

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM
PENANGGULANGAN ERUPSI GUNUNG SINABUNG
DI KABUPATEN KARO**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area**

Oleh :

MARINI ROTUA

12.811.0049



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

MEDAN

2015

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM
PENANGGULANGAN ERUPSI GUNUNG SINABUNG
DI KABUPATEN KARO**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area**

Oleh :

MARINI ROTUA

12.811.0049



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2015

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM
PENANGGULANGAN ERUPSI GUNUNG SINABUNG
DI KABUPATEN KARO**

Disusun Oleh:

MARINI ROTUA

12.811.0049

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Diketahui Oleh:

Koordinator Kerja Praktek

Ka. Prodi Sipil


Ir. Kamaluddin Lubis, MT


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**



UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2015

UNIVERSITAS MEDAN AREA

**DAFTAR ASISTENSI
KERJA PRAKTEK
TAHUN 2014/2015**

No.	Tanggal	Hal	Keterangan	T. Tangan
		- Pipaman di perbaiki BMS II ditambangi konstruksi kopong dan -		
		gunduk di ganti Sabodan - lokasi gunduk dan Analsi penerbangan		
	6/02 15	Acc umum sumbu Kp		

Dikerjakan :

Marini Rotua 12.811.0049

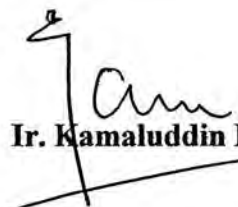
Telah melaksanakan kerja praktek dan menyelesaikan laporan kerja praktek pada Proyek Pembangunan Jembatan Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo serta telah diperiksa dan disetujui.

Medan, Januari 2015

Dosen Pembimbing,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA


Ir. Kamaluddin Lubis, MT



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 227 /F1/I.1.b/2014
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

29 September 2014

Kepada Yth : Pembimbing Kerja Praktek
Ir. Kamaluddin Lubis, MT
Di
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	JURUSAN
1	Marini Rotua	128110049	Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. Ir. Kamaluddin Lubis, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Proyek Pembangunan Jembatan Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung Di Kabupaten Karo”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dengan,

Ir. Hj. Haniza, MT



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II
SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II
OPERASI DAN PEMELIHARAAN SUMBER DAYA AIR II**
JALAN JENDERAL BESAR DR. ABDUL HARIS NASUTION NO. 30 PKL.MASYHUR TELP. (061) 7861447 KODE POS 20143 MEDAN

Medan, 28 Desember 2014

No : UM.01-11 / O&P- SDA II 1636.
Lampiran :-

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
di-
Medan

Perihal : Kerja Praktek Mahasiswa

Dengan Hormat,

Sesuai dengan surat saudara No. 227/F1/I.1.b/2014 tanggal 29 September 2014 tentang Kerja Praktek, maka disini kami menyatakan telah selesai pada praktek proyek kami di Kabupaten Karo dengan nama sebagai berikut :

Nama : Marini Rotua
NPM : 12.811.0049

Demikian surat ini kami sampaikan, dan atas kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Pejabat Pembuat Komitmen

Arron Lumban Batu, ST, M.Si
NIP. 196509191994011001

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

KATA PENGANTAR

Mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena penulis dapat menyelesaikan kerja praktek pada Proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo.

Dimana laporan ini adalah merupakan salah satu syarat wajib yang dipenuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studinya di jurusan teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Untuk memenuhi kewajiban tersebut penulis berkesempatan untuk melaksanakan Kerja Praktek pada proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo.

Adapun tujuan utama dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah membuat suatu perbandingan studi antara ilmu pengetahuan yang didapat di perkuliahan dengan apa yang terlaksana di lapangan, serta menyerap ilmu pengetahuan yang ada di lapangan.

Setelah lebih kurang tiga bulan penulis mengikuti kerja praktek ini maka penulis menyusun suatu laporan yang berdasarkan pengamatan penulis di lapangan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan – kekurangan atau jauh dari kesempurnaan, maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini.

Dan akhirnya di kesempatan ini, izinkanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada siapa saja yang telah membantu penulis, sehingga laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya. Mereka yang telah membantu adalah :

1. Kepada kedua orang tua, penulis mengucapkan banyak terima kasih sedalam – dalamnya. Atas dorongan semangat, maupun materiil dan tanpa mereka penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Prof. Dr. H.A. Yakub Matondang, MA., selaku Rektor Universitas Medan Area;
3. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;

4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area, dosen pembimbing dan coordinator kerja praktek;
5. Bapak Sopyan Helmi selaku coordinator pengawas pada Proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo;
6. Bapak Arron Lumbanbatu, ST, M.Si selaku PPK O&P-SDA II yang telah mengizinkan saya untuk Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Jembatan Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo;
7. Kepada Meilisa Asmarani, Raja Hari Ramadhan dan seluruh teman – teman mahasiswa Universitas Medan Area Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil;
8. Kepada Seluruh Staf O&P – SDA II Kementerian Pekerjaan Umum BWS Sumatera II.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan hidayah-Nya kepada kita semua. Agar kita dapat berguna bagi Bangsa, Negara, dan berguna bagi orang lain dan diri kita sendiri. Amiin..

Medan, Januari 2015

Hormat saya,

MARINI ROTUA

12.811.0049



DAFTAR ISI

	hal
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Proyek	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek	3
1.3.1 Tujuan Kerja Praktek	3
1.3.2 Manfaat Kerja Praktek	4
BAB II SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK ..	5
2.1 Deskripsi Umum	5
2.1.1 Gunung Sinabung	5
2.1.2 Sabo Dam	6
2.2 Peraturan – Peraturan Umum	8
2.3 Spesifikasi Teknis	9
2.3.1 Pekerjaan Beton (K-175)	9
2.3.2 Besi Beton	13
2.3.3 Wiremesh	14
2.3.4 Bekisting	15
2.3.5 Box Culvert	17
2.2.6 Peralatan	18
BAB III DESKRIPSI PROYEK	20
3.1 Gambaran Umum Proyek	20
3.2 Struktur Organisasi Proyek	23
3.3 Tugas dan Tanggung Jawab	23
3.3.1 Project Manager	23
3.3.2 Construction Manager (Kepala Proyek)	24
3.3.3 Site Manager	25
3.3.4 Drafter	25
3.3.5 Surveyor	25
3.4 Data Teknis Proyek	26
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN BOX CULVERT	27
4.1 Data Box Culvert	27
4.2 Bahan Struktur	27
4.3 Analisis Beban	28
4.3.1 Berat Sendiri (MS)	28
4.3.2 Beban Mati Tambahan (MA)	28
4.3.3 Beban Lalu Lintas	29
4.3.4 Gaya Rem	30
4.3.5 Tekanan Tanah (TA)	30

4.3.6	Beban Angin (EW)	31
4.3.7	Pengaruh Temperatur (ET)	31
4.3.8	Beban Gempa (EQ)	32
4.4	Gaya Aksial, Momen, dan Gaya Geser Ultimit	33
4.5	Perhitungan Plat Lantai	34
4.5.1	Tulangan Lentur	34
4.5.2	Tulangan Geser	35
4.6	Perhitungan Plat Dinding	35
4.6.1	Tulangan Aksial Lentur	35
4.6.2	Tulangan Geser	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	38

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat di bangku kuliah dengan yang ada di lapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan staf pengajar dan pembimbing di lapangan, mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan dan mengadakan studi pengamatan serta pengumpulan data.

Sabo merupakan bangunan dam atau bangunan dengan pelimpas yang dibangun untuk mencegah bahaya banjir lahar gunung merapi. Teknik sabo dam yang diperkenalkan oleh Tomoaki Yokota dari Jepang ini memiliki manfaat yang sangat besar. Selain sebagai pengendali lahar akibat letusan gunung berapi, sabo dam juga bermanfaat sebagai pengendali erosi hutan dan daerah pertanian serta mencegah bahaya longsor. Material pasir dan batu-batuan yang tertahan di sabo juga dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber penghasilan.

Konstruksi Sabo Dam terbuat dari material utama bersumber dari beton. Beton bertulang adalah suatu bahan bangunan yang kuat, tahan lama dan dapat dibentuk menjadi berbagai ukuran. Manfaat dan keserbangunannya dicapai dengan mengkombinasikan segi-segi yang terbaik dari beton dan baja dengan demikian apabila keduanya dikombinasikan, baja akan dapat menyediakan

kekuatan tarik dan sebagian kekuatan geser. Beton tidak bertulang hanya mampu atau kuat menahan kekuatan tekan dari beban yang diberikan.

Gunung Sinabung sudah lama tidak aktif, namun pada bulan Agustus 2010 terjadi erupsi dan pada saat itu kejadian erupsi hanya dalam waktu satu bulan. Setelah Agustus 2010 Gunung Sinabung aktif kembali dan erupsi sejak bulan Oktober 2013 sampai dengan Maret 2014.

Berdasarkan hasil evaluasi vulkanologi bahwa banyaknya lahar yang keluar akibat erupsi gunung sinabung yang menumpuk di sebelah selatan gunung sinabung berkisar 40 jt m³. Volume tumpukan lahar yang besar dikhawatirkan pada saat musim hujan dapat mengakibatkan lahar hujan. Untuk mengantisipasi dampak yang akan terjadi dilakukan penanganan darurat bencana salah satunya berupa pembangunan Sabo Dam sekaligus sebagai jembatan evakuasi di sungai Lau Borus.

Masalah terpenting dalam suatu proyek adalah bagaimana proyek tersebut terwujud atau terlaksana dengan baik hingga selesai. Suatu pelaksanaan proyek yang tidak mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku akan banyak menimbulkan masalah bagi pelaksananya, pengawas, dan pemakai. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu perencanaan yang matang agar langsung dapat dilaksanakan di lapangan. Hal itu dilakukan agar mendapatkan hasil yang diinginkan, antara lain : memenuhi standar spesifikasi yang diinginkan (quality), selesai tepat waktu (delivery), biaya rendah (cost), serta keamanan (safety).

1.2 Ruang Lingkup Proyek

Pada Proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo dapat diambil beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Proses pekerjaan beton termasuk diantaranya proses penyiapan dan pencampuran bahan, pengecoran, dan perawatannya.
2. Proses pemasangan bekisting/cetakan dan pembukaan cetakan bekisting beton.
3. Proses perakitan besi tulangan.
4. Proses pemasangan box culvert (pabrikasi).

Dari semua pekerjaan di lapangan haruslah ada kesepakatan antara pihak yang terkait yaitu Pihak Kementerian PU sebagai owner proyek dan kontraktor sebagai rekanan. Pihak rekanan (kontraktor) sebelum melaksanakan pekerjaan sudah harus mengajukan rencana kerja dan disetujui oleh owner.

Adapun kegiatan kami di lapangan adalah mengambil data-data dari setiap item pekerjaan mulai dari awal pekerjaan sampai selesai item pekerjaan tersebut seperti apa kendala-kendala di lapangan dan bagaimana menyelesaikan kendala-kendala tersebut sehingga mencapai satu tujuan yang diharapkan bersama.

1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek

1.3.1 Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek pada biro perencaaan dan pelaksanaan dimaksud untuk memperoleh empiris yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat

dipraktekkan selama proses pendidikan normal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Secara spesifik tujuan yang ingin dicapai dalam melaksanakan Kera Praktek ini adalah :

1. Untuk mengetahui cara pelaksanaan teknis serta tahap-tahap pekerjaan dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan suatu proyek pembangunan di lapangan, khususnya untuk pekerjaan beton dan box culvert untuk sabo dam.
2. Untuk melakukan analisa perhitungan khusus untuk pekerjaan box culvert.

1.3.2 Manfaat kerja praktek

1. Bagi mahasiswa : Untuk menciptakan dan menumbuh kembangkan rasa tanggung jawab dan profesionalisme serta kedisiplinan yang nantinya hal - hal tersebut sangat dibutuhkan ketika memasuki dunia kerja yang sebenarnya.
2. Bagi Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area : guna meningkatkan profesionalisme, memperluas wawasan serta memantapkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam menerapkan ilmu khususnya di bidang teknik sipil.

BAB II

SPEKIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK

2.1 Deskripsi Umum

2.1.1 Gunung Sinabung

Gunung Sinabung, terletak di wilayah Kabupaten Tanah Karo, Provinsi Sumatera Utara. Gunung Sinabung adalah salah satu dari 129 gunung api aktif di Indonesia. Setelah mengalami masa istirahat panjang selama 400 tahun (PVMBG), Gunung Sinabung kembali meletus pada tahun 2010 dan selanjutnya kembali meletus mulai bulan September 2013 sampai saat ini.



