

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**KONTROL PERHITUNGAN BEKISTING DINDING
BETON PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI
AIR LIMBAH RSUD. KISARAN**

DISUSUN OLEH :

LATIF M.

NIM. 00.811.0016



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

2006

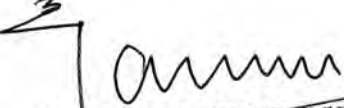
LAPORAN KERJA PRAKTEK

**KONTROL PERHITUNGAN BEKISTING DINDING
BETON PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI
AIR LIMBAH RSUD. KISARAN**

DISUSUN OLEH :

LATIF M.
NIM. 00.811.0016

DISETUJUI OLEH :


IR. KAMALUDDIN LUBIS
DOSEN PEMBIMBING

DIKETAHUI OLEH :


IR. H. EDY HERMANTO
KOORDINATOR KP

DISAHKAN OLEH :



IR. H. EDY HERMANTO
KETUA JURUSAN

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2006**



PT. KARYAPUTRA ADITAMA
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

Nomor: 55/KPA/E/I/VIII/05

Medan, 04 Agustus 2005

Lamp : -

Hal : Persetujuan Izin Kerja Praktek

Kepada Yth,
Pembantu Dekan I
UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
Di -
Medan

Dengan hormat,
Sehubungan dengan kami terima surat pengantar Nomor : 349/F1/I.1.b/2005 dari Universitas Medan Area tentang permohonan Kerja Praktek (KP) bagi mahasiswa Universitas Medan Area Jurusan Teknik Sipil, maka kami dari PT. KARYA PUTRA ADITAMA dengan ini menyatakan memberikan perizinan kepada mahasiswa seperti yang tercantum di bawah ini :

No.	Nama	NIM
1	Ester Tobing	008110015
2	Latif M.	008110016

Untuk melakukan Kerja Praktek (KP) di Proyek IPAL RSUD. Kisaran. Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat kami,
PT. KARYAPUTRA ADITAMA



PT. KARYAPUTRA ADITAMA
GENERAL CONTRACTOR
SARIATY S. ST.
KABAG. TEKNIK



PT. KARYAPUTRA ADITAMA
GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

Nomor : 019/ipal-rsud-kis/X/2005
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan

Kisaran, 30 Oktober 2005

Kepada Yth :

Bapak/Ibu Pembantu Dekan I
Universitas Medan Area
Di -
Medan

Dengan hormat,

Sehubungan dengan pelaksanaan Kerja Praktek (KP) oleh Mahasiswa/i Bapak/Ibu dibawah ini :

No.	Nama	NIM
1.	Ester Tobing	008110015
2.	Latif M.	008110016

Bersama ini kami menerangkan bahwasanya Mahasiswa/i tersebut diatas telah selesai melaksanakan Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan Pengolahan Air Limbah (HWWTP) RSUD. Kisaran terhitung tanggal 28 Juli 2005 s.d. 28 Oktober 2005.

Demikianlah surat keterangan ini diperbuat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.


PT. Karyaputra Aditama
HWWTP RSUD. Kisaran


Zulkifli

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN KERJA PRAKTEK

NAMA : LATIF M.
NIM : 00.811.0016
DOSEN PEMBIMBING : IR. KAMALUDDIN LUBIS

JUDUL :
"KONTROL PERHITUNGAN BEKISTING DINDING BETON PADA
PROYEK INSTALASI PEMBANGUNAN AIR LIMBAH (IPAL) RSUD.
KISARAN"

NO	TGL. ASISTENSI	MATERI BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
-	26-07-06	<ul style="list-style-type: none">- Revisi kembari Dapparin dan model proyek.- Revisi kembari kembariwraian BAB Ikelas dan susunan- Revisi buku pegangan- Rumpi BAB II- Rumpi BAB III- melengkapi mumber dataperlin tugas,- gambar proyek melengkapi- Dappar keterepan	

pelajari
kembari


Medan, 10 Maret 2006
Dosen Pembimbing,


Ir. Kamaluddin Lubis

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN KERJA PRAKTEK

NAMA : LATIF M.
NIM : 00.811.0016
DOSEN PEMBIMBING : IR. KAMALUDDIN LUBIS

JUDUL :
"KONTROL PERHITUNGAN BEKISTING DINDING BETON PADA
PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI AIR LIMBAH RSUD. KISARAN"

NO	TGL. ASISTENSI	MATERI BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
	12/09/06	Beef perian	

Medan, 10 Maret 2006
Dosen Pembimbing,


Ir. Kamaluddin Lubis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadirat ALLAH SWT atas rahmat, dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Laporan ini adalah merupakan hasil kerja praktek yang penulis laksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran yang berlangsung selama lebih kurang 3 (tiga) bulan, adapun judul laporan ini adalah :

“KONTROL PERHITUNGAN BEKISTING DINDING BETON PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI AIR LIMBAH RSUD. KISARAN”

Laporan kerja praktek ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan dan peninjauan langsung kelapangan, disini penulis juga merupakan karyawan pada perusahaan tempat penulis melaksanakan kerja praktek. Jadi, ketika penulis untuk mendapatkan data/bahan laporan ini tidak mendapat kesulitan hanya saja yang perlu diperhatikan adalah sewaktu pelaksanaan harus sesuai dengan rencana kerja dan syarat (RKS) dan gambar kerja. Laporan ini dibuat adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan strata 1 (S1) teknik sipil pada Universitas Medan Area. Disini penulis juga menyarankan adalah sangat penting bagi mahasiswa/mahasiswi untuk melaksanakan kerja praktek dalam menghadapi dunia kerja yang sebenarnya dan menerapkan disiplin ilmu yang diimban.

Dalam penyelesaian laporan ini penulis mengakui masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan baik dalam penulisan maupun penyampaian kata. Ini disebabkan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan pengetahuan penulis, atas kekurangan tersebut penulis juga membutuhkan korektif serta kritikan yang sifatnya membangun untuk diri penulis agar kedepan lebih baik lagi. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. DR. H.M. Ya'kub Matondang, MA.**, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak **Drs. Dadan Ramdan, M.Sc., M.Eng.**, selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak **Ir. H. Edy Hermanto**, selaku Ketua Jurusan Sipil yang mendukung sepenuhnya untuk kemajuan mahasiswa teknik sipil.

