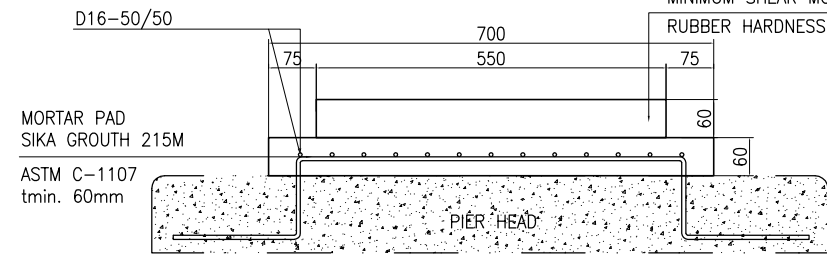
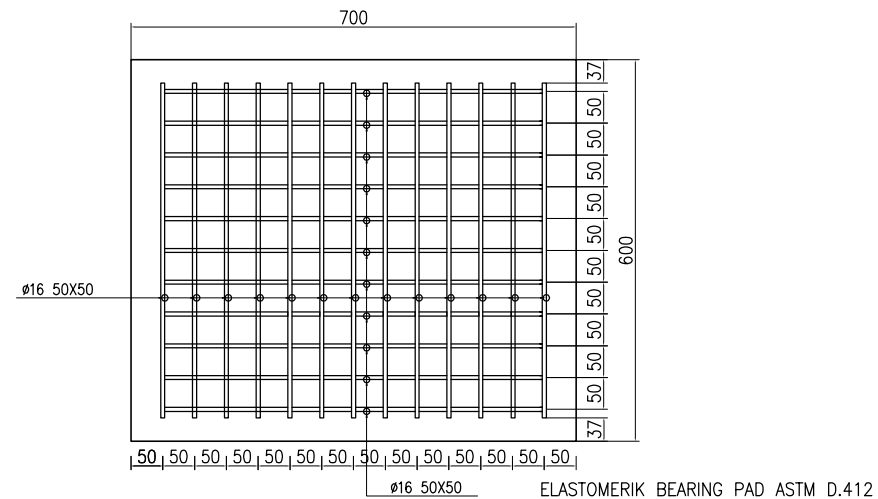


POTONGAN. 3
SKALA 1:150

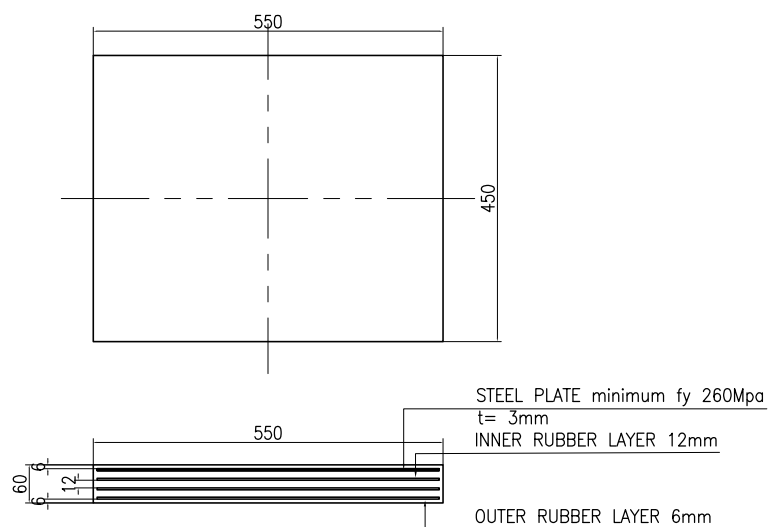
POTONGAN. 4
SKALA 1:150

DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANO, IJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

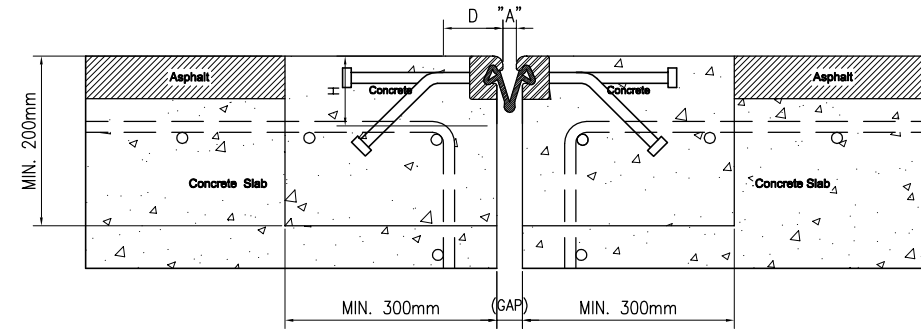
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT VP PERENCANAAN & ENGINEERING	DIKETAHUI  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL BEARING PAD DAN DETAIL EKSPANSI JOINT 35.80	NO GAMBAR : F2.3-23 / 52	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			SKALA : 1:10	NO. REV. 	TANGGAL 											



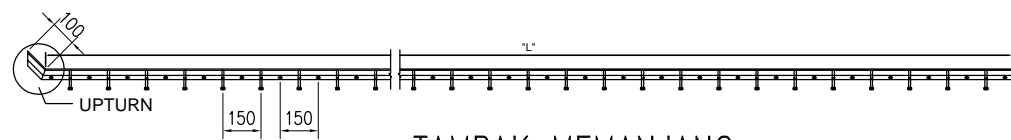
DETAIL WIRE MESH UNTUK LEVELING MORTAR
 SKALA 1 : 10



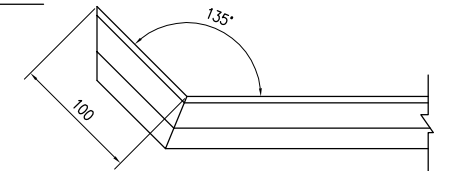
DETAIL ELASTOMERIC BEARING
 SKALA 1 : 10



DETAIL STRIP SEAL JOINT TIPE HEAVY DUTY



TAMPAK MEMANJANG



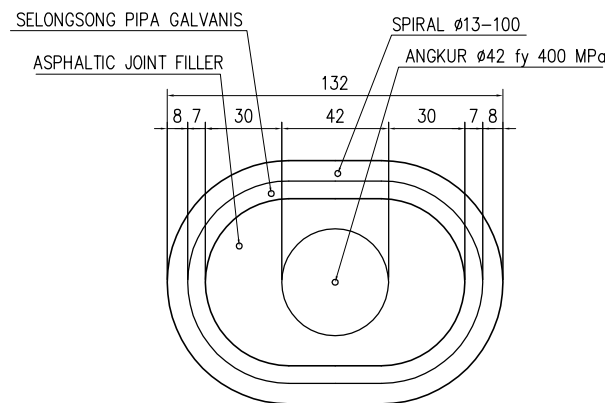
DETAIL UPTURN

TIPE	LOKASI	Dimensi 'A' (mm)			'L' (mm)
		MIN.	MAX.	TOTAL	
STRIP SEAL SMM	FIX & MOVED	0	80	80	

KETENTUAN :