Gambar 2.1 Gunung Sinabung Tahun 2010

Berdasarkan informasi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi di Simpang Empat Kabupaten Karo, bahwa banyaknya lahar yang keluar akibat erupsi gunung sinabung yang menumpuk di sebelah selatan Gunung Sinabung berkisar $\pm 40 \text{ jt m}^3$. Dengan adanya volume tumpukan lahar yang cukup besar dikawatirkan pada saat musim hujan dengan intensitas hujan tertentu akan dapat mengakibatkan lahar dingin (lahar hujan). Dampak yang timbul akibat lahar dingin dapat merusak prasarana Sumber Daya air yang ada di sepanjang aliran lahar yang akan terjadi pada Sungai Lau Borus. Kemungkinan dampak yang akan terjadi pada aliran lahar adalah gerusan tebing sungai, gerusan abutmen jembatan dan bangunan Bendung yang ada pada Sungai Lau Borus.

Untuk mengantisipasi aliran lahar yang pengalirannya saat bertemu dengan Sungai Lau Borus tidak mengakibatkan Sungai Lau Borus tertutup akibat posisi arah aliran turunnya lahar dingin tegak lurus terhadap aliran Sungai Lau Borus maka direncanakan pembuatan kantong lahar (Sabo Dam) sepanjang aliran pertemuan aliran lahar yang turun dengan Sungai Lau Borus.

Sesuai data yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), volume material yang telah dimuntahkan Gunung Sinabung selama aktivitas vulkanik sejak September 2013 hingga 20 Januari 2014 adalah sekitar 2,40 - 3,00 juta m³. Saat ini, sebagian besar material tersebut berada tersebar di lereng gunung sisi Timur Laut sampai ke sisi Tenggara, dengan jauh sebaran mencapai 4,50 km dari pusat gunung. Material letusan berupa abu dan batu.

2.1.2 Sabo Dam



Gambar 2.2 Sabo Dam Gunung Merapi, Yogyakarta

Sabo merupakan bangunan dam atau bangunan dengan pelimpas yang dibangun untuk mencegah bahaya banjir lahar gunung merapi. Teknik sabo dam yang diperkenalkan oleh Tomoaki Yokota dari Jepang ini memiliki manfaat yang sangat besar. Selain sebagai pengendali lahar gunung berapi, sabo dam juga bermanfaat sebagai

pengendali erosi hutan dan daerah pertanian serta mencegah bahaya longsor. Material pasir dan batu-batuan yang tertahan di sabo juga dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber penghasilan.

Sebagai bangunan pengendali sedimen, secara teknis sabo dam berfungsi menjaga erosi permukaan tanah, menstabilkan dasar dan tebing sungai, mengurangi kecepatan aliran banjir serta menampung aliran sedimen. Pada perkembangannya sabo dam bukan hanya sebagai bangunan pengendali sedimen tetapi juga dimanfaatkan multifungsi, salah satunya untuk jembatan lalu lintas.

Sebelum menempatkan bangunan sabo dam, perlu diketahui terlebih dahulu informasi tentang volume lahar dingin yang akan turun dari daerah hulu dan arah pergerakannya. Informasi ini dapat diperoleh dari pihak vulkanologi. Dengan data tersebut, pihak proyek lalu memeriksa palung-palung sungai, apakah akan mampu menampung guguran lahar dingin di waktu hujan.

Bangunan sabo sam berbeda dengan bendungan untuk irigasi. Sabo dam tidak memerlukan kededapan tertentu sedangkan bendung harus kedap air untuk menjaga kestabilan bangunan terhadap bahaya guling atau geser. Namun demikian, dari segi pondasi tidak jauh berbeda, karena tubuh sabo dam berdiri di atas pondasi yang terletak di bawah muka dasar sungai. Kedalaman pondasinya mencapai 4 sampai 5 meter di bawah dasar sungai.

Sabo dam dibangun sepanjang sungai, semakin ke hilir kerapatannya semakin jarang. Lava dingin yang mengalir ke sungai akan tertahan di sabo. Apabila sabo pertama penuh, lava dingin akan melimpas ke sabo-sabo berikutnya. Dengan demikian, aliran lava dingin dapat diperlambat sehingga penduduk sekitar sungai masih memiliki cukup waktu untuk pengungsian. Selain itu, kerusakan di sekitar aliran sungai juga diharapkan dapat dikurangi.

2.2 Peraturan – Peraturan Umum

Peraturan – peraturan teknis untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan, berlaku lembaran – lembaran ketentuan – ketentuan yang sah di Indonesia, peraturan – peraturan ini dituliskan kedalam rencana kerja dan syarat – syarat ini, untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan atau membimbing pemborong dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan yang lazimnya dijumpai di lapangan pekerjaan.

Peraturan – peraturan tersebut adalah :

- a. Seluruh pekerjaan harus diselesaikan sesuai volume saat dilakukan opname lapangan. Pekerjaan tersebut mencakup pengadaan seluruh bahan – bahan, peralatan, tenaga kerja, bangunan/pekerjaan yang bersifat sementara/penunjang, menyelesaikan dan memelihara bangunan – bangunan yang berhubungan langsung dengan pekerjaan sesuai petunjuk direksi pekerjaan.
 - b. Pekerjaan persiapan dimaksudkan demi kelancaran pelaksanaan pekerjaan antara lain penyediaan barak kerja dan mobilisasi peralatan.
 - c. Opname bersama awal dilakukan pengguna jasa bersama pokja dan penyedia jasa untuk melakukan perhitungan volume, spesifikasi, dan gambar pelaksanaan. Dalam kegiatan ini sudah disepakati tata letak jalur pekerjaan dan menetapkan patok tetap sebagai pedoman dalam penentuan elevasi setiap kegiatan sampai evaluasi rencana yang diperlukan. Hasil penggambaran opname bersama ini merupakan gambar kerja (*construction drawing*).
 - d. Opname bersama akhir dilakukan pengguna jasa dan penyedia jasa untuk melakukan pengukuran, penggambaran dan perhitungan volume pekerjaan yang sudah dilaksanakan penyedia jasa. Hasil penggambaran pada opname akhir ini adalah merupakan gambar pelaksanaan (*Asbulid Drawing*).
 - e. Agar tidak terjadi kesalahan – kesalahan yang fatal dalam pelaksanaan, maka kontraktor harus melaporkan pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang mengalami permasalahan/kesulitan kepada direksi pekerjaan.
 - f. Seluruh peralatan kerja dan perlengkapan lainnya harus dijamin penyediaan suku cadang (*sparepart*). Penyediaan suku cadang peralatan kerja ini adalah
- ESIGAS MEDAN AREA kelancaran pekerjaan.

2.3 Spesifikasi Teknis

2.3.1 Pekerjaan Beton (K-175)

Pekerjaan yang dimaksud adalah pekerjaan yang meliputi pekerjaan penyediaan bahan – bahan untuk beton, penyampuran bahan – bahan beton, pengecoran, dan perawatan sesuai dengan gambar rencana.

Secara umum campuran beton ditentukan sedemikian sehingga akan menghasilkan beton dengan mutu yang ditentukan, dengan melakukan uji tekan, sehingga diperoleh mutu beton K-175.

Pembuatan konstruksi beton harus bebas dari cacat – cacat yang akan mempengaruhi kekuatan, kedap terhadap air, ketahanan dan bentuk dari beton yang dihasilkan.

a. Bahan – Bahan

- Semen

Semen yang digunakan adalah semen type I Portland Cement. Semen berbentuk tepung halus, baru, dan tidak mengandung gumpalan – gumpalan keras/menggumpal, dan masih didalam bungkus asli dari pabrik. Semen disimpan dalam gudang tertutup, semen ditumpuk dengan rapi, dan tiap tumpukan terdiri dari 15 zak semen.



Gambar 2.3 Portland Cement yang digunakan

- Agregat

Agregat yang digunakan harus memenuhi ketentuan – ketentuan mengenai agregat beton, antara lain mempunyai bentuk yang baik, harus bersih, keras kuat yang diperoleh dari pemecah batu atau koral, atau dari pengayakan dan pencucian (jika perlu) kerikil dan pasir sungai, tidak mudah lapuk, dan bebas dari bekas – bekas pelapuk kayu dan sampah.

Ukuran maksimum agregat yang akan digunakan adalah ukuran terbesar dari ukuran yang telah ditentukan, penggunaan ukuran tersebut akan memudahkan waktu pengecoran dan pemadatan dari betonnya sendiri.

Agregat halus bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh pengujian SNI 03-2816-7997 dan memenuhi sifat – sifat lainnya yang apabila diuji sesuai dengan prosedur yang diijinkan.

Pasir yang dipergunakan adalah pasir yang baik dengan kandungan lumpur max 5% bahan – bahan pasir maupun kerikil harus disimpan/ditimbun sedemikian rupa sehingga tetap bersih sewaktu digunakan.



- Air

Air yang digunakan untuk adukan beton harus bersih, segar, dan bebas dari kotoran – kotoran atau lumpur, bahan – bahan organik, unsur – unsur kimia, garam – garam dan kotoran – kotoran lain, dimana air yang digunakan secara periodik harus dites dan disetujui direksi pekerjaan.

b. Waktu Pengadukan

Tidak diperlukan pengadukan yang berlebihan karena untuk mendapatkan konsistensi yang ditentukan waktu yang diperlukan untuk mixer dengan kapasitas 2 m^3 adalah 1,5 menit sesudah air dimasukkan ke dalam campuran semen, pasir, dan kerikil.

Apabila digunakan mixer dengan kapasitas lebih besar dari 2 m^3 maka waktu pengadukan harus ditambah minimum 15 detik untuk setiap 1 m^3 lebih besar.

c. Pengangkutan

Adukan beton harus diaduk dari tempat pencampuran ke tempat pengecoran secepat dan praktis sehingga dapat mencegah terjadinya pemisahan (*segregation*) antara bahan – bahan beton atau hilangnya sebagian dari bahan tersebut akan berkurangnya nilai slump.

d. Pengecoran

Pengecoran beton dilakukan sesudah cetakan/bekisting, lantai kerja dibersihkan, pengikatan besi untuk tulangan sudah selesai, dan membuat sengkang – sengkang dari besi tulangan sesuai dengan ketebalan/ukuran sesuai dengan gambar, maka pengecoran dapat dimulai dan harus memenuhi kriteria – kriteria sebagai berikut :

- Pada saat akan dilaksanakan pengecoran, permukaan bidang yang akan dicor harus bebas dari kotoran – kotoran dan bebas dari

genangan air, lumpur, dan bahan – bahan lepas lainnya maka pengecoran baru dilakukan.

- Pengecoran tidak boleh dilakukan pada waktu hujan dengan cukup deras, atau setelah hujan, tetapi airnya masih mampu melarutkan lapisan semen mortar yang menempel pada batu – batu aduka beton yang dicorakan. Semen mortar pada waktu hujan turun harus diatur supaya tidak boleh dilapiskan pada tempat – tempat penyambungan.
- Didalam melaksanakan pengecoran hendaknya dilaksanakan secara langsung dan serendah mungkin dan apabila pengecoran dilakukan dengan cara disalurkan, penyaluran harus diatur supaya tidak menyebabkan terjadinya pemisahan dari material lainnya.
- Adukan beton yang sudah mengeras, yang sudah tidak bisa dicorakan harus dibuang dan tidak dapat dipakai kembali sebagai bahan coran.
- Pada waktu saat pengecoran harus menusuk – nusuk dengan bambu atau batang kayu atau batang besi atau alat – alat lain untuk mengisi permukaan bidang yang tidak terisi campuran beton sehingga padat, dan kemudian diratakan.

e. Perawatan

Setelah pengecoran selesai dilaksanakan akan dirawat dengan air tawar dan bersih supaya tetap basah, paling sedikit selama 21 hari, dan belum bisa dibebani untuk mendapatkan mutu beton sesuai dengan ketentuan yang diinginkan.