4. Bapak **Ir. Kamaluddin Lubis**, Dosen pembimbing penulis yang banyak membantu pemikiran serta masukan untuk perbaikan laporan ini
5. Bapak **Ir. Budi Haryono Ns.**, selaku Direktur Utama PT. Karya Putra Aditama
6. Bapak/Ibu Kabag, Staff, dan rekan **Team Project IPAL RSUD. Kisaran** PT. Karya Putra Aditama
7. Kedua orang tua tercinta Ibunda **Suparti** dan Ayahanda **Sugito** sebagai orang yang paling banyak mendukung secara moril dan materil.
8. Istri tersayang Adinda **Syamsi Khairiyah, AMK.** yang telah memberi semangat hingga selesainya penulisan laporan ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa teknik sipil baik alumni maupun mahasiswa aktif yang mendukung dan memotivasi penulis serta orang-orang yang banyak membantu baik langsung maupun tidak langsung dan tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-persatu atas bantuannya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Akhir kata penulis memohon ma'af atas segala kekurangan dan kesalahan, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 12 Maret 2006
Penulis,

Latif M.
NIM.00.811.0016

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
NOTASI	ix
BAB I, PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Yang Hendak Dicapai	1
1.3 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
BAB II, SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN DAN PERALATAN	
2.1 Penggunaan Bahan.....	4
2.2 Bahan Pekerjaan Struktur.....	5
2.2.1 Agregat halus dan agregat kasar.....	5
2.2.2 Semen.....	7
2.2.3 Air.....	8
2.2.4 Baja tulangan.....	8
2.2.5 Waterproofing.....	9
2.2.6 Waterstop dan floor hardener.....	11
2.3 Penyimpanan Bahan dan Peralatan.....	12

BAB III, MANAJEMEN PROYEK

3.1	Organisasi Suatu Proyek.....	13
3.2	Organisasi Pelaksanaan di Lapangan	15
3.3	Data Umum.....	19
3.3.1	Data administrasi proyek.....	19
3.3.2	Data teknis.....	20

BAB IV, PELAKSANAAN DI LAPANGAN

4.1	Pekerjaan Persiapan.....	21
4.1.1	Pemagaran sementara.....	21
4.1.2	Pembersihan areal.....	22
4.1.3	Pembangunan direksi keet dan gudang	22
4.1.4	Pengukuran dan Bouwplank.....	23
4.2	Pekerjaan Tanah	23
4.3	Pekerjaan Pasir Urug dan Lantai Kerja	24
4.4	Pekerjaan Pondasi Slab	24
4.5	Pekerjaan Dinding.....	25

BAB V, ANALISA PERHITUNGAN

5.1	Kontrol Kekuatan Multipleks.....	27
5.2	Kontrol Kekuatan Kayu Staander.....	29
5.3	Kontrol Kekuatan Kayu Melintang.....	31
5.4	Kontrol Kekuatan Tie-Bolt.....	32

BAB VI, KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	33
6.2	Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ciri – ciri Tampak Baja Beton.....	9
Gambar 2.2	Waterstop A – 24 Betek.....	11
Gambar 3.1	Struktur Organisasi Proyek HWWTP.....	15
Gambar 3.2	Struktur Organisasi Pelaksanaan Proyek HWWTP RSUD. Kisaran.....	18
Gambar 4.1	Pemasangan Bekisting dan Pembesian Dinding.....	25
Gambar 4.2	Susunan Pemasangan Bekisting Dinding.....	26
Gambar 5.1	Tekan Akibat Desakan Pengecoran (P) dan Beban Rata – rata Yang Dipikul Bekisting (q).....	28
Gambar 5.2	Kontrol Kekuatan Multipleks dengan Jarak Kayu Staander 300 mm	29
Gambar 5.3	Kontrol Kekuatan Kayu Staander dengan Jarak Kayu Melintang 600 mm.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Type Semen dan Penggunaannya.....	7
Tabel 3.1	Data Hasil Mix Design Beton K-250.....	20
Tabel 3.2	Data Hasil Pemeriksaan Laboratorium Agregat.....	20

NOTASI

		Satuan	
E	=	Modulus Elastisitas	MPa
σ	=	Tegangan Lentur	MPa
I	=	Momen Enersia	mm ⁴
W	=	Momen Kelembaman	mm ³
γ	=	Berat Jenis Beton	kN/m ³
l	=	Panjang Bentang	mm
q	=	Beban Terbagi Rata	N/m
A	=	Luas Penampang	m ²
F	=	Beban	kg
d	=	Diameter	mm

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Teknologi Konstruksi di dunia saat ini semakin pesat, demikian juga di Indonesia. Perkembangan di bidang konstruksi ini misalnya dapat dilihat pada gedung-gedung bertingkat tinggi (*high rise building*) dengan sistem penahan gesernya yang semakin komplit, dan pabrik-pabrik ataupun rumah sakit dengan sistem pengolah limbahnya. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut diiringi pula ditemukannya berbagai metode-metode atau cara-cara dalam pelaksanaan konstruksi. Didalam pembangunan instalasi air limbah ini merupakan suatu keharusan atau program pemerintah dalam menuju Indonesia sehat 2010. tahun itu merupakan batas kepada setiap rumah sakit baik pemerintah maupun swasta harus memiliki tempat pengolahan limbah rumah sakit agar ketika pembuangan limbah tersebut tidak mencemari lingkungan. Pembangunan Instalasi Air Limbah merupakan bantuan Pemerintah Korea Selatan kepada Pemerintah Republik Indonesia cq. Departemen Kesehatan Republik Indonesia berdasarkan EDCF LOAN AGREEMENT NO. INA - 7

1.2 Tujuan Yang Hendak Dicapai

Tujuan diadakannya kerja praktek ini, untuk memenuhi kurikulum yang ditetapkan oleh Universitas Medan Area, guna menyelesaikan pendidikan jenjang strata satu, juga untuk mengenali, mengetahui serta memperluas

wawasan dan pengetahuan praktek dalam ilmu teknik sipil. Sehingga diharapkan setelah menyelesaikan pendidikannya mahasiswa tersebut tidak terlalu kaku untuk bekerja di lapangan. Dalam memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang mengetahui pendekatan antara teori dan praktek di lapangan diperlukan tenaga yang berpengalaman. Untuk itu secara umum diharapkan kerja praktek berguna bagi mahasiswa yang baru menyelesaikan pendidikannya agar nantinya mahasiswa dapat menyesuaikan diri dengan lapangan di mana ia bekerja.

1.3 Metode Pengumpulan Data

Penulis melaksanakan kerja praktek ini selama kurang lebih 3 bulan, dan dilaksanakan dimulai dari tanggal 20 Agustus 2005 dan berakhir 10 Oktober 2005.

Dalam mencari dan menghimpun data-data yang diperlukan dalam penulisan laporan kerja praktek ini, penulis memperoleh data-data dengan cara mewawancarai pihak yang terkait dalam dalam proyek tersebut (interview), pengamatan langsung di lapangan (observasi), studi kepustakaan dan dokumentasi.