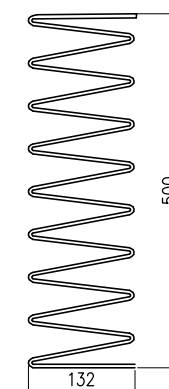
- Design produk dari Steel Strip Seal Joint harus memenuhi ketentuan dari AASHTO LRFD.
- Profil baja merupakan satu kesatuan Profil Baja utuh yang di EKSTRUSI atau HOT ROLLED dengan mutu baja min. A36.
- Minimum ukuran Profil Baja untuk standar Heavy Duty (HD) :
 - Tinggi profil, H min. 2 inch (51mm)
 - Lebar profil, D min. 1 1/4 inch (32mm)
- Pegangan Rubber Seal Karet pada profil baja memakai sistem Mechanical Locking, agar Seal Karet tidak mudah lepas dan profil baja harus duduk di atas betom, tidak boleh kantiever.
- Seal Karet terbuat dari material 100% Neoprene sesuai spesifikasi ASTM D5973
- Lapisan anti korosif menggunakan hot dip galvanis dengan ketebalan min.150 µm, sesuai standar ASTM A153

PHYSICAL PROPERTIES	TEST METHOD - ASTM	REQUIREMENT
Tensile strength, Mpa min	D 412	13.8
Elongation at break, % min.	D 412	250
Hardness, Shore A	D 2240	60 +/- 5
Oven aging, 70hrs @ 100° C		
Tensile strength loss max		20%
Elongation loss max	D 573	20%
Hardness, Shore change		0 to + 10 pts
Oil Swell, 70hrs @ 100° C		
Weight Change, % max	D 471	45
Ozone Resistance, 300 pphm, 20% strain, 70 hrs @ 40° C	D1149	No Crack

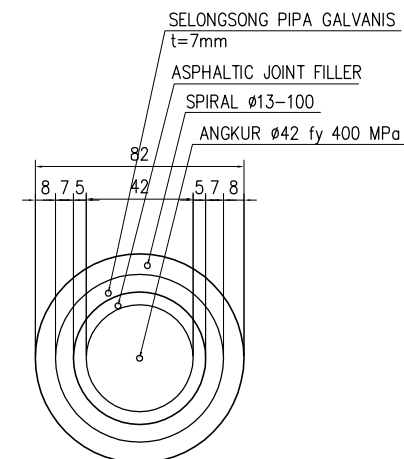


MOVE 2Ø42

DETAIL ANCHOR MOVE

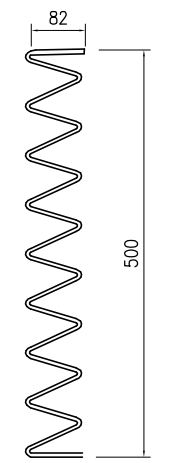


DETAIL SPIRAL

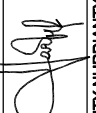
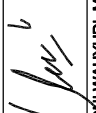
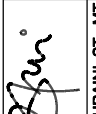
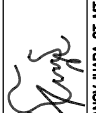
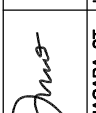



FIX 4Ø42

DETAIL ANCHOR FIX

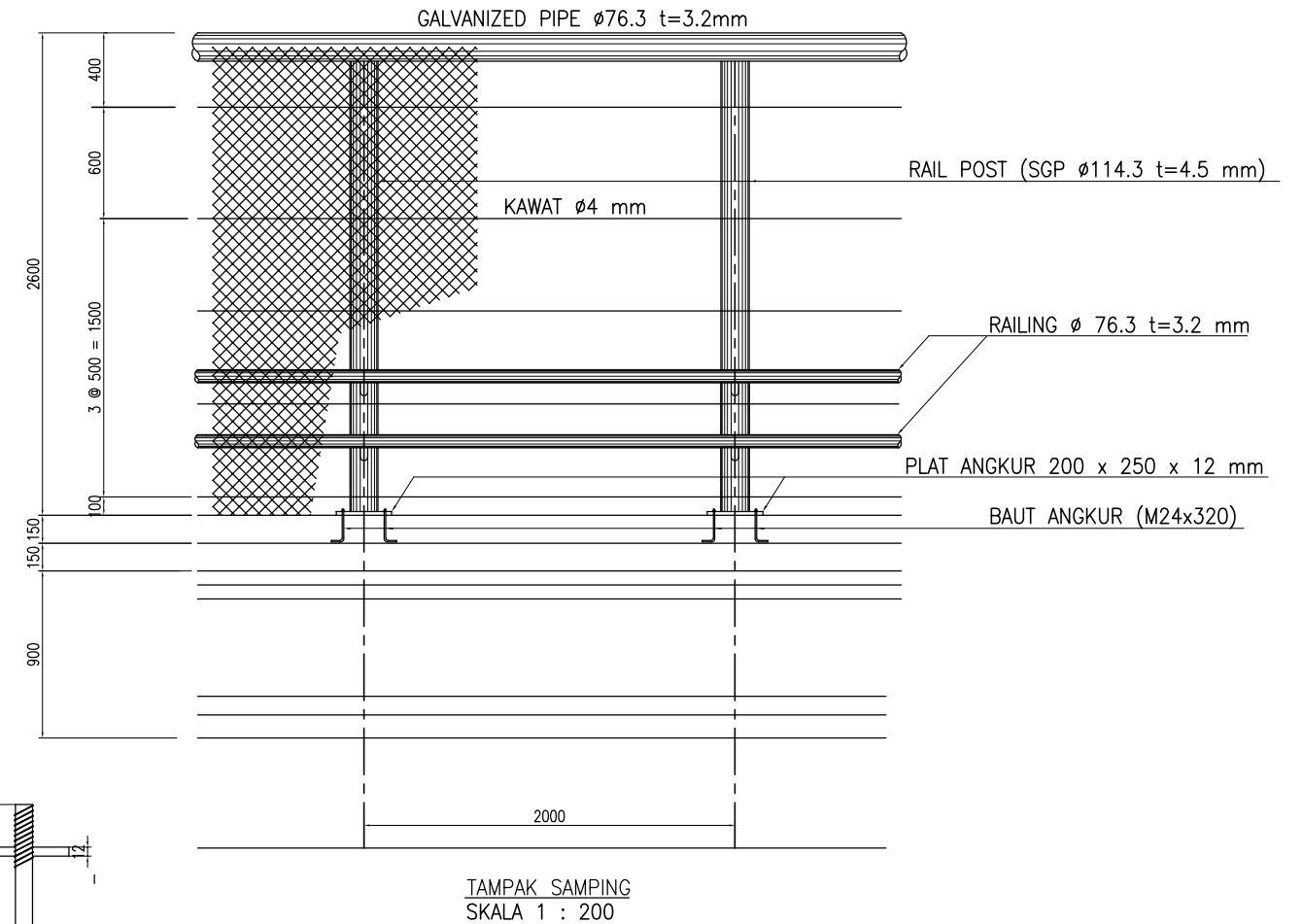
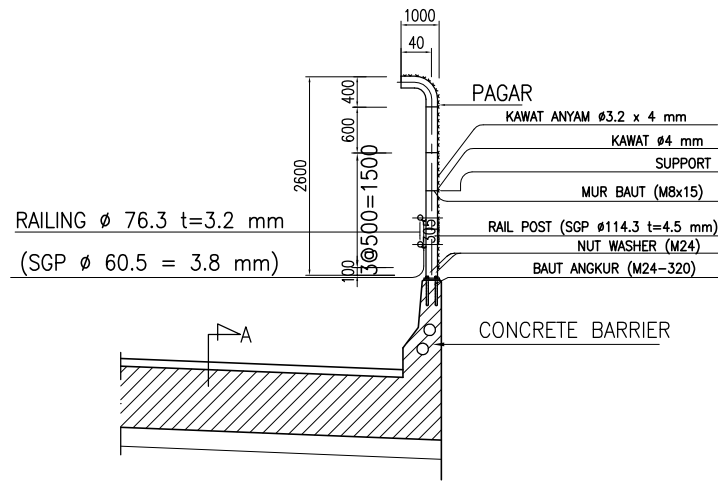