2.3.2 Besi Beton

Besi beton yang dipergunakan harus mempunyai syarat PBI 1971. Gambar – gambar rencana dan daftar bahan tulangan yang dipergunakan untuk pembuatan tulangan beton harus memenuhi ketentuan – ketentuan sebagai berikut :

a. Pemotongan (*Bar Cutter*)

Baja tulangan dipesan dengan ukuran – ukuran panjang standar (12 m). Untuk keperluan tulangan yang pendek, maka perlu dilakukan pemotongan terhadap tulangan yang ada. Untuk itu diperlukan suatu alat pemotong tulangan, yaitu pemotong tulangan (*bar cutter*) yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik.

b. Pembengkokan Tulangan (*Bar Bender*)

Besi tulangan harus dibengkokkan dengan diameter 8 x diameter besi betonnya. Pembengkokan tulangan untuk keperluan sambungan tulangan kolom, juga pembengkokan tulangan balok dan plat.

c. Pembuatan Kait – Kait

Kaitan dibuat membengkokkan tulangan hingga 180 derajat, panjang kait adalah 4 kali diameter batang tulangan, dan sejajar dengan batang pokoknya.

d. Penempatan Tulangan

Letak dan susunan penulangan harus disesuaikan dengan gambar rencana, sebelum tulangan – tulangan dipasang terlebih dahulu permukaan tulangan dan semua penguat permukaan tulangan dibersihkan dari karat – karat yang tebal, serbuk gergaji, kotoran – kotoran, bahan – bahan berlemak atau bahan – bahan yang lain yang dapat mengganggu.

Tulangan harus dipasang dengan kokoh dan penempatannya harus dan kuat, sehingga tidak bergerak dan bergeser pada waktu dilakukan pengecoran beton.



Gambar 2.6 Besi Tulangan

2.3.3 Wiremesh

Wiremesh adalah besi yang berbentuk kawat dianyam kotak – kotak menjadi lembaran, sering disebut kawat anyam dan bisa digunakan untuk pelat lantai. Wiremesh cocok dipakai pada pelat beton baik langsung diletakkan di tanah maupun menggantung. Keuntungan penggunaannya adalah mempercepat proses pembuatan bangunan dan konstruksi beton menjadi lebih akurat, dengan biaya lebih hemat.

Untuk beton cor yang menggunakan penulangan dengan wiremesh menggunakan wiremesh dengan type M10 dengan spesifikasi :

- Diameter 10 mm
- Space 150 mm x 150 mm

Wiremesh yang digunakan harus yang baru dan ukuran lembar disesuaikan dengan kebutuhan berdasarkan gambar.

a. Overlap Sambungan

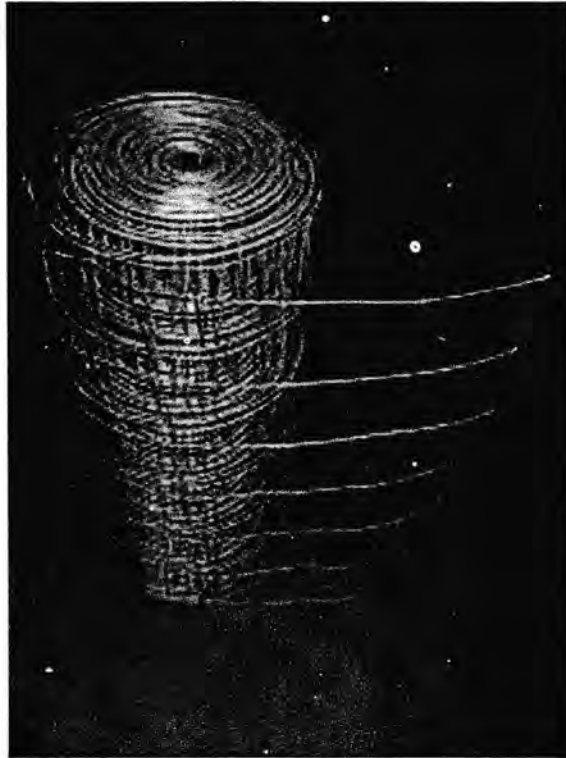
Apabila ukuran wiremesh yang diperlukan lebih besar dari ukuran wiremesh yang standar maka overlap pada sambungan minimal 15

cm dengan ujung besi diikat dengan kawat beton satu sama lain sehingga menjadi satu rangkaian yang terikat.

b. Penempatan Wiremesh

Letak dan susunan wiremesh harus disesuaikan dengan gambar rencana sebelum wiremesh dipasang terlebih dahulu permukaan wiremesh dibersihkan dari kotoran – kotoran atau bahan – bahan yang lain yang dapat mengganggu.

Wiremesh harus dipasang dengan kokoh dan penempatannya harus tepat dan kuat, sehingga tidak bergerak dan bergeser pada waktu dilakukan pengecoran.



Gambar 2.7 Wire Mesh

2.3.4 Bekisting

Cetakan/bekisting terbuat dari kayu atau lapisan plywood atau papan rata dalam kondisi baik yang mempunyai kekuatan cukup dan kaku untuk memikul beton dan menahan lenturan baik dari kondisi rata, dan harus dilindungi permukaannya menurut kebutuhan pelaksanaan. Permukaan

cetakan yang berhubungan dengan beton harus bersih, kaku, dan cukup kedap untuk menahan kehilangan mortar.

Cetakan harus dapat dipakai di manapun dibutuhkan atau bagian yang ditunjukkan untuk pembatas dan pembentuk beton agar letak dan elevasinya sesuai dengan yang dibutuhkan.

Bahan pelapis cetakan kayu berkualitas baik dan harus diperbaiki atau dicat yang tidak mengandung bahan kimia yang dapat merusak permukaan beton.

a. Pemasangan dan Persiapan

Cetakan harus dipasang pada pertemuan dari permukaan beton yang mendatar, tegak, dan pertemuan antara kedua permukaan harus rata.

Sebelum pengecoran beton semua cetakan harus kaku, kedap, dan sesuai pada tempatnya serta harus dibersihkan dari semua kayu potongan, serbuk gergaji, gumpalan mortar kering, benda asing dan genangan air harus dibuang dari antara cetakan.

Cetakan yang dipakai lebih dari sekali harus dipelihara dan diperbaiki kondisinya dan harus dibersihkan sebelum dipakai kembali. Cetakan untuk permukaan bagian luar (exterior) pada dinding harus tetap bersih.

b. Pembukaan cetakan beton bekisting

Pada umumnya cetakan/bekisting baru boleh dibongkar setelah beton berumur :

- Umur beton minimum 2 hari untuk dinding beton yang tidak terbeban, dan juga cetakan bagian sisi.
- Umur beton minimum 7 hari untuk dinding penahan dan gorong – gorong.
- Umur beton minimum 21 hari untuk lantai dan balok jembatan.

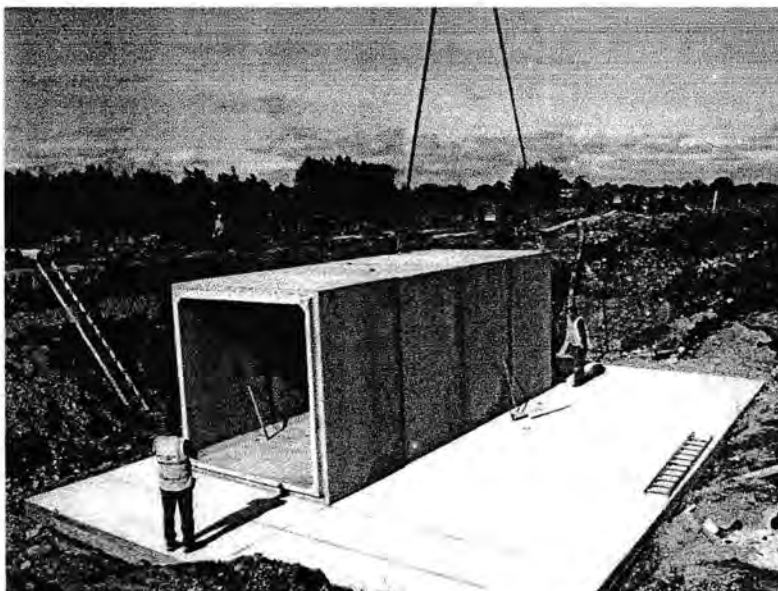
2.3.5 Box Culvert

Gorong – gorong beton disebut juga *culvert box* adalah gorong – gorong cor pabrikan (pre-cast), dimensinya tergantung debit air yang akan dialirkan melalui gorong – gorong. Box culvert berbentuk persegi empat yang memiliki spigot dan socketnya. Kegunaan spigot dan socket ini adalah untuk menjadikan box culvert kedap akan masuknya air tanah (eksfiltrasi) dan tetap menyatu apabila terjadi pergeseran tanah. Ukuran besar dapat dijadikan jembatan.

Box culvert yang digunakan dengan ukuran lobang 1 m x 1 m x panjang 1 m, tebal box culvert dicetak di pabrik dengan mutu beton K350.

a. Pemasangan dan Persiapan

Box culvert harus dalam keadaan baik (tidak retak) saat disusun di lokasi pekerjaan. Pengangkutan box culvert dilakukan hati – hati agar tidak terjadi retakan yang mengakibatkan kekuatan menjadi berkurang. Pada saat box culvert diletakkan pada pondasi harus benar – benar terletak pada semua bidang yang kontak dengan pondasi sehingga box culvert benar – benar terletak sempurna. Box culvert diletakkan pada posisi horizontal (tidak miring).



2.3.6 Peralatan

a. Excavator

Ekskavator atau Mesin pengeruk adalah Alat berat yang terdiri dari batang, tongkat, keranjang dan rumah - rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian. Rumah rumah diletakan diatas kereta bawah yang dilengkapi Roda rantai atau Roda. Semua gerakan dan fungsi dari ekskavator hidrolik menggunakan aksi cairan hidrolik , dengan silinder hidrolik dan motor hidrolik. Dikarenakan pengaktifan secara linear oleh silinder hidrolik, maka mode operasi mereka berbeda dengan ekskavator kabel.

Ekskavator digunakan dalam banyak cara :

- Menggali parit , lubang, pondasi bangunan
- Penanganan Material
- Pekerjaan kehutanan
- Penghancuran
- Perataan tanah
- Angkut berat
- Pertambangan
- Pengerukan sungai
- Menancapkan Batang pondasi



b. Dump Truck

Dump truck adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. Secara umum, dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolis, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan.

c. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga kosong pada adukan beton. Pematatan ini dapat dilakukan dengan dua cara :

- Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul – mukul cetakan dengan besi atau kayu (non-mekanis).
- Dengan cara mekanis, yaitu dengan cara merojok dengan alat penggetar vibrator.

d. Teodolith

Teodolith merupakan alat bantu dalam proyek untuk menentukan as bangunan.

e. Waterpass

Fungsi utama dari alat ini adalah untuk menentukan ketinggian elevasi rencana pada suatu bangunan. Alat ini biasanya digunakan untuk mengetahui elevasi lantai ketika akan dicor, sehingga apabila terjadi perbedaan antara elevasi rencana dengan pelaksanaan di lapangan dapat dikoreksi dan dilakukan perbaikan dengan segera. Alat ini juga digunakan untuk menentukan elevasi tanah dan elevasi tanah galian/timbunan.

BAB III

DESKRIPSI PROYEK

3.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek konstruksi merupakan suatu usaha untuk mencapai hasil dalam bentuk fisik bangunan/infrastruktur. Untuk tiap proyek konstruksi antara pemberi tugas/pemilik (pihak pertama) dan kontraktor (pihak kedua) dibuat perjanjian kerjasama yang disebut kontrak.

Kontrak konstruksi merupakan dokumen yang mempunyai kekuatan hukum yang ditandatangani oleh kedua pihak yang memuat persetujuan bersama secara sukarela dimana pihak ke-2 berjanji untuk memberikan jasa dan menyediakan material untuk membangun proyek bagi pihak ke-1 serta pihak ke-1 berjanji untuk membayar sejumlah uang sebagai imbalan untuk jasa dan material yang telah digunakan. Dokumen pada kontrak konstruksi tersebut disebut juga Dokumen Kontrak.

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan. Sehingga agar proyek tersebut berjalan sesuai dengan yang ditargetkan maka diperlukan suatu manajemen yang baik.

Manajemen yang baik dapat diperoleh dengan menggunakan suatu sistem organisasi proyek sehingga efisiensi waktu, efektifitas tenaga kerja, dan keekonomian biaya dapat tercapai.

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerjasama antar pihak – pihak yang terlibat harus terjalin dengan baik dan masing – masing pihak harus mengetahui hak, kewajiban serta tanggung jawab masing – masing. Unsur – unsur yang terdapat dalam sebuah proyek adalah :

– Pemberi tugas (*owner*)

– Kontraktor

A. Pemberi Tugas (*Owner*)

Pemilik proyek atau pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut (Ervianto, 2005).

Menurut ketentuan umum jasa konstruksi dalam Undang – Undang tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, pengguna jasa adalah orang perseorangan atau badan sebagai pemberi tugas atau pemilik pekerjaan/proyek yang memerlukan layanan jasa.