Adapun perhitungan didasarkan pada ;

- SKSNI –93 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1993)
- PPBBI (Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia)
- PMI (Peraturan Muatan Indonesia)
- PKKI (Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia)

1.4 Ruang Lingkup

Dalam kerja praktek ini, praktikan diharapkan dapat mencapai tujuan kerja praktek yang melingkupi pengetahuan pelaksanaan sebenarnya suatu bangunan konstruksi sipil dan mekanismenya di lapangan. Pada saat penulis mengadakan kerja praktek lapangan bertepatan dengan mulainya berkembang industri konstruksi di Sumatera Utara, sehingga penulis berkesimpulan untuk mengambil topik pembahasan mengenai **PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT RSUD. KISARAN.**

Karena keterbatasan waktu dan keterbatasan kemampuan penulis untuk mengadakan pembahasan, maka penulis membatasi laporan Pelaksanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah ini meliputi :

- Analisa perhitungan kontrol multipleks
- Analisa perhitungan kekuatan kayu staander
- Analisa perhitungan kekuatan kayu Melintang
- Analisa kekuatan Tie-Bolt

BAB II

SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN DAN PERALATAN

2.1 Penggunaan Bahan

Banyak struktur dibuat dari beton bertulang seperti : jembatan, waduk, dinding penahan, terowongan (*tunnel*) dan yang lainnya. Tiga jenis bahan yang paling sering digunakan di dalam kebanyakan struktur adalah kayu, baja dan beton bertulang. Demikian juga untuk konstruksi bak pengolah air limbah pada proyek instalasi pengolahan air limbah ini terbuat dari beton bertulang.

Bahan-bahan yang sering digunakan dalam membangun suatu bangunan konstruksi beton dapat dibedakan atas dua bagian yaitu :

1. Bahan yang berhubungan dengan elemen struktur, yaitu semen, pasir, kerikil, baja tulangan, kayu dan air.
2. Bahan yang berhubungan dengan elemen non-struktur, yaitu papan bekisting/cetakan, kayu perancah/scaffolding.

Bahan-bahan di atas mempunyai mutu yang berbeda-beda, yang berarti jika akan digunakan dalam konstruksi bangunan haruslah memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan/ditetapkan untuk bahan bangunan.

Syarat-syarat ini biasanya dipergunakan pada tahap perencanaan dan selanjutnya diterapkan pada saat pelaksanaan. Hal ini berguna sebagai faktor keamanan sewaktu pelaksanaan dan setelah selesai masa konstruksi. Khusus untuk Indonesia segala bahan yang digunakan pada suatu proyek haruslah memenuhi persyaratan Normalisasi di Indonesia.

Standard industri dan peraturan-peraturan ini adalah sebagai berikut :

1. NI-2(1971) : Peraturan Beton Bertulang Indonesia
2. NI-3(1970) : Peraturan untuk Bahan Bangunan Indonesia.
3. NI-(1961) : Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia
4. PPBBI 1983 : Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia
5. SK-SNI 1993 : atau Peraturan Beton Indonesia 1989.

2.2 Bahan-Pekerjaan Struktur

Spesifikasi campuran beton yang digunakan adalah untuk semua campuran beton dengan kekuatan harus dianggap sebagai kekuatan karakteristik dalam 28 hari sebagai berikut :

1. K-100 : Kekuatan kubus 100 kg/cm²;Uk. Agregat maks 25 mm.
2. K-250 : Kekuatan kubus 250 kg/cm² uk.Agregat maks 25mm;slump12 cm.
3. K-250 : Kekuatan kubus 250 kg/cm²;uk Agregat maks 20mm;slump12 cm.

Bahan-bahan campuran beton yang digunakan pada proyek pembangunan Instalasi Pegolahan Air Limbah Rumah Sakit adalah agregat halus, agregat kasar, semen, air, batu bata, besi tulangan, kayu pondasi.

Semua bahan yang disebutkan di atas yang dipergunakan memenuhi syarat yang telah ditetapkan Normalisasi Indonesia.

2.2.1 Agregat Halus dan Agregat Kasar

Untuk mendapatkan mutu beton yang baik, pada pelaksanaan Pembangunan bak pengolah limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran ini digunakan beton yang diaduk secara manual dengan terlebih dahulu membuat desain campuran (*mix design*) untuk memperoleh mutu beton sesuai dengan

yang direncanakan. Agregat halus atau pasir yang digunakan merupakan pasir yang lolos pemeriksaan laboratorium, yang meliputi pemeriksaan persentase kandungan lumpur, kandungan bahan-bahan organik. Pasir yang digunakan merupakan pasir yang diperoleh dari alam sungai.

Sedangkan agregat kasar yang mempunyai ukuran/diameter lebih besar dari 5 mm berupa batu pecah (*split*) yang diperoleh dari stone chusher. Agregat yang digunakan terdiri dari butiran keras, tidak berpori dan butir pipih yang tidak boleh melebihi 20% dari berat agregat seluruhnya, kandungan larutan Sulfur trioksida (SO_3) tidak boleh lebih dari 1%, serta tidak mengandung gumpalan tanah liat atau bahan organik lainnya yang dapat menyebabkan korosi pada pembesian atau mempengaruhi daya tahan/kekuatan beton.

Pada PBI-71 ditetapkan agar agregat kasarnya tidak mengandung lumpur lebih dari 1%, tidak mengandung zat-zat yang merusak beton seperti zat-zat reaktif alkali. Kekerasan agregat ini diperiksa dengan bejana pengujian Rudeloff dengan beban pengujian 20 ton. Untuk kemudian memudahkan pelaksanaan beton, ukuran maksimum agregat harus disesuaikan dengan ukuran cetakan dan cara-cara pengecoran beton, dimana harus tercermin tidak terjadi sarang-sarang kerikil.

Agregat biasanya menempati sekitar 75% dari volume total beton, maka sifat-sifat agregat ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap perilaku dari beton yang sudah mengeras. Sifat agregat ini tidak hanya mempengaruhi sifat beton tetapi juga mempengaruhi ketahanan.

Agregat ini biasanya diatur tingkatannya dengan berdasarkan ukuran dan suatu campuran yang layak yang dinyatakan dalam persentase antara agregat halus, agregat kasar dan semen.

2.2.2 Semen

Semen adalah suatu jenis bahan yang sifat adhesif dan kohesifnya yang akan memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral menjadi suatu massa yang padat. Semen yang dimaksud untuk konstruksi beton bertulang adalah bahan yang jadi dan mengeras dengan adanya air.

Semen semacam ini terdiri dari silikat (*silicates*) dan lime yang terbuat dari kapur dan tanah liat. Semen ini dicampur dengan air (*hidration*) untuk membentuk massa yang mengeras.