DETAIL SPIRAL

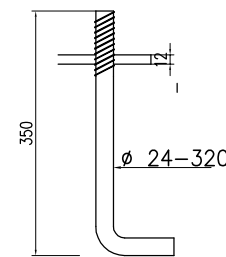
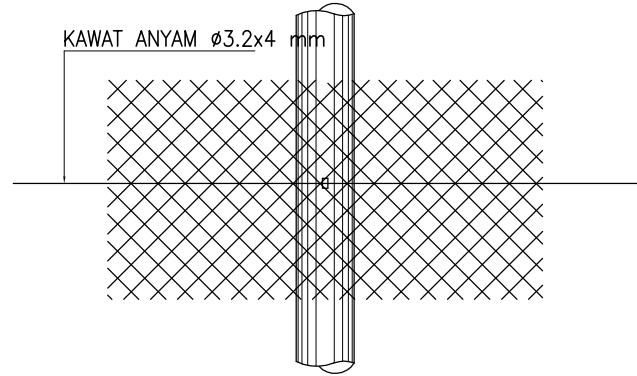
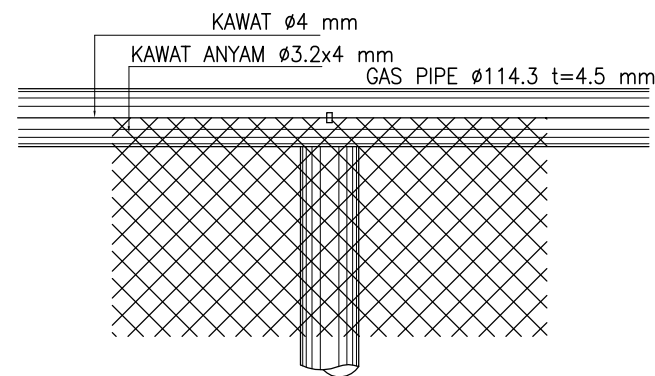
DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANO JUARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN	DIPERIKSA/DISETUJUI	DISETUJUI	DIKETAHUI	JUDUL GAMBAR : DETAIL CEILING FENCE	NO GAMBAR : F2.3-23 / 53	REV. 1 : 200	TANGGAL	KETERANGAN	TTD
		PT MARATAMA CIPTA MANDIRI YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	PT WASKITA KARYA IR. SUHARA TEAM LEADER	PT WASKITA KARYA DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	PT HUTAMA KARYA IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING						