Hak dan kewajiban seorang pemberi tugas (*owner*) adalah :

1. Menunjuk konsultan perencana dan konsultan pengawas
2. Menunjuk kontraktor pelaksana.
3. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
4. Menerima dan mengomentari laporan dari kontraktor melalui konsultan pengawas.
5. Memberikan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.
6. Menyediakan site/lahan untuk tempat melaksanakan pekerjaan.
7. Mengurus dan membiayai perizinan.
8. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
9. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
10. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan bila terjadi perubahan.
11. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.
12. Menerima laporan akhir / menutup proyek.

B. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturann serta syarat – syarat yang ditetapkan.

Menurut ketentuan umum jasa konstruksi dalam Undang – Undang Jasa Konsruktsi Nomor 18 tahun 1999, Pelaksana Konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional di bidang pelaksaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk fisik lain.

Hak dan kewajiban kontraktor pelaksana adalah :

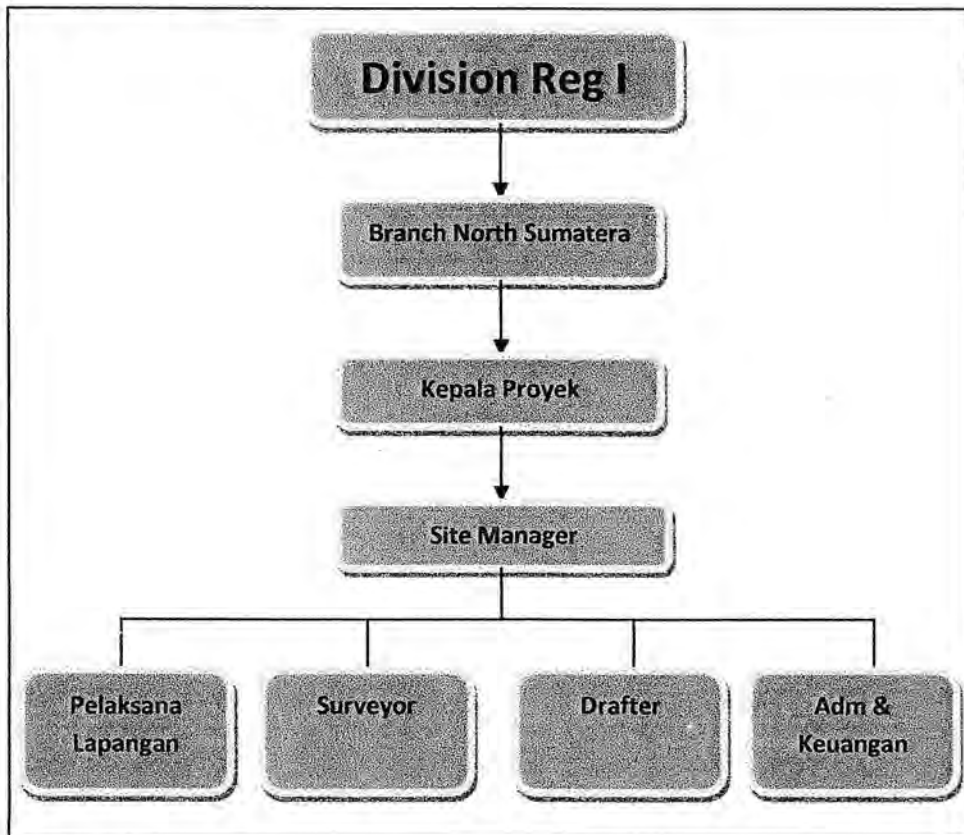
1. Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar rencana, spesifikasi teknis, peraturan dan syarat – syarat, risalah penjelasan pekerjaan (*Aanwijzing*) dan syarat – syarat tambahan yang ditetapkan oleh pengguna jasa.
2. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
3. Menyediakan material, tenaga kerja, dan peralatan sesuai dengan jadwal yang ada.
4. Memanajemen biaya proyek sesuai dengan rencana anggaran dan *cash flow*-nya.
5. Membuat gambar – gambar pelaksanaan yang telah disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
6. Membuat jadwal pelaksanaan pekerjaan, jadwal material, jadwal tenaga kerja, dan peralatan.
7. Tidak berhak mengajukan biaya tambahan bila ternyata ada perbedaan volume pekerjaan antara kontrak dengan di lapangan, kecuali ada pekerjaan tambahan atau perubahan dari owner dan biasanya ada perhitungan tambah kurang karena biasanya gambar tidak selalu sama dengan keadaan lapangan.
8. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian, mingguan dan

9. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikannya sebagai ketetapan yang berlaku.
10. Menerima seluruh pembayaran sesuai dengan perjanjian kontrak.

3.2 Struktur Organisasi Proyek

3.2.1 Bagan Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek dalam proyek Pembangunan Jembatan Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo dapat digambarkan melalui bagan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Jembatan Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo

3.3 Tugas dan Tanggung Jawab

3.3.1 Project Manager

Project Manager atau penanggung jawab teknis adalah seseorang yang mewakili pihak kontraktor dalam hal pelaksanaan di lapangan untuk

mengawasi proyek. Hak dan kewajiban seorang Project Manager/ Penanggung Jawab Teknis adalah :

1. Bertanggung jawab penuh atas berlangsungnya pelaksanaan pembangunan dan keberhasilan pelaksanaan proyek.
2. Mengontrol pekerjaan karyawan.
3. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan secara periodik supaya tidak terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan.
4. Menerima laporan dari pengawas mutu.
5. Mengontrol rencana/jadwal pekerjaan dan anggaran selama pelaksanaan proyek.
6. Menerima laporan – laporan dari manager lapangan tentang masalah – masalah yang perlu mendapat perhatian.

3.3.2 Construction Manager (Kepala Proyek)

Construction manager bertugas sebagai pemimpin proyek, wewenang dan tanggung jawab adalah sebagai berikut :

1. Membuat rekomendasi – rekomendasi untuk perbaikan disain, teknologi konstruksi yang diperlukan, penjadwalan dan bagaimana membuat konstruksi yang efisien dan efektif.
2. Mengajukan beberapa hasil disain dan rencana konstruksi termasuk analisa dampak – dampaknya terhadap biaya dan waktu, untuk dibicarakan bersama – sama di dalam tim manajemen proyek.
3. Setelah budget konstruksi, penjadwalan, dan spesifikasi pekerjaan sudah disepakati untuk dilaksanakan, CM mengawasi pelaksanaan dari keputusan yang telah disepakati bersama tersebut agar tidak melampaui budget atau melebihi waktu yang direncanakan, apabila masalah – masalah tersebut tidak dapat dihindari, maka tugasnya memberitahu owner sehingga owner dapat mengetahuinya sedini mungkin untuk dapat menentukan keputusan apa yang akan diambil selanjutnya.
4. Memberikan advis kontraktor di lapangan dalam hal pengadaan material

5. Mengkoordinir kontraktor di lapangan dalam hal pengadaan material dan peralatan.

3.3.3 Site Manager

1. Bertanggung jawab atas urusan teknis yang ada di lapangan.
2. Memberikan cara – cara penyelesaian atas usul – usul perubahan disain dari lapangan berdasarkan persetujuan pihak pemberi perintah kerja, sedemikian rupa sehingga tidak menghambat kemajuan pelaksanaan di lapangan.
3. Melakukan pengawasan terhadap hasil kerja apakah sesuai dengan dokumen kontrak.

3.3.4 Drafter

Membuat gambar pelaksanaan / gambar shop drawing. Gambar shop drawing adalah gambar detail yang disepakati ukuran dan bentuk detail sebagai acuan pelaksanaan dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan di lapangan sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah dibuat sebelumnya.

3.3.5 Surveyor

1. Membuat gambar – gambar kerja yang diperlukan dalam proyek.
2. Bertanggung jawab atas data – data pengukuran di lapangan.
3. Melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pelaksanaan proyek.

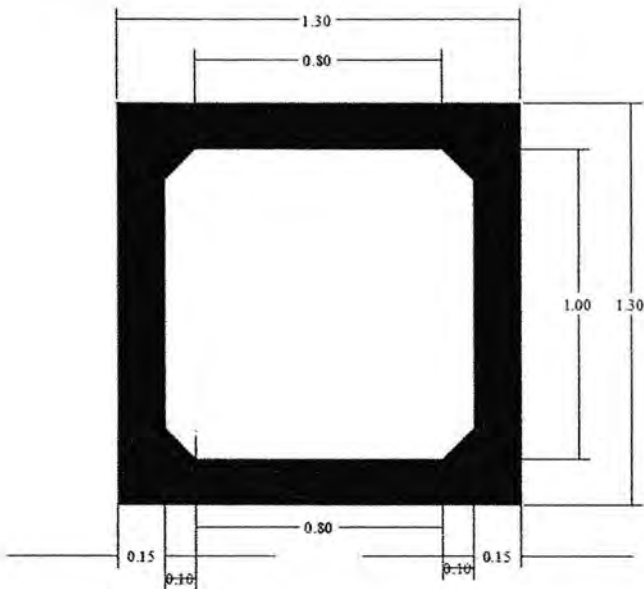
3.4 Data Teknis Proyek

- a. Nama proyek : Penanganan Darurat Erupsi Gunung Sinabung
Kabupaten Karo
- b. Lokasi proyek : Kabupaten Karo
- c. Kontraktor : PT. Waskita Karya (Persero) Tbk.
- d. Nomor Kontrak : HK.02.03/O&P-SDAII/2014/27
- e. Tanggal Kontrak : 02 Agustus 2014
- f. Nilai Kontrak : Rp 18.623.727.100,-
- g. Lama Pekerjaan : 6 (enam) bulan kalender

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN BOX CULVERT

4.1 Data Box Culvert



DIMENSI BOX CULVERT			
Lebar Box	L =	1.30	m
Tinggi Box	H =	1.30	m
Tebal Plat Lantai	$h_1 =$	0.15	m
Tebal Plat Dinding	$h_2 =$	0.15	m
Tebal Plat Fondasi	$h_3 =$	0.15	m

4.2 Bahan Struktur

Mutu Beton	K - 175		
Kuat Tekan Beton :	$Fc' = 0.83 * K / 10 =$	14.53	Mpa
Modulus Elastis :	$Ec = 0.043 * (Wc)1.5 * \sqrt{fc'} =$	20,484.13	Mpa
Angka Poison :	$\nu =$	0.20	
Modulus Geser :	$G = Ec / [2*(1+\nu)] =$	8,535.05	Mpa
Koefisien muai panjang untuk beton	$\alpha =$	1.00E-05	/ °C

Mutu Baja			
Untuk Baja Tulangan dengan $\varnothing > 12$ mm :	U -	39	Mpa
Tegangan Leleh Baja :	$f_y = U * 10 =$	390.00	
Untuk Baja Tulangan dengan $\varnothing < 12$ mm :	U -	24	Mpa
Tegangan Leleh Baja :	$f_y = U * 10 =$	240.00	

Specific Gravity		kN/m^3
Berat Beton Bertulang	$W_c =$	25.00
Berat Beton tidak Bertulang (beton rabat)	$W'_c =$	24.00
Berat Jenis Air	$W_w =$	22.00
Berat Tanah Dipadatkan	$W_s =$	17.20

4.3 Analisis Beban

4.3.1 Berat Sendiri (MS)

Berat Sendiri (*self weight*) adalah berat bahan dan bagian jembatan yang merupakan elemen structural, ditambah dengan elemen non structural yang dipikulnya dan bersifat tetap. Berat sendiri box culvert dihitung dengan meninjau selebar 1 m (tegak lurus bidang gambar) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Beban Ultimit} & & K_{MS} & = & 1.30 \\
 \text{Berat sendiri plat lantai} & & Q_{MS} = h_1 * W_c & = & 3.75 \text{ kN/m} \\
 \text{Berat sendiri plat dinding} & & P_{MS} = H * h_2 * W_c & = & 4.88 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

4.3.2 Beban Mati Tambahan (MA)

Beban Mati Tambahan (*superimposed dead load*) adalah berat seluruh bahan yang menimbulkan suatu beban pada jembatan yang merupakan elemen nonstruktural dan mungkin besarnya berubah selama umur jembatan. Jembatan dianalisis harus mampu memikul beban tambahan seperti :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

1. Penambahan lapisan aspal (*overlay*) di kemudian hari,

2. Genangan air hujan jika system drainase tidak bekerja dengan baik

Faktor Beban Ultimit $K_{MA} = 2.00$

No.	Jenis	Tebal (m)	Berat (kN/m ³)	Beban (kN/m)
1	Lapisan aspal	0.05	22.00	1.10
2	Air hujan	0.05	9.80	0.49

4.3.3 Beban Lalu – Lintas

a. Beban Lajur “D” (TD)

Beban kendaraan yang berupa beban lajur “D” terdiri dari beban terbagi rata (uniformly distributed load), UDL dan beban garis (knife edge load), KEL.