Semen hidrolis yang biasa dipakai untuk beton bertulang dinamakan semen Portland, karena setelah mengeras mirip dengan batu Portland yang ditemukan dekat Dorset Inggris. Beton yang dibuat dengan semen portlant umumnya membutuhkan sekitar 14 hari untuk mencapai kekuatan yang cukup agar acuan dapat dibongkar dan beban-beban mati dari konstruksi dapat dipikul. Kekuatan rencana dari beton yang demikian dicapai di dalam waktu sekitar 28 hari. Semen Portland ini terdiri dari 5 type dengan penggunaan yang berbeda seperti table 2.1 berikut :

Type semen	Penggunaan
I	Konstruksi biasa dimana sifat khusus tidak diperlukan
II	Konstruksi biasa dimana diinginkan perlawanan terhadap sulfat atau panas dari hidrasi yang sedang
III	Jika kekuatan permulaan yang diinginkan tinggi
IV	Jika panas rendah dari hidrasi diinginkan
V	Jika daya tahan yang tinggi terhadap sulfat diinginkan

Tabel 2.1 Type semen dan penggunaanya (sumber : konstruksi beton bertulang Chu Kia-Wang)

2.2.3 Air

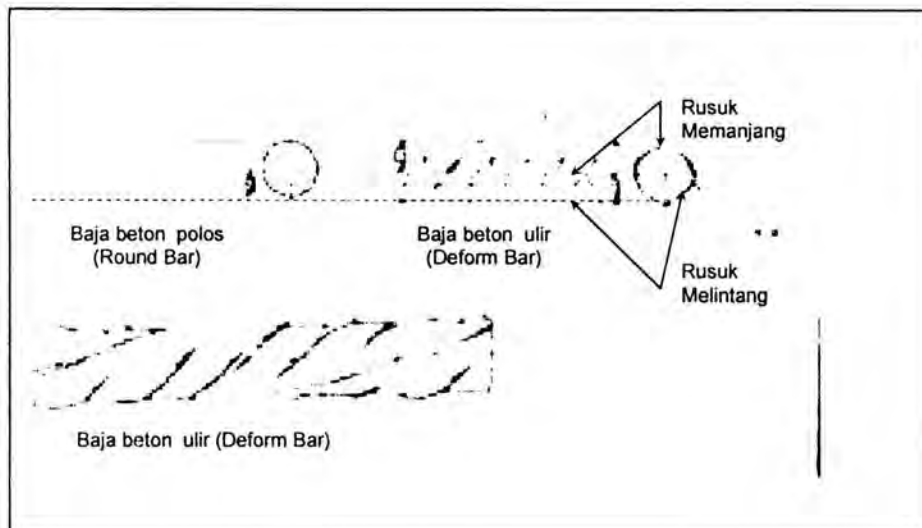
Air berguna untuk melarutkan semen sehingga menghasilkan senyawa hidrat arang yang mengeras. Air berpengaruh terhadap mutu beton yang dihasilkan. Karena air yang mengandung banyak gram-garam, asam alkali dan bahan organis dapat merusak beton dan baja tulangan.

Dalam PBBI 1971 dianjurkan bahan air yang digunakan sebaiknya air bersih yang dapat diminum. Air kerja yang digunakan untuk pekerjaan harus bersih dan jernih serta tidak mengandung bahan-bahan organik dan anorganik yang dapat mengurangi kekuatan atau daya tahan beton.

2.2.4 Baja Tulangan

Baja tulangan dapat terdiri dari batang tulangan dan bahan yang terbuat dari anyaman kawat yang dilas (*wire mesh*). Untuk konstruksi digunakan baja tulangan. Pembuatan wire mesh yang dilas listrik dengan cold drawn wire dengan tegangan (*yield stress*) 490 mN/cm².

Baja tulangan menurut bentuknya dapat dibagi atas dua bagian yaitu batang polos (*round bar*) dan batang yang diprofilkan/ulir (*deformed bar*). Yang dimaksud batang polos adalah batang yang berpenampang bulat, persegi atau lonjong yang permukaannya licin. Sedangkan batang yang diprofilkan adalah batang prismatis atau dipuntir yang permukaannya diberi rusuk-rusuk yang dipasang tegak lurus atau miring terhadap sumbu batang (gambar 2.1). Baja tulangan ini dapat juga terdiri batang tulangan yang terbuat dari anyaman kawat yang dilas.



Gambar 2.1 Ciri-ciri tampak baja beton

Diameter nominal dari baja tulangan yang diprofilkan adalah ekuivalen dengan diameter batang polos yang mempunyai berat yang sama perkali panjang. Baja dan beton bekerja sama atas dasar beberapa alasan yaitu :

1. Lekatan atau interaksi antara baja tulangan dan beton sekelilingnya mencegah selip dari baja relatif terhadap beton.
2. Campuran beton yang memadai memberikan sifat anti isap yang cukup dari beton untuk mencegah baja berkarat.
3. Angka kecepatan memuai yang hampir sama yakni dari 0.00001 sampai 0.000013 untuk beton dan 0.000012 untuk baja per derajat celcius($^{\circ}\text{C}$) menimbulkan tegangan antara baja dan beton yang dapat diabaikan di bawah perubahan suhu udara.

2.2.5 Waterproofing

Sesuai dengan fungsinya sebagai pengolah limbah maka struktur tangki air bagian luar dipasang *Waterproofing* (kedap air) yang benar-benar

dikerjakan dengan peraturan yang ketat sesuai instruksi dari atau rekomendasi dari pabrik. Hal ini diharuskan untuk menghindari kebocoran/rembesan air dari pengolahan limbah ke lingkungan disekelilingnya akibat ketidaksempurnaan hasil pengecoran. Permukaan beton yang akan dilapisi membrane waterproof harus dalam kondisi halus, monolik bebas rongga dan tidak ada agregat yang menonjol atau lepas. Membrane waterproof yang telah dipasang harus dijaga segera setelah selesai dipasang atau setelah uji test kebocoran.

Waterproofing yang digunakan pada proyek ini terdiri dari :

1. Waterproofing membrane sheet dengan system *HOT MOP-ON* atau *TORCH-ON*
2. Waterproofing coating dengan system *Slurry warterproofing sementasi flexible*

Waterproofing membrane yang digunakan yaitu Eqogum-3P dan Eqogum-4P, pada aplikasinya sebelum pemasangan waterproofing membrane ini, terlebih dahulu permukaan beton yang akan dipasang waterproofing diolesi Derma Primer.

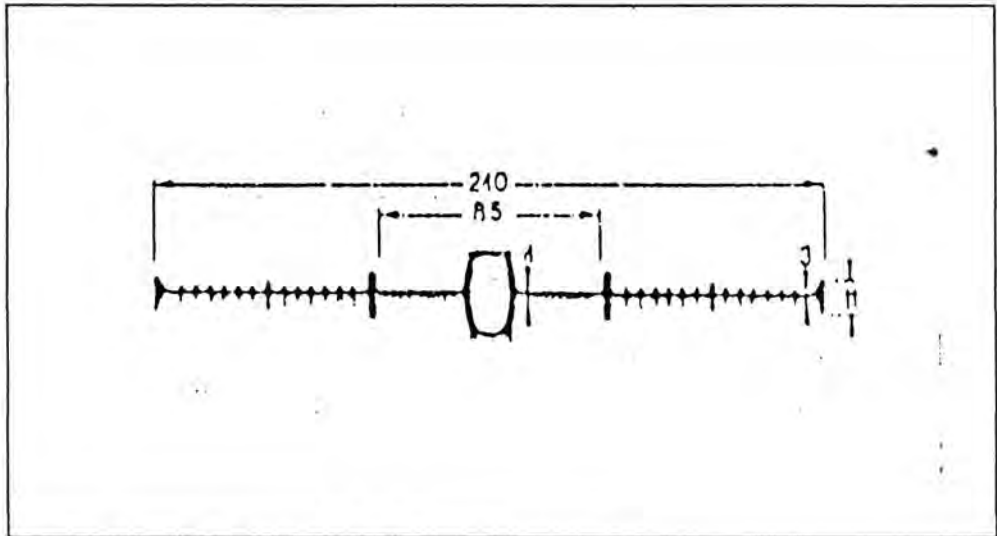
Pemasangan waterproofing dibedakan berdasarkan tebalnya dimana 3P diaplikasikan pada plat lantai satu dan plat atap, sedangkan 4P diaplikasikan khusus pondasi slab dan dinding pada bagian luar.