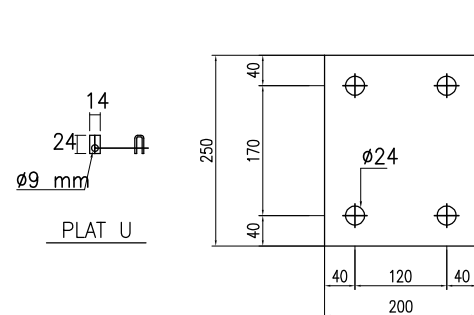
DETAIL PAGAR PENGAMAN



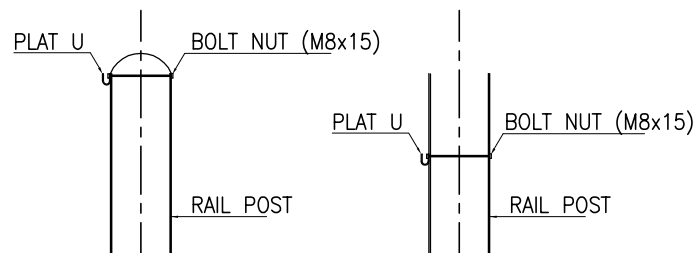
TAMPAK SAMPING
SKALA 1 : 200



DETAIL KAWAT ANYAM
SKALA 1 : 100



PLAT ANGKUR
SKALA 1 : 50






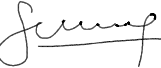


DETAIL PEMASANGAN PLAT U
SKALA 1 : 100

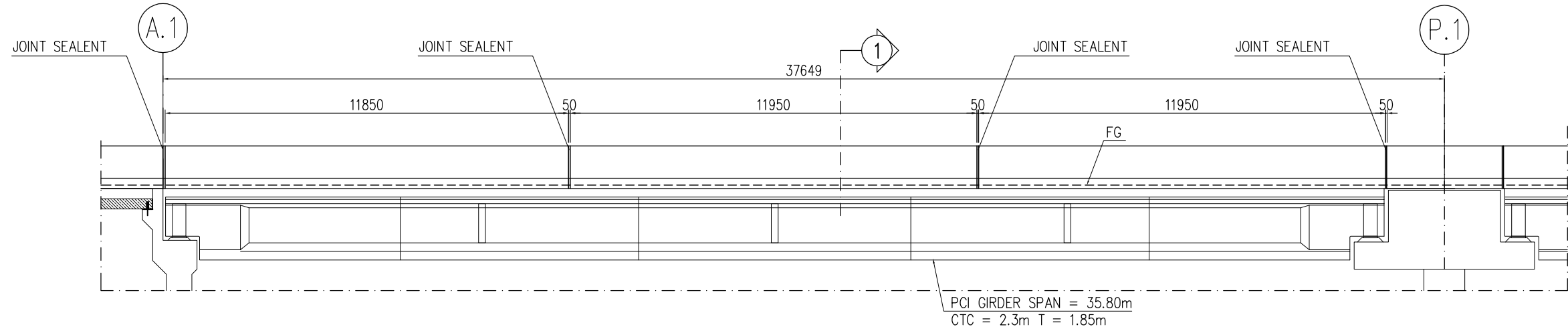
DAFTAR MATERIAL PAGAR PENGAMAN (PER DUA METER)				
JENIS	UKURAN	JUMLAH	BERAT	KETERANGAN
RAIL POST	ø 114.3 x 280	0.5	17.2	SGP
RAIL	ø 114.3 x 100	1	7.2	SGP
RAILING	ø 76.3 x 100	2	7.5	SGP
PIPE BEND	ø 60.5 x 14.7	1	0.4	SGP
KAWAT ANYAM	ø 3.2 mm x 4	2.8 m ²	-	
KAWAT	ø 4 mm x 100	6 m	0.5	
PLAT U	14 x 2.3 x 55	3	0.1	SS.41
BAUT	M8 x 15	3	0.2	SS.41
PLAT ANGKUR	200 x 250 x 12	0.5	5.7	SS.41
BAUT ANGKUR	M24 x 32	2	3.1	SS.41
TOTAL BERAT			42.2 KG	

CATATAN :

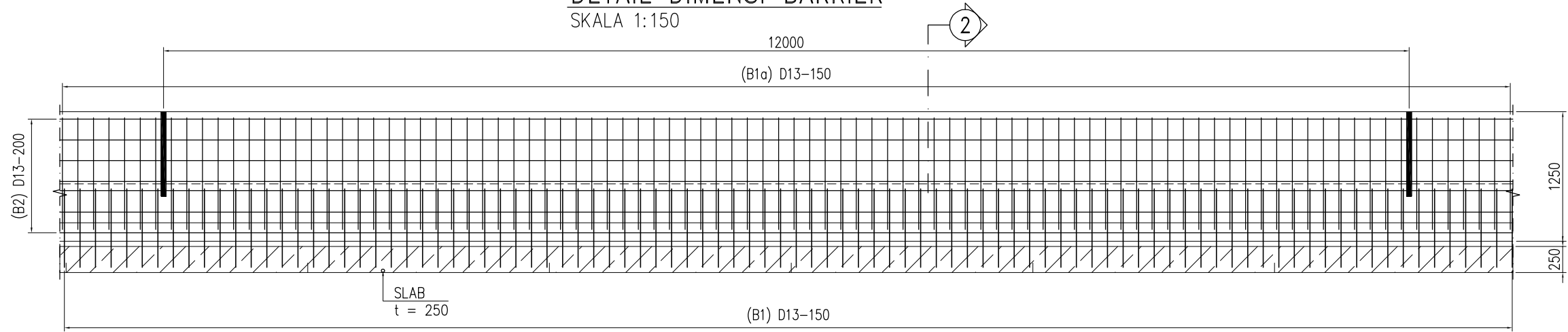
- SEMUA UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI JARAK TULANGAN DALAM CENTIMETER KECUALI DISEBUTKAN LAIN
- MUTU BETON K-350
- MUTU BAJA TULANGAN :
 - DIAMETER > 13 : BJTD-40
 - DIAMETER < 13 : BJTP-24

DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANOV UJARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

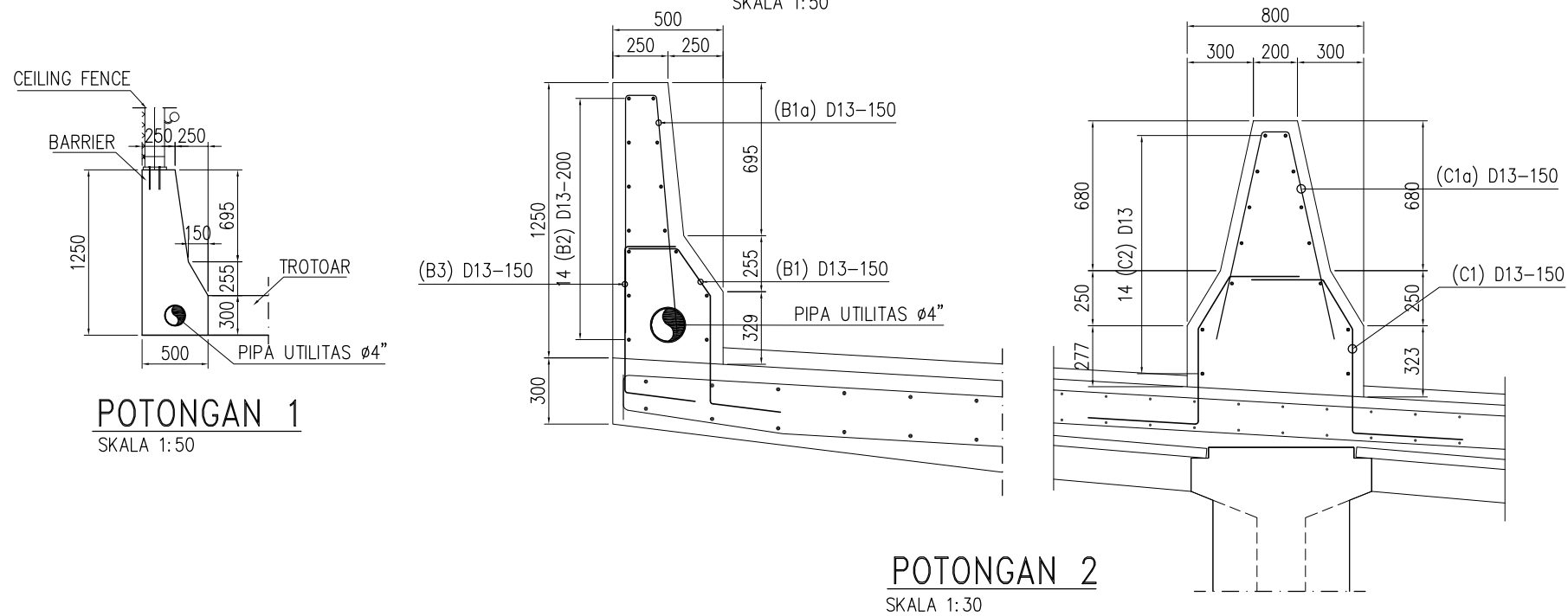
BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA EPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIREKANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI  YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI PT WASKITA KARYA  IR. SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI PT WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA  IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : DETAIL TULANGAN BARRIER	NO GAMBAR : F2.3-23/54	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
			NO. REV. 	TANGGAL 	SKALA : 1 : 100 1 : 25											