UDL mempunyai intensitas q (kPa) yang besarnya tergantung pada panjang total L yang dibebani lalu – lintas atau dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$q = 8.0 \text{ kPa} \quad \text{untuk } L < 30 \text{ m}$$

$$q = 8.0 * (0.5 + 15/L) \text{ kPa} \quad \text{untuk } L > 30 \text{ m}$$

Faktor Beban Ultimit	$K_{TD} = 2.00$
untuk panjang bentang $L = 1.30 \text{ m}$	$q = 8.00 \text{ kPa}$
KEL mempunyai intensitas	$p = 44.00 \text{ kPa}$

Faktor beban dinamis (dynamic load allowance) untuk KEL diambil sebagai berikut :

$$DLA = 0.4 \quad \text{untuk } L < 50 \text{ m}$$

$$DLA = 0.4 - 0.0025*(L - 50) \quad \text{untuk } 50 < L < 90 \text{ m}$$

$$DLA = 0.3 \quad \text{untuk } L > 90 \text{ m}$$

Untuk harga $L = 1.30 \text{ m}$	$D_{LA} = 0.40$
Beban hidup pada lantai	$Q_{TD} = 8.00 \text{ Kn/m}$
	$P_{TD} = (1 + DLA)*p = 61.60 \text{ kN}$

b. Beban Truk

Faktor Beban Ultimit	$K_{TT} = 2.00$
Beban hidup pada lantai jembatan berupa beban roda ganda oleh truk (beban T) yang besarnya	$T = 100.00 \text{ kN}$
Faktor Beban Dinamis	$DLA = 0.40$
Beban Truk T	$P_{TT} = (1 + DLA) * T = 140.00 \text{ kN}$

Akibat beban D $M_{TD} = 1/12 * Q_{TD} * L^2 + 1/8 * P_{TD} * L = 11.14 \text{ kNm}$

Akibat beban T $M_{TT} = 1/8 * P_{TT} * L = 22.75 \text{ kNm}$

4.3.4 Gaya Rem

Pengaruh percepatan dan pengereman lalu – lintas diperhitungkan sebagai gaya dalam arah memanjang jembatan dan dianggap bekerja pada permukaan lantai kendaraan. Besarnya gaya rem diperhitungkan sebesar 5% dari beban D tanpa factor beban dinamis.

Faktor Beban Ultimit	$K_{TB} = 2.00$
Gaya rem per meter lebar	$T_{TB} = 5\% * (q * L + p) = 2.72 \text{ kN}$

4.3.5 Tekanan Tanah (TA)

Pada bagian tanah di belakang dinding abutment yang dibebani lalu lintas, harus diperhitungkan adanya beban tambahan yang setara dengan tanah setebal 0.60 m yang berupa beban merata ekivalen beban kendaraan pada bagian tersebut.

Tekanan tanah lateral dihitung berdasarkan harga nominal dari berat tanah W_s , sudut geser dalam ϕ dan kohesi c dengan :

Faktor Beban Ultimit	$K_{TA} = 1.25$
$W_s' = W_s$	
$\phi' = \tan^{-1} (K_{\phi}^R * \tan \phi)$ dengan faktor reduksi untuk ϕ	$K_{\phi}^R = 0.70$
$c' = K_c^R * c$ dengan faktor reduksi untuk c'	$K_c^R = 1.00$
Koefisien tekanan tanah aktif, $K_a = \tan^2 (45^\circ - \phi'/2)$	
Berat tanah dipadatkan	$W_s = 17.20$
Sudut gesek dalam	$\phi = 35^\circ$
Kohesi	$c = - \text{ kPa}$

Faktor reduksi untuk sudut gesek dalam $K_{\phi}^R = 0,70$
 $\phi' = \tan^{-1} (K_{\phi}^R * \tan \phi) = 0,32 \text{ rad}$
 $= 18,35 \text{ }^{\circ}$

Koefisien tekanan tanah aktif, $K_a = \tan^2 (45^{\circ} - \phi'/2) = 0,96$

Beban tekanan tanah pada plat dinding, $Q_{TA1} = 0.60 * W_s * K_a = 9,87 \text{ kN/m}$

$Q_{TA2} = Q_{TA1} + (H * W_s * K_a) = 31,27 \text{ kN/m}$

4.3.6 Beban Angin (EW)

Gaya angin tambahan arah horizontal pada permukaan lantai jembatan akibat beban angin yang meniup kendaraan di atas lantai jembatan dihitung dengan rumus :

Faktor Beban Ultimit $K_{EW} = 1,20$

$T_{EW} = 0.00012 * C_w * (V_w)^2 \text{ kN/m}^2$ dengan $C_w = 1,20$

Kecepatan angin rencana $V_w = 35,00 \text{ m/det}$

Beban angin tambahan yang meniup bidang samping kendaraan

$T_{EW} = 0.0012 * C_w * (V_w)^2 = 1,76 \text{ kN/m}$

Bidang vertikal yang ditiup angin merupakan bidang samping kendaraan dengan

tinggi 2 m di atas lantai jembatan $h = 2,00 \text{ m}$

Jarak antara roda kendaraan $x = 1,75 \text{ m}$

Beban akibat transfer beban angin ke lantai jembatan

$Q_{EW} = 1/2 * h/x * T_{EW} = 1,01 \text{ kN/m}$

4.3.7 Pengaruh Temperatur (ET)

Untuk memperhitungkan tegangan ataupun deformasi struktur yang timbul akibat pengaruh temperatur yang besarnya setengah dari selisih antara temperatur maksimum dan temperatur minimum rata – rata pada lantai jembatan.

Faktor Beban Ultimit $K_{ET} = 1,20$

Temperatur maksimum rata - rata $T_{max} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatur minimum rata - rata $T_{min} = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Koefisien muai panjang untuk beton $\alpha = 1, \text{E-}05 \text{ }/^{\circ}\text{C}$

Modulus elastis beton $E_c = 24.484,00 \text{ kPa}$

Perbedaan temperatur pada plat lantai

UNIVERSITAS MEDAN AREA $\Delta T = (T_{max} - T_{min})/2 = 12,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

4.3.8 Beban Gempa (EQ)

a. Beban Gempa Statik Ekuivalen

Beban gempa rencana dihitung dengan rumus : $T_{EQ} = K_h * I * W_t$

Dengan $K_h = C * S$

T_{EQ} = Gaya geser dasar total pada arah yang ditinjau (kN)

K_h = Koefisien beban gempa horizontal

I = Faktor Kepentingan

W_t = Berat total struktur yang berupa berat sendiri dan beban mati tambahan

C = Koefisien geser dasar untuk wilayah gempa, waktu getar, dan kondisi tanah

S = Faktor tipe struktur yang berhubungan dengan kapasitas penyerapan energi gempa (daktilitas) dari struktur jembatan.

Waktu getar struktur dihitung dengan rumus :

$$T = 2 * \pi * \sqrt{[W_t / (g * K_p)]}$$

g = percepatan gravitasi (= 9.8 m/det²)

K_p = kekakuan struktur yang merupakan gaya horizontal yang diperlukan untuk menimbulkan satu satuan lendutan (kN/m)

Kondisi tanah dasar termasuk sedang (medium). Lokasi di wilayah gempa 3.

Koefisien geser dasar $C = 0,18$

Untuk struktur dengan sendi plastis beton bertulang, maka faktor jenis struktur

$S = 1.0 * F$ dengan $F = 1.25 - 0.025 * n$ dan F harus diambil ≥ 1

F = faktor perangkaan

n = jumlah sendi plastis yang menahan deformasi arah lateral.

$$n = 3,00$$

$$F = 1.25 - 0.025 * n = 1,18$$

$$S = 1,0 * F = 1,18$$

Koefisien beban gempa horizontal $K_h = C * S = 0,21$

Untuk jembatan yang memuat > 2000 kendaraan/hari, jembatan pada jalan raya

utama atau arteri, dan jembatan dimana terdapat route alternatif, maka diambil faktor kepentingan $I = 1,00$

$$\text{Gaya gempa } T_{EQ} = K_n * I * W_t = 0,21 * W_t$$

Gaya inersia akibat gempa didistribusikan pada joint pertemuan plat lantai dan plat dinding sebagai berikut :

$$W_t = 1/2 * (Q_{MS} + Q_{MA}) * L + 1/2 * P_{MS} = 5,91 \text{ kN}$$

$$T_{EQ} = K_h * I * W_t = 1,25 \text{ kN}$$

b. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa

Gaya gempa arah lateral akibat tekanan tanah dinamis dihitung dengan menggunakan koefisien tekanan tanah dinamis (ΔK_{aG}) sebagai berikut :

$$\theta = \tan^{-1}(K_h)$$

$$K_{aG} = \cos^2(\phi' - \theta) / [\cos^2 \theta * \{1 + \sqrt{(\sin \phi' * \sin(\phi' - \theta)) / \cos \theta}\}]$$

$$\Delta K_{aG} = K_{aG} - K_a$$

$$\text{Tekanan tanah dinamis, } p = H_w * W_s * \Delta K_{aG} \text{ kN/m}^2$$

$$H = 1,30 \text{ m}$$

$$K_h = 0,21$$

$$\phi' = 0,32 \text{ rad}$$

$$K_a = 0,39$$

$$W_s = 17,20 \text{ kN/m}^3$$

$$\theta = \tan^{-1}(K_h) = 0,21$$

$$\cos^2(\phi' - \theta) = 0,99$$

$$\cos^2 \theta * \{1 + \sqrt{(\sin \phi' * \sin(\phi' - \theta)) / \cos \theta}\} = 1,14$$

$$K_{aG} = \cos^2(\phi' - \theta) / [\cos^2 \theta * \{1 + \sqrt{(\sin \phi' * \sin(\phi' - \theta)) / \cos \theta}\}] = 0,73$$

$$\Delta K_{aG} = K_{aG} - K_a = 0,34$$

$$\text{Beban gempa lateral, } Q_{EQ} = H * W_s * \Delta K_{aG} = 7,60 \text{ kN/m}$$

4.4 Gaya Aksial, Momen, dan Gaya Geser Ultimit

Plat Lantai

- Momen ultimit rencana untuk plat atas $M_u = 275,20 \text{ kNm}$

- Gaya geser ultimit $V_u = 143,97 \text{ kN}$

Plat Dinding

Gaya aksial ultimit $P_u = 225,36 \text{ kN}$

- Momen ultimit

$$Mu = 185,71 \text{ kNm}$$

- Gaya geser ultimit

$$Vu = 111,63 \text{ kN}$$

4.5 Perhitungan Plat Lantai

4.5.1 Tulangan Lentur

Momen rencana ultimit slab, $Mu = 275,20 \text{ kNm}$

Mutu beton K - 175, kuat tekan beton $fc' = 14,53 \text{ Mpa}$

Mutu baja U - 39, tegangan leleh baja $fy = 390,00 \text{ Mpa}$

Tebal slab beton $h = 150,00 \text{ mm}$

Jarak tulangan terhadap sisi luar beton $d' = 50,00 \text{ mm}$

Modulus elastis baja $Es = 2,0 \times 10^5$

Faktor bentuk distribusi tegangan beton $\beta_1 = 0,85$

$$\rho_b = \beta_1 * 0,85 * fc' / fy * 600 / (600 + fy) = 0,02$$

$$R_{max} = 0,75 * \rho_b * fy * [1 - 1/2 * 0,75 * \rho_b * fy / (0,85 * fc')] = 3,85$$

Faktor reduksi kekuatan lentur $\phi = 0,80$

Momen rencana ultimit $Mu = 275,20 \text{ kNm}$

Tebal efektif slab beton $d = h - d' = 100,00 \text{ mm}$

Ditinjau slab beton sebesar 1 m $b = 1.000,00 \text{ mm}$

Momen nominal rencana $M_n = M_u / \phi = 343,99 \text{ kNm}$

$$\text{Faktor tahanan momen, } R_n = M_n * 10^{-6} / (b * d^2) = 3,44$$

$$R_n < R_{max} \text{ (OK)}$$

Rasio tulangan yang diperlukan

$$\rho = 0,85 * fc' / fy * [1 - \sqrt{1 - 2 * R_n / (0,85 * fc')}] = 0,01059$$

Rasio tulangan minimum $\rho_{min} = 0,5 / fy = 0,00128$

Rasio tulangan yang digunakan $\rho = 0,01$

Luas tulangan yang diperlukan $As = \rho * b * d = 1.059,16 \text{ mm}^2$

Diameter tulangan yang digunakan $D = 12 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan yang diperlukan, } s = \pi / 4 * D^2 * b / As = 106,73 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan D12 - 100

$$As = \pi / 4 * D^2 * b / s = 1.130,40 \text{ mm}^2$$

Tulangan bagi diambil 30% tulangan pokok, $As' = 30\% * As = 339,12 \text{ mm}^2$