Selain dari pada itu, dinding tangki bagian dalam dilapisi waterproofing coating berupa Cemplex-2 dengan ketentuan Permeabilitas uap air $120\text{g/m}^2/\text{hari}$, Resistansi permeabilitas air tidak tembus air pada 0.4 kg/cm^2 , Fleksibilitas (ketahanan terhadap tekukan) tanpa retak setelah mandrel dengan diameter 25 mm. Selama pengaplikasian harus dihindari dari air.

2.2.6 Waterstop dan Floor Hardener

Untuk menghindari kebocoran pada sambungan pengecoran, maka pada akhir dari pengecoran dipasang waterstop. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya rembesan/kebocoran pada daerah penyambungan pengecoran lama dengan pengecoran baru. Waterstop yang digunakan berupa produk Blue-Chip type A-24 dengan ketentuan Lebar 240 mm, Kekuatan tensil 160 kg/m^2 , kadar elongasi 350% dan BJ 1.3 t/m^3 , yang dikhususkan pemakaiannya pada tanki penimbunan air (*water storage tank*) dan terowongan (*tunnel*) (gambar 2.2).

Pada permukaan lantai beton ekspos yang memikul beban berat dan tidak difinishing perlu digunakan pengeras (*hardener*) dengan nilai kerapatan normal 3 kg/m^2 .



Gambar 2.2 Waterstop A-24 Betek (sumber : Blue chip waterstops profile)

2.3 Penyimpanan Bahan dan Peralatan

Disamping untuk menghindari dari pencurian, yang lebih utama dari penyimpanan bahan adalah untuk menghindari kerusakan bahan-bahan sebelum dipakai sehingga kondisinya tetap baik. Semen sebagai bahan bangunan sangat reaktif dan harus disimpan dengan baik agar tidak bereaksi dengan udara lembab ataupun kena air. Untuk itu semen perlu disimpan dalam gudang.

Sebelum menentukan jenis peralatan yang akan digunakan dalam suatu proyek pembangunan, perlu diadakan survey lapangan. Dari hasil survey lapangan ditentukan kegiatan selanjutnya yaitu :

1. Metode pelaksanaan
2. Macam/ jenis atau type peralatan
3. Jumlah peralatan yang sesuai dengan volume dan bagan waktu pelaksanaan.

Disamping alat-alat di atas, tenaga manusia yang merupakan tenaga non teknis yang patut dipertimbangkan.

BAB III MANAJEMEN PROYEK

3.1 Organisasi Suatu Proyek

Pada pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek diperlukan suatu organisasi kerja efektif. Penyusunan organisasi proyek ini dimaksudkan untuk menciptakan koordinasi guna mempercepat dan mempermudah pengawasan. Pengaturan hubungan manusia ataupun struktur organisasi yang menyangkut penentuan pelimpahan, hubungan, wewenang, dan tanggung jawab serta penerapan efektifitas dan efisiensi kerja yang tinggi diharapkan tercapai dengan adanya struktur organisasi.

Unsur-unsur utama yang terlibat dalam organisasi suatu proyek yaitu :

1. Pemilik Proyek (klien/owner)

Pemilik Proyek adalah seseorang atau badan hukum yang mempunyai keinginan untuk mendirikan sebuah bangunan. Pemilik proyek ini mempunyai kewajiban untuk sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek, dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.

2. Perencana

Perencana adalah seseorang atau perkumpulan, atau badan hukum yang ahli dalam hal perencanaan. Pada umumnya perencana mengemukakan bentuk bangunan serta rencana biaya sementara diajukan kepada pemilik proyek. Pemilik proyek juga

menyimpulkan pendapatnya agar diperoleh kesesuaian dengan yang diajukan perencana, sehingga bentuk akhir dari bangunan dan biaya yang dibutuhkan diperoleh.

3. Pemborong

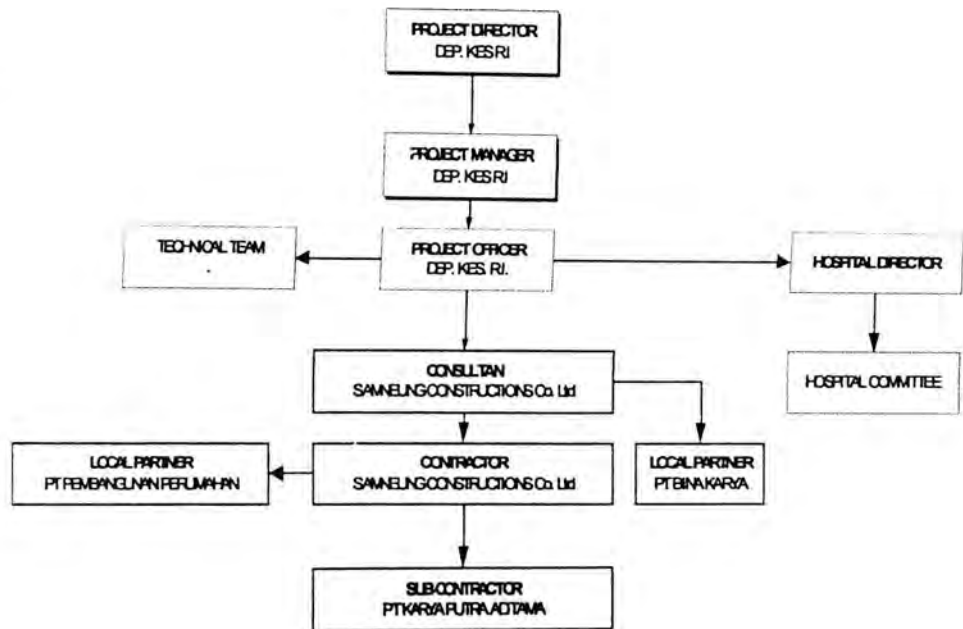
Pemborong adalah seseorang atau beberapa orang atau badan hukum yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang ditentukan dengan dasar imbalan pembayaran menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang disepakati.