DETAIL DIMENSI BARRIER
 SKALA 1:150

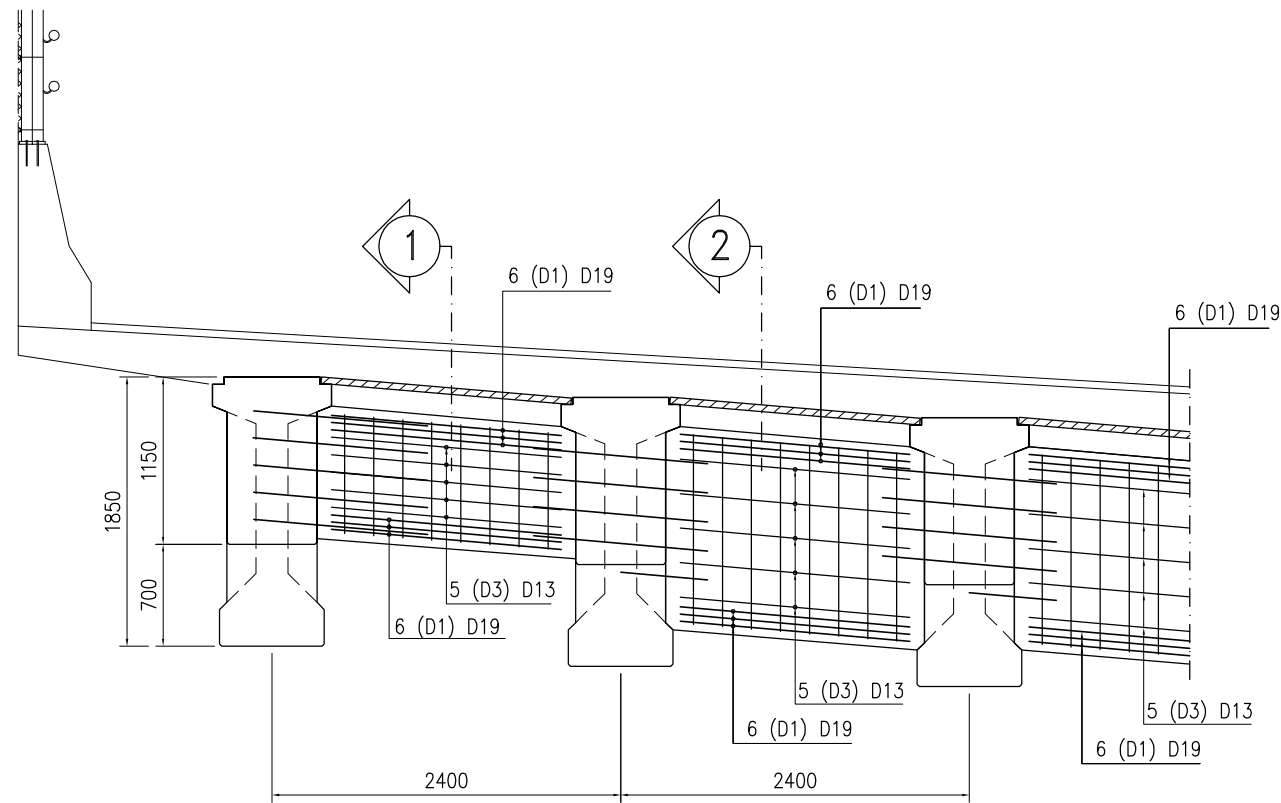


DETAIL TULANGAN BARRIER
 SKALA 1:50

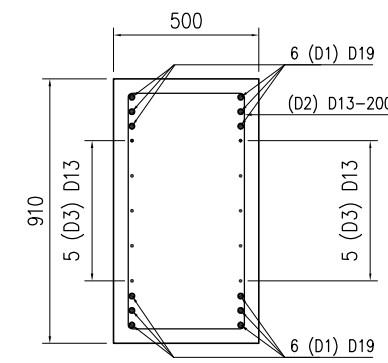


DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
	 IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
	 ERNI NURAINI, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANOV, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER / DRAINAGE ENGINEER
	 INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER

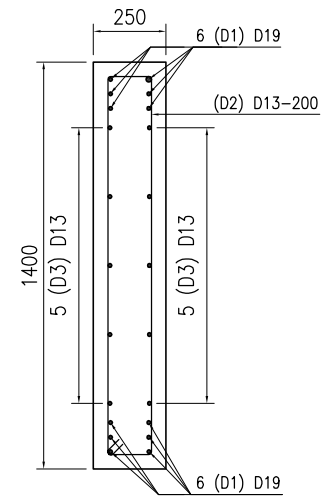
BADAN USAHA JALAN TOL 	KONTRAKTOR PELAKSANA 	KONSULTAN PERENCANA 	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	DIRENCANAKAN PT MARATAMA CIPTA MANDIRI 	DIPERIKSA/DISETUJUI 	DISETUJUI PT WASKITA KARYA 	DIKETAHUI PT HUTAMA KARYA 	JUDUL GAMBAR : DETAIL PENULANGAN DIAFRAGMA PCI GIRDER L=35.8m	NO GAMBAR : F2.3-23 / 55	REV. 	TANGGAL 	KETERANGAN 	TTD
				YUSUF ABDULLAH NOOR, ST STRUCTURAL ENGINEER	IR. SUHARA TEAM LEADER	DHETIK ARIYANTO, ST, MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	IWAN HERMAWAN, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING						