Diameter tulangan yang digunakan $D = 10 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan yang diperlukan, } s = \pi / 4 * D^2 * b / As = 231,48 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan D10 - 200

$$As = \pi / 4 * D^2 * b / s = 392,50 \text{ mm}^2$$

4.5.2 Tulangan Geser

Gaya geser ultimit rencana	$V_u =$	143,97	kN
Kuat tekan beton	$f_c' =$	14,53	Mpa
Tebal efektif slab beton	$d =$	329,12	mm
Ditinjau slab sebesar	$b =$	1.000,00	mm
	$V_c = (\sqrt{f_c'}) / 6 * b * d * 10^{-3} =$	209,09	kN
Faktor reduksi kekuatan geser	$\phi =$	0,75	
	$\phi * V_c =$	156,82	kN

$\phi * V_c > V_u$ hanya perlu tulangan geser minimum

Gaya geser yang dipikul tulangan geser	$V_s = V_u / 2 =$	71,99	kN
Untuk tulangan geser digunakan besi tulangan	D	12	
Jarak tulangan geser arah y	$S_y =$	125,00	mm
Luas tulangan geser, $A_{sv} = \pi/4 * D^2 * (b/S_y) =$	904,32	mm^2	
Jarak tulangan geser yang diperlukan, $S_x = A_{sv} * f_y * d / (V_s * 10^3) =$	1.612,50	mm	
Digunakan tulangan geser	D	12	
Jarak arah x, $S_x =$	1.500,00	mm	
Jarak arah y, $S_y =$	125,00	mm	

4.6 Perhitungan Plat Dinding

4.6.1 Tulangan Aksial Lentur

Gaya aksial ultimit rencana	$P_u =$	225,36	kN
Momen utimit rencana	$M_u =$	185,71	kNm
Mutu beton : K - 175	$f_c' =$	14,53	Mpa
Ditinjau dinding selebar 1 m	$b =$	1.000,00	mm
Tebal dinding	$h =$	150,00	mm
Jarak tulangan terhadap sisi luar beton	$d' =$	50,00	mm
	$h' = h - 2*d' =$	50,00	mm
	$h' / h =$	0,33	
	$A_g = b * h =$	150.000,00	mm^2
	$\alpha = P_u / (f_c' * A_g) =$	0,010340	
	$\beta = M_u / (f_c' * A_g * h) =$	0,056806	
Rasio tulangan yang diperlukan	$\rho =$	1,20	%
Luas tulangan yang diperlukan	$A_s = \rho * b * h =$	1.800,00	mm^2
Diameter tulangan yang digunakan	D	12	

Tulangan tekan dibuat sama dengan tulangan tarik :

$$A_s (\text{tekan}) = A_s (\text{tarik}) = 1/2 * A_s = 900,00 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan yang diperlukan, } s = \pi/4 * D^2 * b / (1/2 * A_s) = 251,20 \text{ mm}$$

4.6.2 Tulangan Geser

Mutu beton K - 175, kuat tekan beton	$f_c' =$	14,53	Mpa
Mutu baja U - 39, tegangan leleh baja	$f_y =$	390,00	Mpa
Gaya aksial ultimit rencana	$P_u =$	225,36	kN
Momen ultimit rencana	$M_u =$	185,71	kNm
Gaya geser ultimit rencana	$V_u =$	111,63	kN
Faktor reduksi kekuatan geser	$\phi =$	0,75	
Ditinjau dinding selebar 1 m	$b =$	1.000,00	mm
Tebal dinding	$h =$	150,00	mm
Jarak tulangan terhadap sisi luar beton	$d' =$	50,00	mm
Tebal efektif dinding	$d = h - d' =$	100,00	mm
Luas tulangan longitudinal abutment	$A_s =$	4.909,00	mm ²
Kuat geser beton maksimum			

$$V_{cmax} = 0.2 * f_c' * b * d * 10^{-3} = 290,60 \text{ kN}$$

$$\phi * V_{cmax} = 217,95 \text{ kN}$$

$$\phi * V_{cmax} > V_u \text{ (OK)}$$

$$\beta_1 = 1.4 - d / 2000 = 1,40$$

$$\beta_1 > 1 \text{ diambil } \beta_1 = 1,00$$

$$\beta_2 = 1 + P_u * 10^{-3} / (14 * f_c' * b * h) = 0,74$$

$$\beta_3 = 1,00$$

$$V_{uc} = \beta_1 * \beta_2 * \beta_3 * b * d * \sqrt{[A_s * f_c' / (b * d)]} * 10^{-3} = 198,13 \text{ kN}$$

$$V_c = V_{uc} + 0.6 * b * d * 10^{-3} = 258,13 \text{ kN}$$

$$V_c = 0.3 * (\sqrt{f_c'}) * b * d * \sqrt{[1 + 0.3 * P_u * 10^3 / (b * d)]} * 10^{-3} = 197,34 \text{ kN}$$

$$\text{Diambil } V_c = 258,13 \text{ kN}$$

$$\phi * V_c = 193,60 \text{ kN}$$

$\phi * V_c > V_u$ hanya perlu tulangan geser minimum

Gaya geser yang dipikul oleh tulangan geser

$$V_s = V_u / 2 = 55,81 \text{ kN}$$

Untuk tulangan geser digunakan besi tulangan : D 12

Jarak tulangan geser arah y $S_y = 125,00 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan geser, } A_{sv} = \pi/4 * D^2 * (b/S_y) = 904,32 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan geser yang diperlukan,
 $S_x = A_{sv} \cdot f_y \cdot d / (V_s \cdot 10^3) =$

631,89 mm

Digunakan tulangan geser D 12

Jarak arah x, $S_x = 600,00$ mm

Jarak arah y, $S_y = 125,00$ mm

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kerja praktek ini sangat bermanfaat bagi saya, yaitu sebagai bekal saya sebelum terjun ke dunia konstruksi nantinya. Selama kerja praktek saya banyak menemukan hal baru yang bisa dipelajari. Seperti masalah – masalah yang timbul baik menyangkut masalah teknis maupun non teknis, berikut alternatif pemecahan masalahnya menjadi satu pengalaman baru yang mungkin dapat bermanfaat bagi saya di kemudian hari.

Selama melakukan kegiatan kerja praktek pada Proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo dengan waktu efektif lebih 2 bulan yang dimulai pada tanggal 01 Oktober 2014 s/d 23 Desember 2014, maka kami menyimpulkan bahwa :

5.1 Kesimpulan

1. Pada Proyek Pembangunan Sabo Dam Penanggulangan Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo pengawasan dilakukan secara ketat, sehingga mengurangi penyimpangan – penyimpangan baik mutu maupun bahan maupun pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai dengan peraturan – peraturan yang berlaku.
2. Untuk mempertahankan mutu bahan bangunan yang dipergunakan, cara penyimpanannya perlu diperhatikan.
3. Manajemen waktu sangat penting dalam suatu proyek karena keterlambatan satu item pekerjaan akan menyebabkan kemunduran pekerjaan lainnya dan menyebabkan bertambahnya dana yang harus dikeluarkan oleh pihak kontraktor.
4. Pada kenyataannya kondisi di lapangan sangatlah berbeda dengan teori yang didapatkan dan diajarkan selama di kampus.







5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan antara lain :


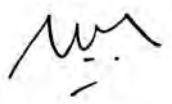


1. Sebelum pekerjaan dimulai sebaiknya pihak kontraktor telah menyediakan alat – alat kecil maupun besar yang dibutuhkan dalam keadaan baik dan siap pakai sehingga tidak menghambat jalannya pekerjaan.
2. Pengawasan dan pengendalian pekerjaan (kontrol kualitas) harus selalu dilakukan setiap saat secara terus – menerus selama pekerjaan berlangsung sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditetapkan.
3. Sebaiknya setiap pekerja yang terlibat harus diawasi dengan lebih ketat oleh pihak kontraktor. Pekerja yang tidak diawasi cenderung bekerja dengan asal – asalan.
4. Setelah selesai melaksanakan Kerja Praktik diharapkan mahasiswa dapat menerapkan ilmu – ilmu yang telah diperoleh dengan baik.

LAMPIRAN 1
CATATAN HARIAN PRAKTEK





CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
01 Okt 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven 	
02 Okt 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven 	
03 Okt 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven 	
04 Okt 2014	Sabtu	LIBUR	
05 Okt 2014	Minggu	LIBUR.	
06 Okt 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting. 	
07 Okt 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting. 	
08 Okt 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10. - Pemasangan bekisting 	





CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
09 Okt 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - pemasangan geotextile non woven - pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting 	
10 Okt 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting 	
11 Okt 2014	Sabtu	LIBUR	
12 Okt 2014	Minggu	LIBUR	
13 Okt 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting 	
14 Okt 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong type II - Pemasangan geotextile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 	
UNIVERSITAS MEDAN AREA	UNIVERSITAS MEDAN AREA	Pemasangan bekisting.	

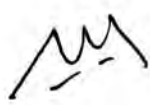

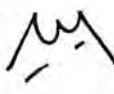


CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
15 okt 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong type I - Pemasangan bronjong Type II - Pemasangan geo textile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting 	
16 okt 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan bronjong Type I - Pemasangan bronjong Type II - Pemasangan geo textile non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting. 	
17 okt 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan Bronjong Type I - Pemasangan Bronjong Type II - Pemasangan geotextile Non woven - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting 	
18 okt 2014	Sabtu	LIBUR	
19 okt 2014	MINGGU	LIBUR	
20 okt 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box culvert 	






CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
21 Okt 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert 	
22 Okt 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - pemasangan Box Culvert 	
23 Okt 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert 	
24 Okt 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert 	
25 Okt 2014	Sabtu	<p style="text-align: center;">LIBUR</p>	
26 Okt 2014	Minggu	<p style="text-align: center;">LIBUR</p>	

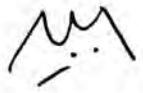




CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
27 Okt 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan besi tulangan - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan bekisting - Pemasangan box culvert 	
28 Okt 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan besi Tulangan - pemasangan besi wiremesh M10 - pemasangan bekisting - pemasangan Box Culvert 	
29 Okt 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan besi Tulangan - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert 	
30 Okt 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert 	
31 Okt 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Bekisting - Pemasangan Box Culvert. 	




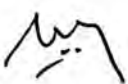
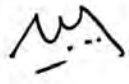
CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
01 Nop 2014	SABTU	LIBUR	
02 Nop 2014	MINGGU	LIBUR.	
03 Nop 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	
04 Nop 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	
05 Nop 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	
06 Nop 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pekerjaan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
07 Nop 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	

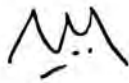
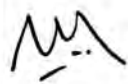



CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
8 Nop 2014	Sabtu	LIBUR	
9 Nop 2014	Minggu	LIBUR.	
10 Nop 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	
11 Nop 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
12 Nop 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
13 Nop 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
14 Nop 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - pekerjaan Pasang Batu - pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	






CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
14 Nop 2014	SABTU	UBUR	
15 Nop 2014	MINGGU	UBUR	
17 Nop 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wire mesh M10 - Pemasangan Box CULVERT. 	
18 Nop 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - pemasangan Box Culvert 	
19 Nop 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan bat - Pekerjaan Beton Cor - pemasangan Besi Tulangan - pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
20 Nop 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - pemasangan Besi Tulangan - pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
21 Nop 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
22 Nop 2014	Sabtu	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi Wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	






CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
23 Nop 2014	MINGGU	LIBUR	
24 Nop 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan besi Tulangan - Pemasangan besi wiremesh M10 - Pemasangan box culvert 	
25 Nop 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Bat - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert. 	
26 Nop 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
27 Nop 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Bat - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
28 Nop 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Bat - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
29 Nop 2014	SABTU	LIBUR	
30 Nop	MINGGU	LIBUR	




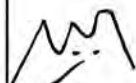

CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
01 Des 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan batu - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan box culvert 	
02 Des 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
03 Des 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
04 Des 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
05 Des 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Besi wiremesh M10 - Pemasangan Box Culvert 	
06 Des 2014	SABTU	LIBUR	
07 Des 2014	SABTU	LIBUR	




CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
08 Des 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
09 Des 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - pekerjaan Pasangan Bat - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert 	
10 Des 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Koperdam - pekerjaan pasangan batu - pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert 	
11 Des 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Koperdam. - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cair - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert 	
12 Des 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan Plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam. 	
13 Des 2014	Sabtu	LIBUR	
14 Des 2014	Minggu	LIBUR	

CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
5 Des 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan batu - Pekerjaan Plesteran - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
6 Des 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
7 Des 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan pasangan batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
8 Des 2014	Kamis	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
19 Des 2014	Jumat	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
20 Des 2014	Sabtu	<p>UNIVERSITAS MEDAN AREA</p> <p>LIBUR</p>	
21 Des 2014	MINGGU	<p>UNIVERSITAS MEDAN AREA</p> <p>LIBUR</p>	

CATATAN HARIAN PRAKTEK

Tanggal	Hari	Kegiatan - Kegiatan	Paraf
22 Des 2014	Senin	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
23 Des 2014	Selasa	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam. 	
24 Des 2014	Rabu	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerjaan Pasangan Batu - Pekerjaan plesteran - Pekerjaan Beton Cor - Pemasangan Besi Tulangan - Pemasangan Box Culvert - Pekerjaan Koperdam 	
25 Des 2014	Kamis	LIBUR	
26 Des 2014	Jumat	LIBUR	
27 Des 2014	Sabtu	LIBUR	
28 Des 2014	MINGGU	LIBUR	

LAMPIRAN 2
FOTO DOKUMENTASI

FOTO DOKUMENTASI



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA



UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

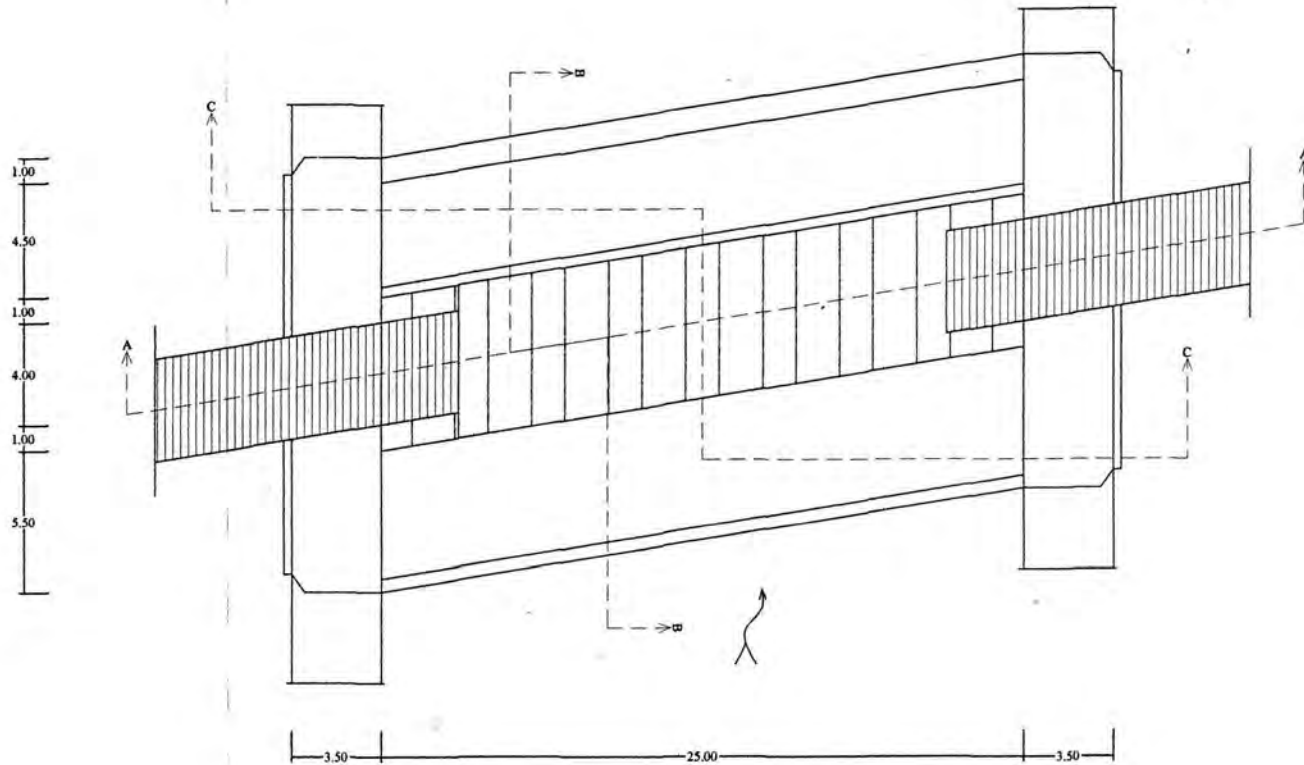


UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

LAMPIRAN 3

SHOP DRAWING



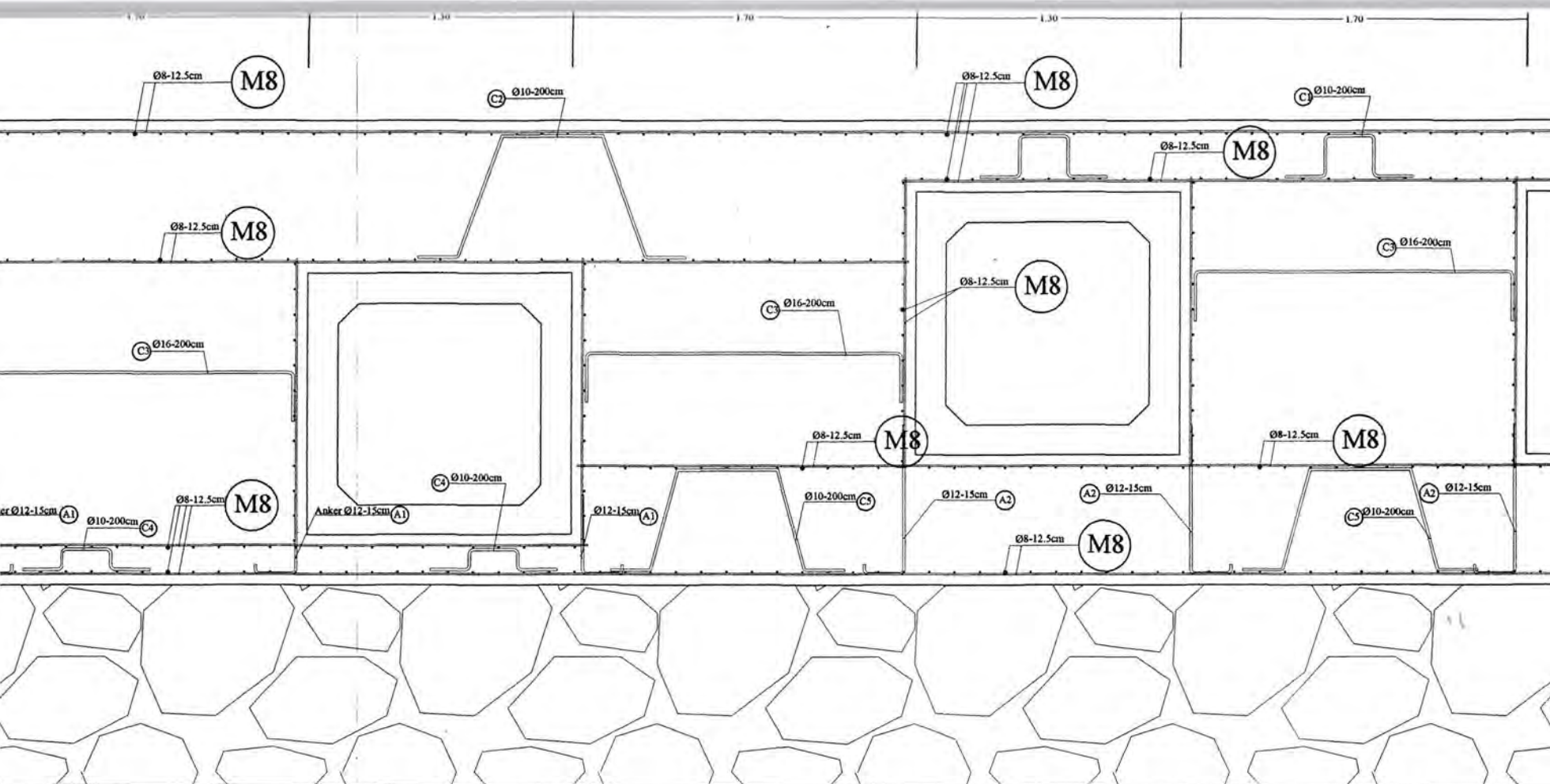
DENAH
M 1/100

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

DIARUKAN OLEH:	DIPERIKSA OLEH:	DISETUJUI OLEH:
Yulianto, ST. Desainer Kontraktor	Kamariah Tarigan, ST, SP1 NIP. 19671121 197903 2002 PORKA	Aronus Lumban Dana, ST NIP. 19650919 199401 1 001 PKN CIB-P-071A II

<p>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II PPK KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN SDA II Jl. Jenderal Besar DR. Abdul Haris Nasution No.30 Pd.Menengah Telp.(081) 7861822-7861833 Fax. 7861486 Kode Pos 30143 Medan</p>		
KABUPATEN	KARO	PAKET:
KECAMATAN	PAYUNG	Penanganan Tanggap Darurat Bencana Alam Gunung Sinabung
No. Kontrak		JUDUL GAMBAR :
No. Paket		
Tanggal		
Skala		
KONTRAKTOR		<p>PT. WASKITA KARYA (PERSERO)</p>
<p>Jl. PATRIOT NO.16 MEDAN-SIBITRA,UTARA Phone: 0811 461 461 461 461 461</p>		
SHOP DRAWING		



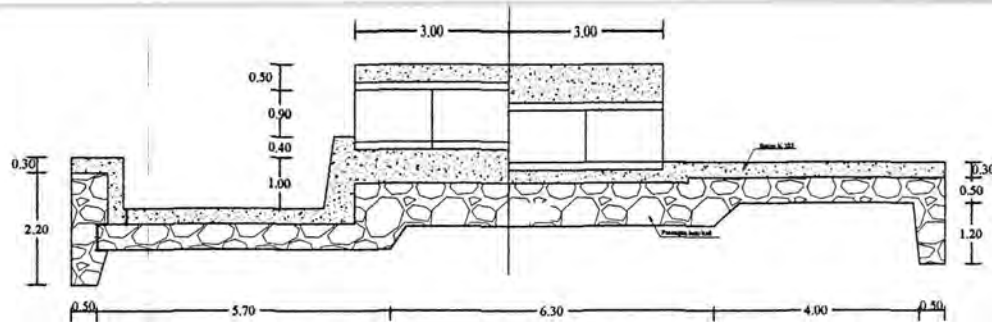
DETAIL A

SKAL : 1: 20

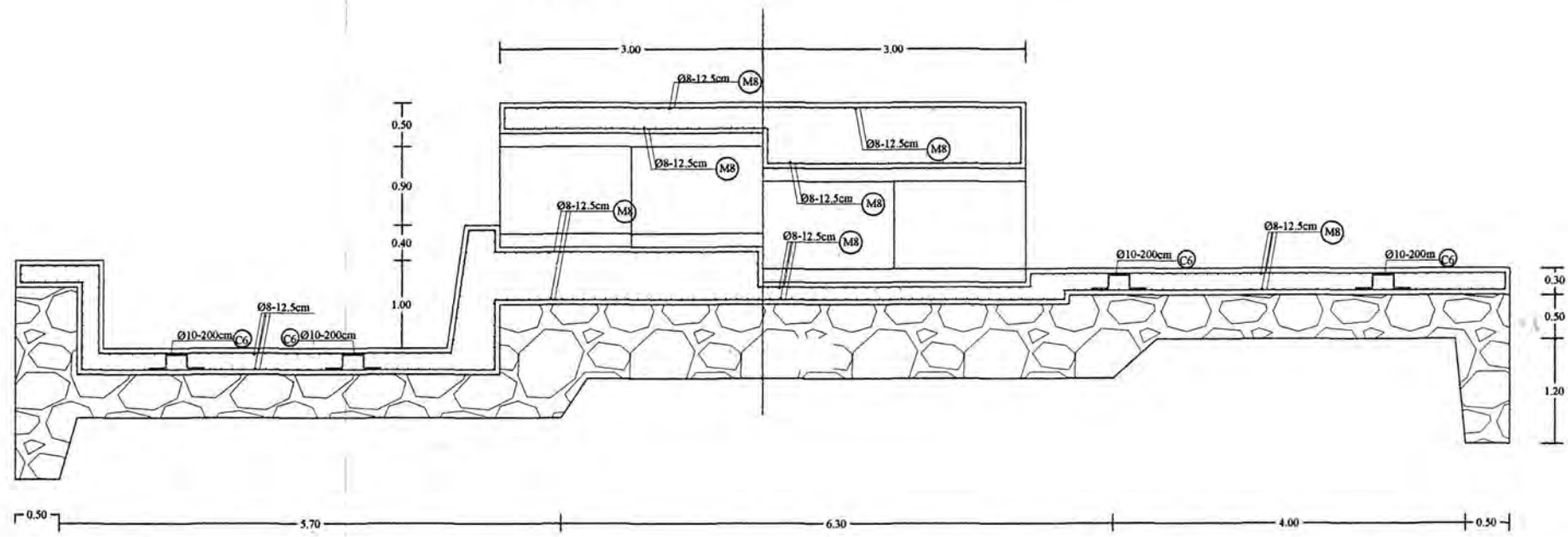
UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

		KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II PPK KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN SDA II Jl. Jenderal Besar DR. Abdul Haris Nasution No. 30 Pld. Selayuber Telp. (061) 781822-781833 Fax. 781455 Kode Pos 30143 Medan	
		KABUPATEN KARO KECAMATAN PAYUNG	PAKET: Penanganan Tanggap Darurat Bencana Alam Gunung Sibung
No. Kontrak No. Paket Tanggal Skala		JUDUL GAMBAR: SHOP DRAWING	
KONTRAKTOR PT. WASKITA KARYA (PERSERO)		DIARUKAN OLEH: Yulianto, ST. Proyek Manajer	
DIPERIKSA OLEH: Kemesiah Tarigan, ST. SP1 NIP. 196711211997032002		DISETUJUI OLEH: Arros Lumban Batu, ST NIP. 196509191994011001	
E. PATRIOT NO. 10 MEDAN, NIASRA UTARA			



POTONGAN B-B
SKAL : 1: 100



DETAIL TULANGAN B-B
SKAL : 1: 50

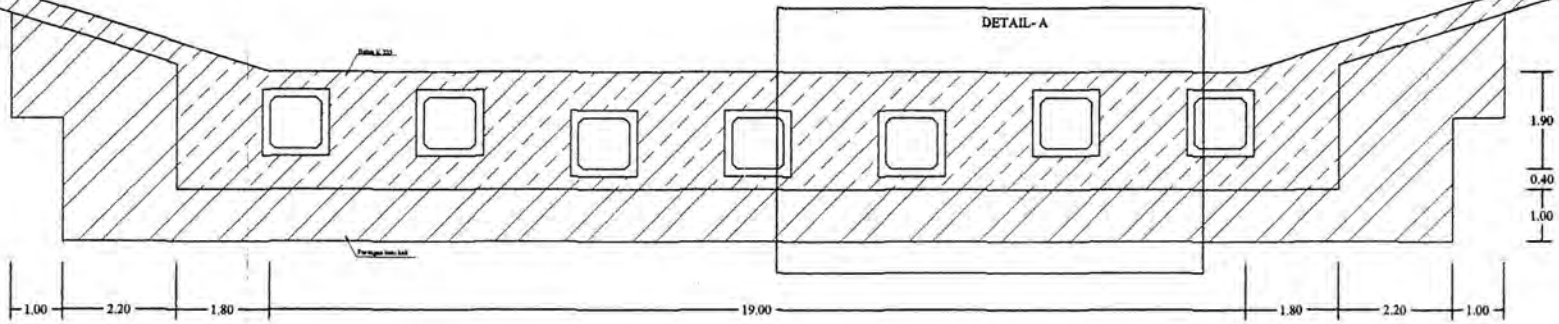
UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

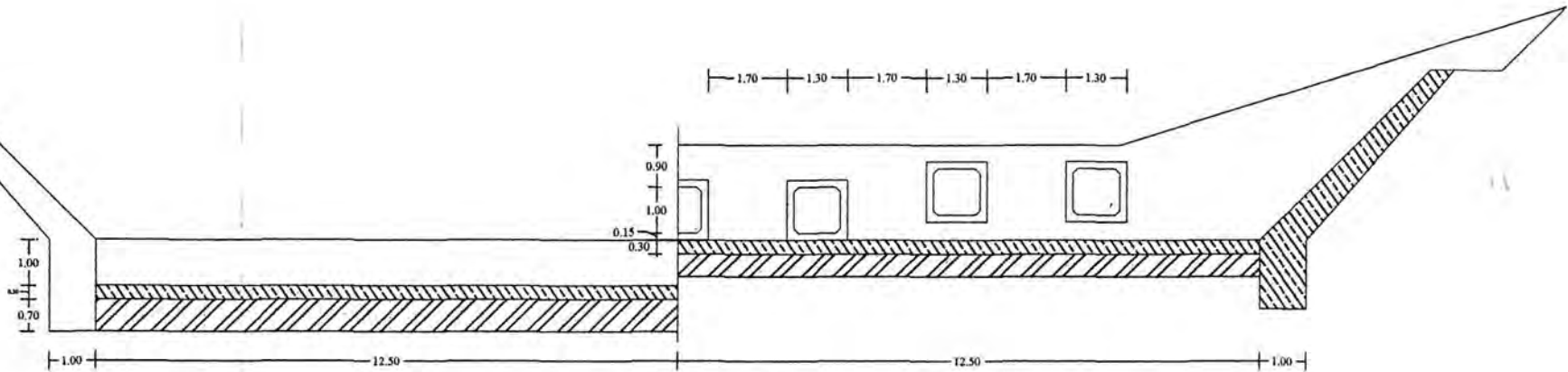
DIARANG OLEH:	DIPERIKSA OLEH:	DISETUJUI OLEH:
Yulianto, ST. Prinsip Mekanik	Karnah Tarigan, ST, SP1 NIP. 196711211997032002	Arnan Lumban Batu, ST NIP. 196509121994011001

 KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II PPK KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN SDA II Jl. Jenderal Besar OE. Abdur Herli Nasution No.30 Pk.Medan Telp. (061) 7991822-7991833 Fax. 7991488 Kode Pos 20143 Medan		
KABUPATEN	KARO	PAKET:
KECAMATAN	PAYUNG	Penanganan Tanggap Darurat Bencana Alam Gunung Sinabung
No. Kostum		JUDUL GAMBAR:
No. Paket		
Tanggal		
Skala		
KONTRAKTOR		
PT. WASKITA KARYA (PERSERO)		
Z. PATRIOT NO-18 MEDAN-SUMATERA UTARA		

SHOP DRAWING



POTONGAN A-A
SKAL : 1: 100

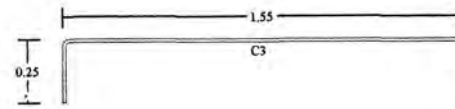
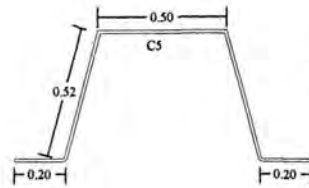
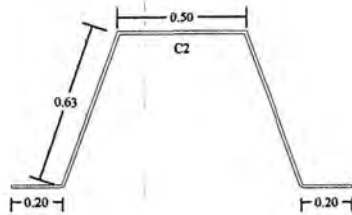
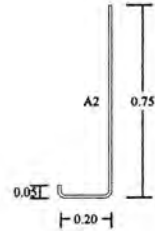
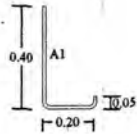
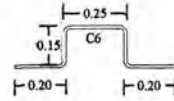
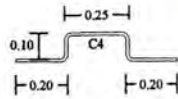
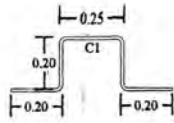


POTONGAN C-C
SKAL : 1: 100

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

		KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II PPK KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN SDA II <small>Jl. Jenderal Sudhar Dir. Abdul Haris Nasution No.32 Ptd. Maninjau Telp. (081) 7981522-7981533 Fax. 7981456 Kode Pos 30143 Medan</small>	
		KABUPATEN KARO KECAMATAN PAYUNG	PAKET: Penanganan Tanggap Darurat Bencana Alam Gunung Sinabung
No. Kontrol No. Paket Tanggal Skala	JUDUL GAMBAR : SHOP DRAWING	KONTRAKTOR PT. WASKITA KARYA (PERSERO)	
DIAJUKAN OLEH : Yulianto, ST. Project Manager	DIPERIKSA OLEH : Kemasah Tarigan, ST, SP1 NIP. 19671121 197903 1 007	DISITJUF OLEH : Arron Lumban Batu, ST NIP. 19650919 199401 1 001	<small>E. PATRIOTI MULIA MESTIANI (PNS) 197111 1 001</small>



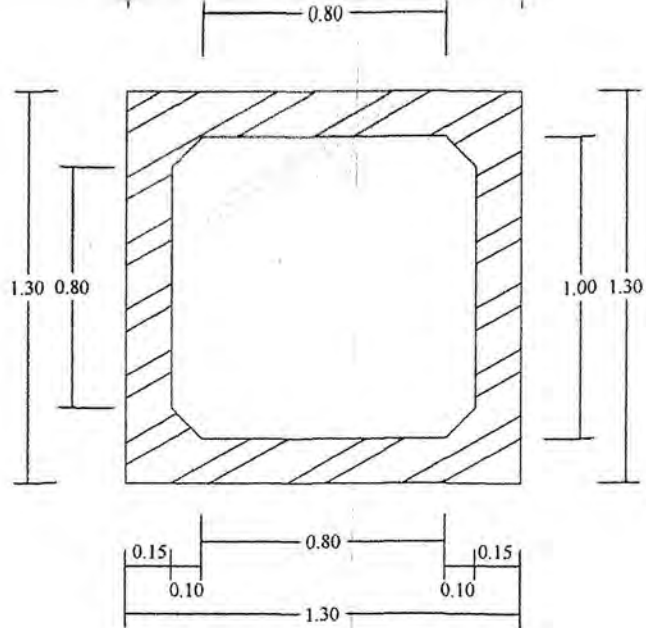
DETAIL TULANGAN

SKAL : 1 : 20

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

		KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA II PPK KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN SDA II Jl. Jendral Soedirwo D.I. Abdi Mardjito Medan No. 30 Pk. Medan Telp. (061) 7881823-7881533 Fax. 7881480 Kode Pos 20143 Medan	
KABUPATEN	KARO	PAKET:	Penanganan Tanggap Darurat Bencana Alam
KECAMATAN	PAYUNG		Gunung Sinabung
No. Kontrak			JUDUL GAMBAR :
No. Paket			<h1 style="margin: 0;">SHOP DRAWING</h1>
Tempat			
Skala			
KONTRAKTOR  PT. WASKITA KARYA (PUSKESDA)			
DIARUKAN OLEH :	DIPERIKSA OLEH :	DISETUJUT OLEH :	



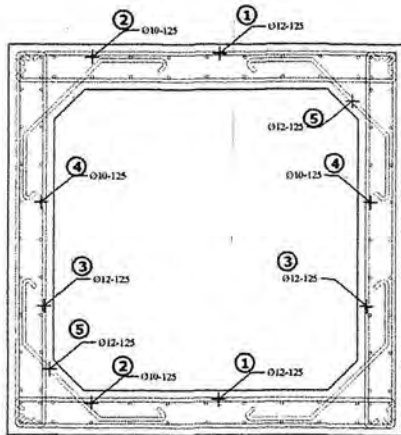
TABEL PERHITUNGAN PEMBESIAN BOX CULVERT							
No.	Bentuk	Ø (m-m)	Panjang (m)	Jumlah	Total Panjang (m)	Berat (Kg)	Total Berat (Kg)
①		12	1,35	36	48,6	0,89	43,254
②		10	1,05	44	46,2	0,62	28,644
③		12	1,35	36	48,6	0,89	43,254
④		10	1,05	44	46,2	0,62	28,644
⑤		12	1,07	32	34,24	0,89	30,47
TOTAL							175

VOLUME BETON BOX CULVERT

$$\begin{aligned}
 V &= [(1.3 \times 1.3 - 1 \times 1)] + [(0.1 \times 0.1 \times 0.5) \times 4] \\
 &= 0.69 + 0.02 \\
 &= 0.71 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

BEKISTING

$$\begin{aligned}
 &= [1.3 + 1.3 + 1.3 + 1.3 - 1 \times 1] + [0.8 \times 4] + [0.14 \times 4] \\
 &= 5.2 + 3.2 + 0.56 \\
 &= 8.96 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$



UNIVERSITAS MEDAN AREA

PEMBESIAN BOX CULVERT

UNIVERSITAS MEDAN AREA