Pemborong ataupun kontraktor berkewajiban untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan bestek, RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat), dan memberi laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pengawas kontraktor. Kontraktor juga berkewajiban membuat struktur organisasi pelaksanaan proyek dan disahkan pengawas.

4. Pengawas

Dalam melaksanakan pekerjaannya kontraktor perlu diawasi pekerjaannya. Ini dilakukan oleh seorang atau lebih yang disebut pengawas, yang memiliki staf pekerja ahli dibidangnya masing-masing. Pengawas pekerjaan kontraktor ini bertujuan untuk menghindari kesalahan pelaksanaan oleh kontraktor selama konstruksi dan agar hasil pekerjaan sesuai dengan gambar kerja dan rencana kerja dan syarat-syarat.

Organisasi yang terlibat dalam proyek pembangunan instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit ini dapat digambarkan dalam bagan di bawah ini.



Gambar 3.1 Struktur organisasi proyek HWWTP

3.2 Organisasi Pelaksanaan di Lapangan

Untuk organigram pelaksanaan kegiatan di lapangan adalah seperti yang diberikan pada halaman berikut ini. Struktur organisasi pelaksanaan pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Umum Daerah Kisaran ini adalah sebagai berikut :

1. Koordinator Proyek

Tugasnya adalah :

- Membuat rencana dan rancangan kerja kegiatan proyek;
- Mengkoordinir, memimpin, membina dan mengawasi kegiatan proyek;

- Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek, dengan pemberi tugas, direksi, konsultan dll.
- Mengusulkan personalia proyek pada direktur;
- Membuat laporan priodik sesuai dengan yang telah ditetapkan;
- Memberi informasi kepada unit-unit lain bila diperlukan;
- Melaksanakan tugas-tugas rutin dan hal-hal lain yang berkaitan dengan tugas dan kewajiban menejer proyek;
- Membuat laporan laporan lengkap selama kegiatan proyek sampai selesainya masa pemeliharaan

2. Koordinator Pelaksanaan

Tugasnya adalah :

- Membuat rencana dan rancangan kerja kegiatan operasi di lapangan
- Mengkoordinir, membina, memimpin dan mengawasi kegiatan operasi di lapangan;
- Mengusulkan harga satuan upah untuk pelaksanaan pekerjaan;
- Membina teknis operasional lapangan sesuai dengan pedoman gambar, spesifikasi dan waktu yang ditetapkan;
- Memberi data lapangan untuk penyusunan laporan priodik;
- Memperhatikan keselamatan kerja para petugas di lapangan;
- Mengajukan permintaan alat-alat yang diperlukan;

3. Pelaksana

Tugasnya adalah :

- Membuat rencana-rencana pelaksanaan dan alokasi tenaga;
- Mengumpulkan data-data lapangan, lingkungan dimana proyek berada;
- Membuat rencana pekerjaan;
- Mengatur dan menyelenggarakan pekerjaan-pekerjaan perencanaan dan pengukuran, penelitian dan penyelidikan serta perencanaan teknis;
- Memberikan bimbingan dan pedoman kerja kepada kepala urusan yang dibawahinya.

4. Logistik

Tugasnya adalah :

- Membuat evaluasi dan laporan pengeluaran dan pemasukan bahan;
- Menjaga agar pekerjaan proyek dapat dilaksanakan sesuai dengan perencanaan dan syarat-syarat yang telah ditetapkan;
- Mengadakan koordinasi dengan unsur-unsur pelaksana dan para asisten lainnya.

5. Administrasi dan Gudang

Tugasnya adalah :

- Membuat dan mempersiapkan berkas proses pembayaran
- Mengatur penyediaan bahan;
- Mengatur penggunaan kas harian
- Membuat laporan keuangan secara berkala

- Membuat laporan pergudangan secara berkala
- Merealisasikan pengadaan/pembelian bahan material dan peralatan
- Menerima dan memeriksa permintaan bahan dan peralatan
- Membuat evaluasi dan laporan keuangan proyek;



Gambar 3.2 Struktur organisasi pelaksanaan proyek HWWTP-RSUD Kisaran

3.3 Data Umum

3.3.1 Data administrasi proyek

Secara Administrasi data proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Jiwa Pusat ini yaitu :

1. Nama proyek : Hospital Waste Water Treatment Plan Project (Proyek Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit)
2. Pemilik : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
3. Lokasi Proyek : Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran, Jl. Sisinga Mangaraja No. 310 Kisaran, Sumatera Utara
6. Konsultan perencana : Samneung Co. ltd ass. With PT Bina Karya (Persero)
7. Konsultan Pengawas : PT Bina Karya (Persero)
8. Kontraktor utama : Samneung Co. Ltd ass. With PT Pembangunan Perumahan (Persero)
9. Kontraktor : PT Karya Putra Aditama, Medan
10. Nilai Kontrak : 1.6 Milyard
11. Masa Pelaksanaan : 11 Bulan (termasuk pemeliharaan)
12. Cara pembayaran : Termin per tanggal 15 setiap bulannya sesuai dengan progress fisik bangunan
13. Sumber dana : EDCF LOAN AGREEMENT NO. INA - 7

3.3.2 Data Teknis

Dalam pelaksanaan proyek ini di lapangan diperlukan data teknis untuk pelaksanaan di lapangan yang sesuai dengan spesifikasi rencana kerja dan syarat-syarat dan disetujui oleh pengawas yaitu :

1. Struktur pondasi menggunakan pondasi foot slab dengan ketebalan 600 mm, tebal dinding 250 mm, tebal plat lantai 1 150 mm, tebal plat atap 120 mm;
2. Baja tulangan digunakan baja beton ulir (*Deformed bar*) U39;
3. Mutu beton adalah beton K250 (manual mix) dari hasil pengujian mix design dari Laboratorium Beton Politeknik Medan dengan data sebagai berikut :

- Komposisi campuran

Semen (Kg)	Pasir (kg)	Batu Pecah (kg)	Air (kg)
325	713.363	1151.638	190.000

Tabel 3.1 Data hasil mix design beton K250

- Semen : Semen Padang Type I
- Standar Deviasi : 40 kg/cm²
- Slump : 3 - 6 cm
- Agregat :

Pemeriksaan	Agregat Halus	Agregat Kasar
- Jenis	Pasir Alami	Batu pecah
- Gradasi	Zone 2 BS	-
- Diameter maks	-	20 mm
- Berat jenis SD	2.47	2.71
- Daya serap	1.45%	0.51%
- Kadar Lumpur	0.45%	0.27%

Tabel 3.2 Data hasil pemeriksaan laboratorium Agregat

BAB IV PELAKSANAAN DI LAPANGAN

4.1 Pekerjaan Persiapan

Proyek pembangunan pengolahan air limbah rumah sakit ini dilaksanakan selama 11 bulan efektif yang disesuaikan schedule pelaksanaan. Saat praktekan memulai kerja praktek sedang pekerjaan pondasi slab, sedang pekerjaan persiapan telah selesai dilaksanakan. Pekerjaan persiapan ini meliputi

1. Pemagaran sementara
2. Pembersihan areal
3. Pembuatan direksi keet dan gudang,
4. Pengukuran dan pemasangan bouwplank

4.1.1 Pemagaran sementara

Tujuan pembuatan pagar ini adalah untuk keamanan baik material maupun pekerjaan terutama menyangkut disiplin kerja. Tinggi pagar pengaman proyek ini biasanya ± 2.00 meter yang sifatnya sementara. Pembuatan juga harus memperhatikan segi keindahan disamping segi keamanan.