DETAIL PENULANGAN DIAFRAGMA 35.8m
 SKALA 1 : 50



POTONGAN 1
 SKALA 1 : 25



POTONGAN 2
 SKALA 1 : 25

DIKETAHUI		TANTY NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER
		IR. SOKI WAHYUDI, MT ME ENGINEER
		ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
		JOSUA ADRIANOV JUARA, ST, MT GEOTECHNICAL ENGINEER
		INDRA NIAGARA, ST HIGHWAY ENGINEER







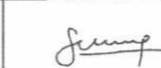


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

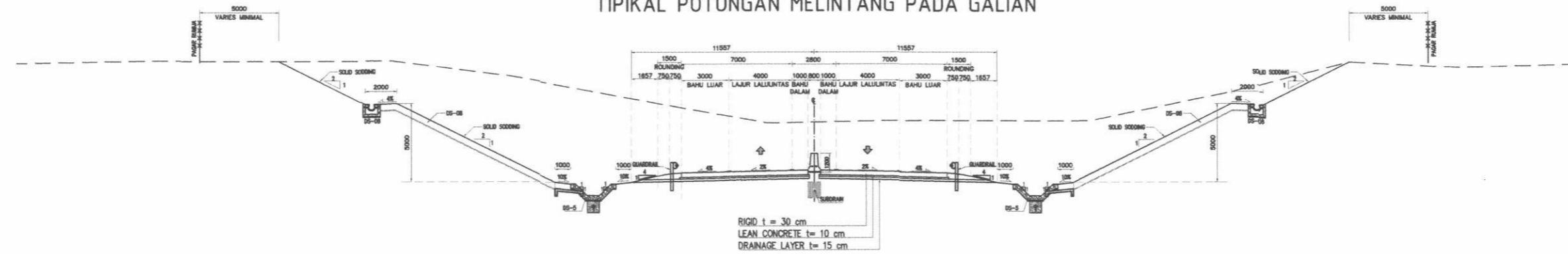
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



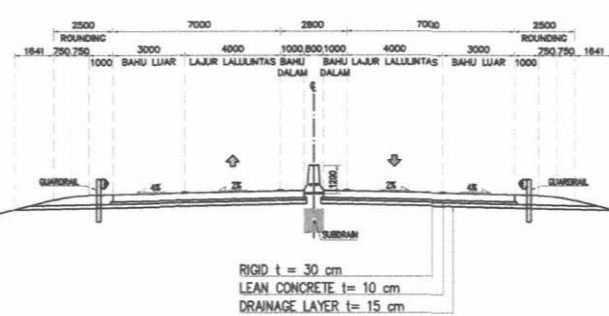
Lampiran 2. Gambar Tipikal Potongan Melintang Jalan Akses dan Plan Profil

BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA  PT. WASKITA KARYA WASKITA INFRASTRUCTURE I	KONSULTAN PERENCANAAN  PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	DIRENCANAKAN PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI  INDRANIAGARA, ST. HIGHWAY ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI  DHETIK ARIYANTO, ST. MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI  IWAN HERMANAN, ST. VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES ANTARA SIMPANG SUSUN SAMPAI GERBANG TOL	NO GAMBAR : B-02-02	REV. TANGGAL KETERANGAN TTD
			RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350	NO. REV. TANGGAL	SKALA : 1 : 200				

TIPIKAL POTONGAN MELINTANG PADA GALIAN








TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES IC DAERAH GALIAN (ANTARA SIMPANG SUSUN SAMPAI GERBANG TOL)
 SKALA 1:200










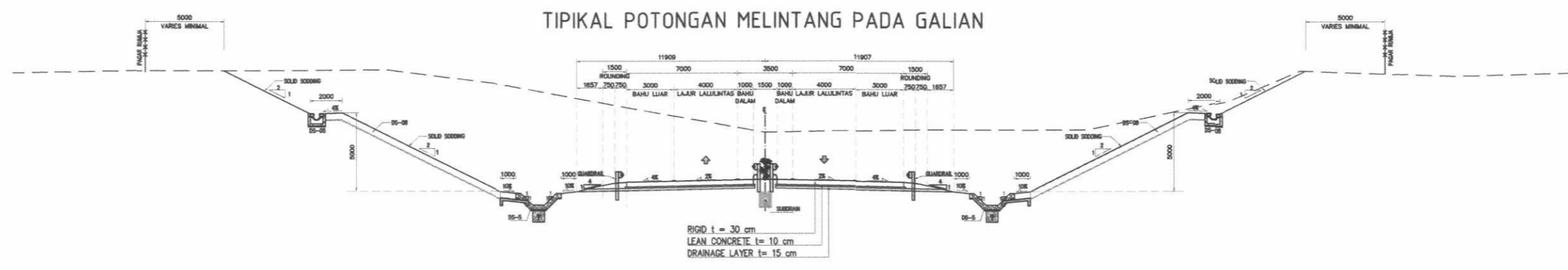
TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES IC DAERAH TIMBUNAN (ANTARA SIMPANG SUSUN SAMPAI GERBANG TOL)
 SKALA 1:200

TERKENDALI
 Bag. Teknik
 Div. PBJT
 25 AUG 2020

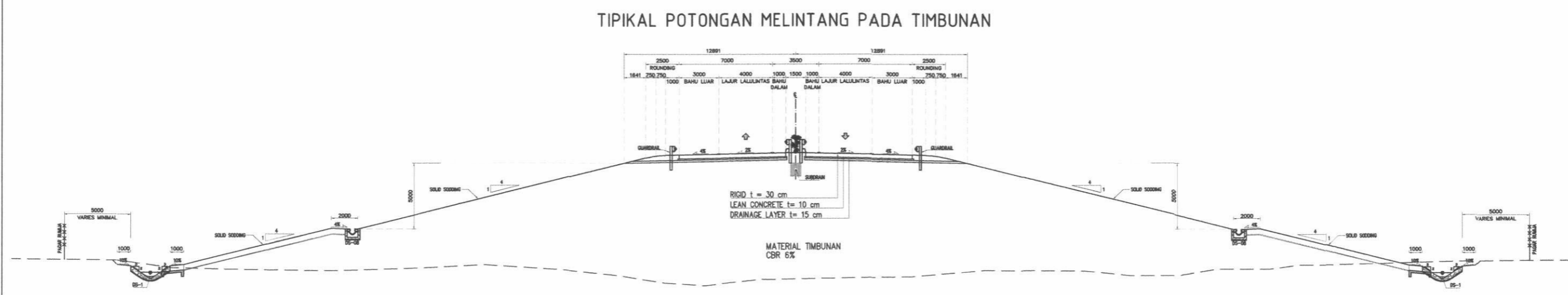
MASTER
 Bag. Teknik
 Div. PBJT
 25 AUG 2020

DIKETAHUI	 TANTY NURDIANTY, ST. LANDSCAPE ENGINEER
	 JOSUA ADRIANOV JUARA, ST. MT. GEOTECHNICAL ENGINEER
	 ERNI NURANI, ST. MT. DRAINAGE ENGINEER
	 YUSUF ABDULLAH, MT. STRUCTURAL ENGINEER
	 DADING HARDIMAN, ST. GEODESY ENGINEER

BADAN USAHA JALAN TOL 	KONTRAKTOR PELAKSANA 	KONSULTAN PERENCANAAN 	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				JUDUL GAMBAR : TYPICAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES ANTARA GERBANG TOL SAMPAI SIMPANG SEBIDANG	NO GAMBAR : B-02-03	REV. TANGGAL KETERANGAN TTD
			DIRENCANAKAN PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI 	DIPERIKSA/DISETUJUI PT. WASKITA KARYA 	DISETUJUI PT. WASKITA KARYA 	DIKETAHUI PT. HUTAMA KARYA 			
			INDRA NIAGARA, ST. HIGHWAY ENGINEER	IR. SUHARA TEAM LEADER	DHETIK ARIYANTO, ST., MBA. GENERAL SUPERINTENDENT	IWAN HERMAWAN, ST. VP PERENCANAAN & ENGINEERING			




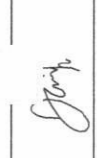

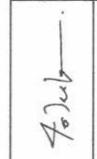
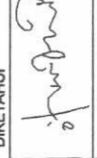
TIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES IC DAERAH GALIAN (GERBANG TOL SAMPAI SIMPANG SEBIDANG)
 SKALA 1:200



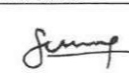
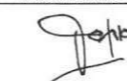



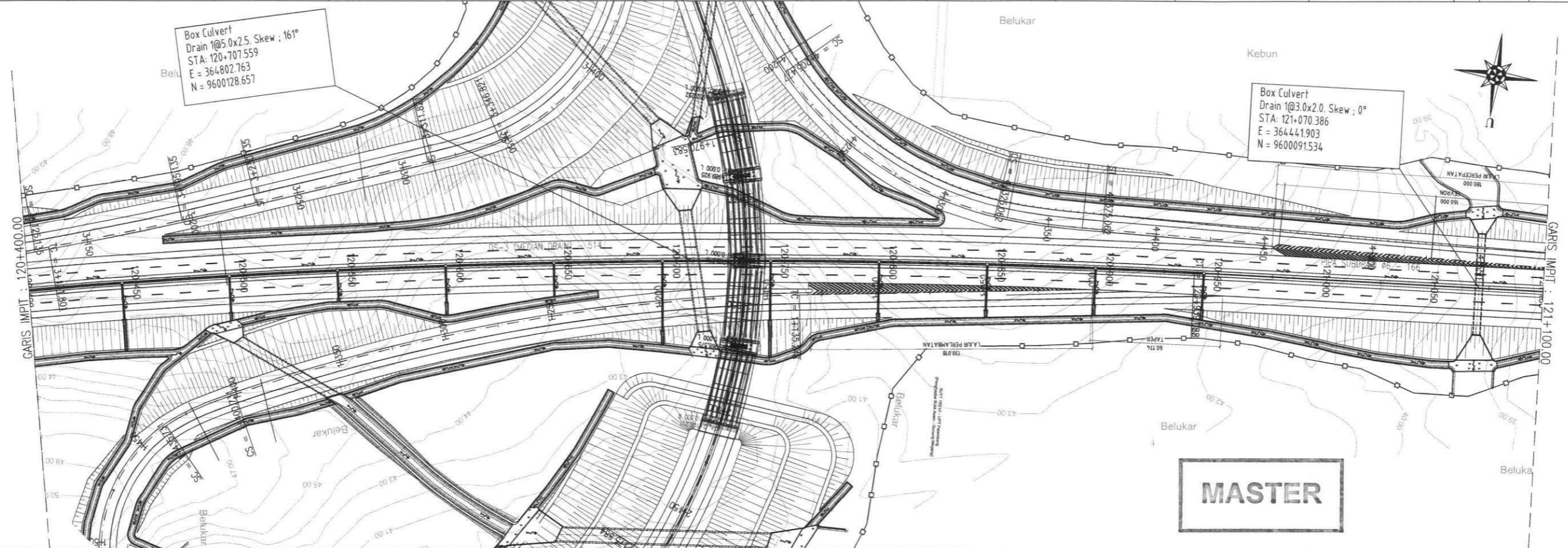
TIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN AKSES IC DAERAH TIMBUNAN (GERBANG TOL SAMPAI SIMPANG SEBIDANG)
 SKALA 1:200