Pada proyek ini digunakan pagar proyek pada sekeliling areal proyek dari bahan anyaman bambo dengan tinggi ± 2.00 meter.

4.1.2 Pembersihan areal

Pembersihan pada awal proyek pada umumnya adalah untuk mengikis permukaan tanah dan lapisan atau bahan-bahan yang mengganggu stabilisasi konstruksi nantinya. Hal ini dapat berupa kayu-kayu yang dapat membusuk yang bisa menyebabkan penurunan elevasi tanah yang tidak seragam yang akan mempengaruhi konstruksi di atasnya.

Pada proyek instalasi pengolahan air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran ini pembersihan areal meliputi pekerjaan menebang pohon-pohon pada area tapak konstruksi, seperti pohon kelapa, pohon pisang dan yang lainnya.

4.1.3 Pembangunan direksi keet dan gudang

Direksi keet yang dibangun dalam lokasi proyek berguna untuk tempat memberikan penjelasan-penjelasan agar apa-apa yang termuat dalam bestek dapat diwujudkan di lapangan. Direksi keet ini terdiri dari ruang kontraktor dan ruang konsultan pengawas.

Gudang yang dibuat berfungsi untuk tempat menyimpan peralatan dan sebagai stock material yang akan digunakan selama pelaksanaan proyek.

Pada proyek instalasi pengolahan air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran ini, direksi keet dan gudang ditempatkan di bagian depan dalam pagar proyek untuk memudahkan pemantauan terhadap proyek itu sendiri dan mobilisasi peralatan dan bahan yang disimpan dalam gudang.

4.1.4 Pengukuran dan bouwplank

Bouwplank adalah patok-patok yang umumnya terbuat dari kayu dan dipasang sekeliling lokasi. Bouwplank ini berfungsi sebagai pembantu untuk pemindahan elevasi titik BM (*bench mark*), dan juga untuk mempermudah penentuan as (*center line*) dari bangunan dalam pelaksanaan.

Elevasi dari bangunan ini biasanya disesuaikan dengan elevasi ± 0.00 dari bangunan, tetapi jika kondisi ini tidak memungkinkan, elevasi bouwplank ini dapat dinaikkan atau diturunkan sesuai keperluan.

4.2 Pekerjaan Tanah

Setelah pekerjaan persiapan selesai dilaksanakan biasanya dilanjutkan dengan pekerjaan tanah. Pekerjaan tanah dapat berupa perataan tanah atau pun penggalian untuk pondasi yang diiringi dengan pemadatan.

Penempatan elevasi dasar bangunan berada pada kedalaman rata-rata sekeitar 4 meter dari permukaan tanah asli, sehingga sebelum dimulainya konstruksi permukaan tanah asli perlu digali dengan mempergunakan alat berat penggali (*excavator*) *type backhoe*, dengan pedoman penggalian adalah titik BM yang telah ditentukan dan disetujui sebelumnya..

Penggunaan alat berat ini disamping berguna untuk mempersingkat waktu juga untuk menekan biaya penggalian tanah, dimana sisa galian ditempatkan diluar areal proyek untuk memudahkan pengambilan material untuk urugan kembali.

4.3 Pasir Urug dan Lantai Kerja

Setelah elevasi galian sesuai dengan yang direncanakan selanjutnya pekerjaan pasir urug dengan tebal 200 mm, elevasi pasir urug di tentukan dengan patok-patok pada areal urugan yang ditempatkan pada spasi 1 m².

Pekerjaan beton lantai kerja dapat dilaksanakan setelah pekerjaan pasir urug selesai dengan membuat rail acuan sebagai pedoman elevasi pekerjaan lantai kerja K-100 dengan tebal 50 mm.

4.4 Pekerjaan Pondasi Slab

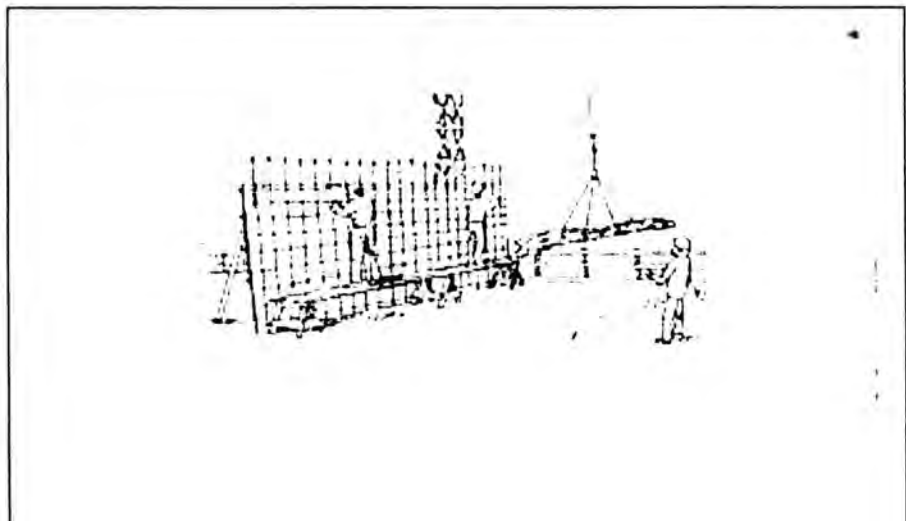
Setelah lantai kerja selesai selanjutnya pada areal yang telah dimarking dapat dimulai konstruksi pondasi, yaitu :

1. Pemasangan bekisting dinding slab dengan pasangan batu bata 1:4 diplester;
2. Permukaan lantai kerja diolesi dengan Derma Primer 200-300 gr/m²;
3. Pemasangan waterproofing membrane sheet 4P yang direkatkan dengan memanaskan permukaan waterproof;
4. Pemasangan pelindung waterproof membrane dengan screet tebal 50 mm;
5. Pabrikasi/pemasangan pembesian slab sekaligus stick untuk dinding;
6. Pemasangan Waterstop pada rencana sambungan antara beton slab dengan beton dinding;
7. Pengecoran Slab;
8. Perawatan setelah pengecoran dengan penyiraman air pada permukaan beton yang telah dicor untuk menghindari penguapan berlebihan pada beton.