TERKENDALI
 Bag. Teknik 25 AUG 2020
 Div. PBJT

MASTER
 Bag. Teknik 25 AUG 2020
 Div. PBJT

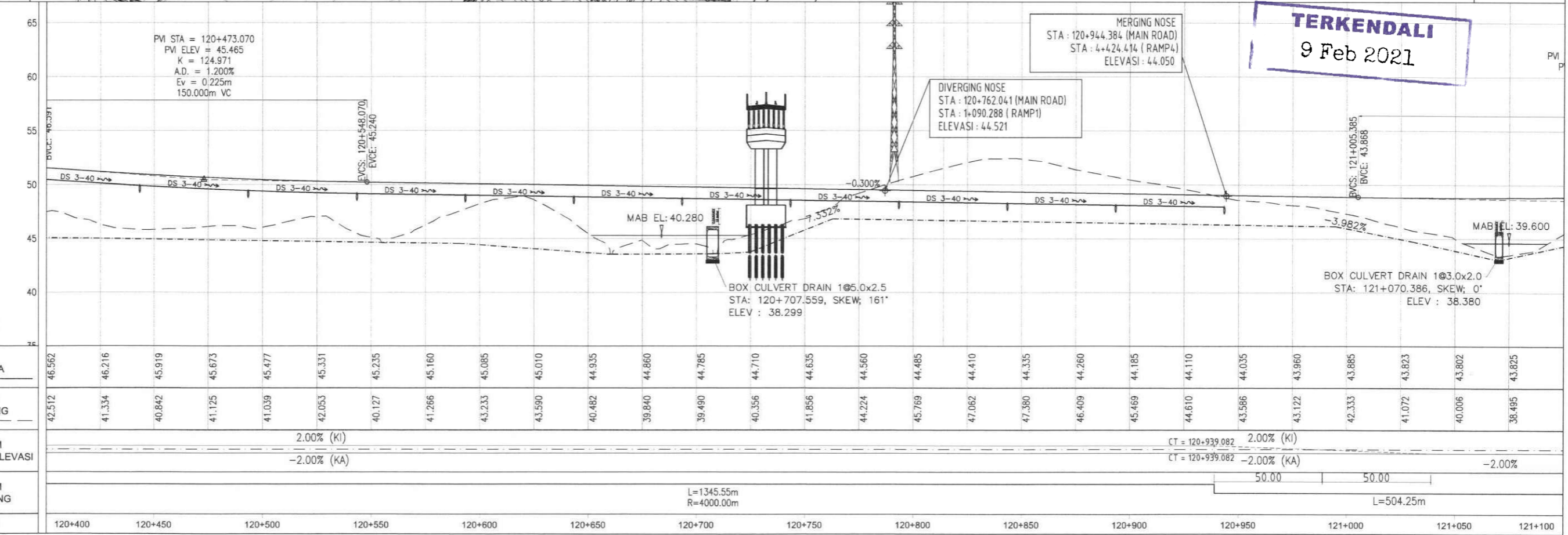
DIKETAHUI		TANTY NURDIANTY, ST. LANDSCAPE ENGINEER
		JOSUA ADRIANOV JUARA, ST., MT. GEOTECHNICAL ENGINEER
		ERNI NURANI, ST., MT. DRAINAGE ENGINEER
		YUSUF ABDULLAH, MT. STRUCTURAL ENGINEER
		DADING HARDIMAN, ST. GEODESY ENGINEER

BADAN USAHA JALAN TOL  Inovasi Untuk Solusi TRANS SUMATERA	KONTRAKTOR PELAKSANA PERSERO PT. WASKITA KARYA WASKITA CPC DIVISION	KONSULTAN PERENCANA PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI	RENCANA TEKNIK AKHIR PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SIMPANG INDRALAYA - MUARA ENIM SEKSI PRABUMULIH - MUARA ENIM STA. 64+500 - STA. 121+350				DIREKANAKAN PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI  INDRA NIAGARA ST HIGHWAY ENGINEER	DIPERIKSA/DISETUJUI  IR SUHARA TEAM LEADER	DISETUJUI WASKITA KARYA  DHETIK ARIYANTO, ST, MBA GENERAL SUPERINTENDENT	DIKETAHUI HUTAMA KARYA  IVAN PERMANA, ST VP PERENCANAAN & ENGINEERING	JUDUL GAMBAR : PLAN PROFILE STA. 120+400.00 - STA. 121+100.00	NO. GAMBAR : D1.03 - 38	REV.	TANGGAL	KETERANGAN	TTD
			NO. REV.	TANGGAL	NO. GAMBAR : D1.03 - 38	SKALA : H = 1 : 2000 V = 1 : 400					NO. GAMBAR : D1.03 - 38	SKALA : H = 1 : 2000 V = 1 : 400	NO. GAMBAR : D1.03 - 38	SKALA : H = 1 : 2000 V = 1 : 400	NO. GAMBAR : D1.03 - 38	SKALA : H = 1 : 2000 V = 1 : 400


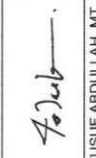
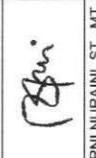
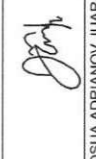
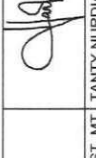


MASTER

TERKENDALI
9 Feb 2021



ELEVASI DATUM	120+400	120+450	120+500	120+550	120+600	120+650	120+700	120+750	120+800	120+850	120+900	120+950	121+000	121+050	121+100
ELEVASI RENCANA	46.562	46.216	45.919	45.673	45.477	45.331	45.235	45.160	45.085	45.010	44.935	44.860	44.785	44.710	44.635
ELEVASI EKSISTING	42.512	41.334	40.842	41.125	41.039	42.053	40.127	41.266	43.233	43.590	40.462	39.840	39.490	40.356	41.856
DIAGRAM SUPER ELEVASI	2.00% (KI) -2.00% (KA)														
DIAGRAM LENGKUNG	L=1345.55m R=4000.00m														
STATION	120+400	120+450	120+500	120+550	120+600	120+650	120+700	120+750	120+800	120+850	120+900	120+950	121+000	121+050	121+100

DIKETAHUI		DADING HARDIMAN, ST GEODESY ENGINEER
		YUSUF ABDULLAH, MT STRUCTURAL ENGINEER
		ERNI NURAINI, ST., MT DRAINAGE ENGINEER
		JOSUA ADRIANOV JUARA, ST., MT GEOTECHNICAL ENGINEER
		TANTI NURDIANTY, ST LANDSCAPE ENGINEER



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Perhitungan Volume Manual

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
Volume Jalan Akses			
1	Galian Tanah	M ³	281594
2	Timbunan Tanah	M ³	169533
3	Perkerasan Beton	M ³	8104,26
4	Lean Concrete	M ³	2768,96
5	Lapis Drainase	M ³	5813,72
6	Tanah Rounding	M ³	3418,91
7	Concrete Barrier	M	1800
Struktur Overpass			
1	Girder	Bh	28
2	Abutment	M ³	433,0125
3	Pile Cap (Pier)	M ³	540,54
4	Wingwall	M ³	36,24
5	Plat Injak	M ³	50,463
6	Lean Concrete	M ³	50,27
7	Kolom	M ³	275,128
8	Pier Head	M ³	475,84
9	Slab	M ³	719,44

10	Asphalt	M ³	147,34
11	Barrier	M ³	259,48
12	Granular Backfill	M ³	872,45
13	Expansion Joint	M ³	61,6
14	Tiang Pancang	Bh	3164
15	Galian Struktur	M ³	1489,82
16	Timbunan Tanah	M ³	1427,33
17	Diafragma	M ³	93,6
18	Bearing Pad	Bh	56
19	Mortar Pad	M ³	1,41
20	Angkur move	Kg	1065,11
21	Angkur fix	Kg	1850,64