4.5 Pekerjaan Dinding

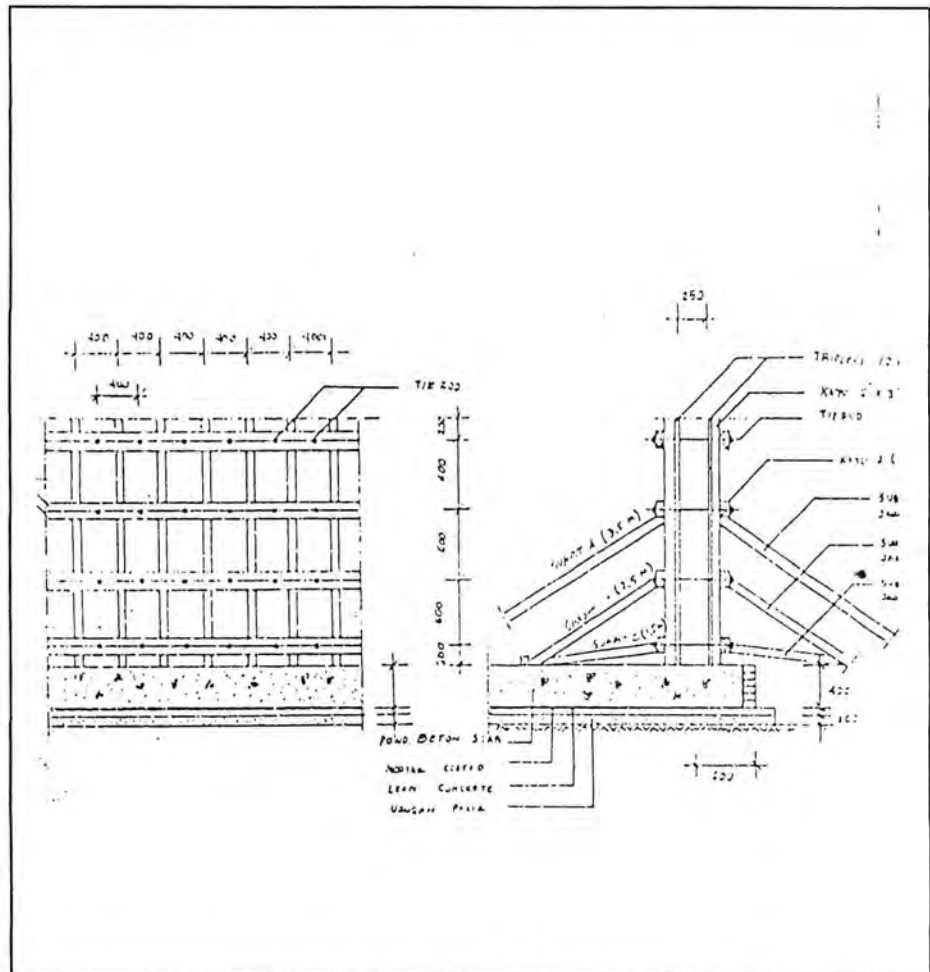
Urutan pekerjaan struktur dinding (wall) dapat langsung dilanjutkan satu hari setelah pengecoran slab. Untuk menghindari timbulnya keropos pada hasil pengecoran yang disebabkan tinggi pengecoran maka pengecoran dinding dilaksanakan dua tahap. Uraian kerja pekerjaan dinding adalah :

1. Marking letak/posisi dinding;
2. Pabrikasi dan pemasangan/penyambungan stik pembesian dinding. Pabrikasi pembesian dilaksanakan di luar area pemasangan. Besi dipotong dengan menggunakan gunting blok sesuai dengan ukuran yang terdapat pada buistat pembesian;
3. Pabrikasi dan pemasangan bekisting dinding. Untuk menghemat waktu sewaktu pemasangan pembesian, dapat dilaksanakan pemasangan bekisting pada satu sisi.



Gambar 4.1 Pemasangan bekisting dan pembesian dinding.

4. Pemasangan tie rod dan support bekisting;
5. Pemasangan Waterstop pada rencana sambungan antara akhir pengecoran tahap pertama dengan pengecoran dinding tahap dua;
6. Pengecoran dinding tahap pertama. Sebelum dimulai pengecoran permukaan beton lama diolesi dengan *Sika-Bond* (bahan bantu untuk sambungan pengecoran).



Gambar 4.2 Susunan pemasangan bekisting dinding.

BAB V ANALISA PERHITUNGAN

5.1 Kontrol Kekuatan Multipleks

Data bahan yang digunakan :

- Multipleks $t = 12$ mm lebar efektif 300 mm
- $E = 10^4$ MPa (Modulus Elastisitas Kayu)
- $\sigma = 12.5$ MPa (Tegangan Lentur)
- $I = 43200$ mm⁴ (Momen Inersia)
- $W = 7200$ mm³ (Momen Kelembaman)
- $\gamma = 24$ kN/m³ (Berat Jenis Beton)

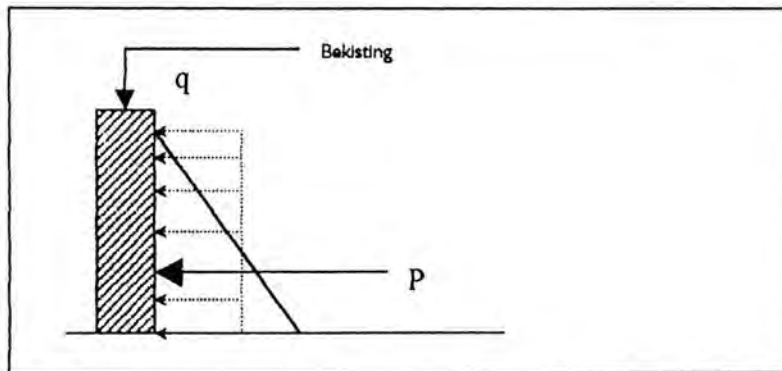
Tekanan pada bekisting akibat desakan semen adalah (gambar 5.1) :

$$P = \gamma \times H$$

$$P = 24 \times 1.8$$

$$P = 43.2 \frac{kN}{m^2} = 43.2 \frac{N}{mm^2}$$

Pengecoran direncanakan dua tahap, pengecoran pertama setinggi 1500 mm, dengan tinggi jatuh beton dianggap 1500 ditambah tinggi penuangan di atas bekisting 300 mm atau sama dengan 1800 mm sesuai ketinggian satu lembar Multipleks tanpa dipotong.



Gambar 5.1 Tekan akibat desakan pengecoran (P) dan beban rata-rata yang dipikul bekisting (q)

Beban rata-rata yang dipikul oleh bekisting adalah

$$q_1 = 43.2 \times 0.1 \text{ m} \frac{N}{m^2} = 4.32 \frac{N}{m} \text{ per } 100 \text{ mm}$$

Kontrol jarak kayu stander pada bekisting berdasarkan lentur

$$l_1 = \sqrt{\frac{10 \times \sigma \times w}{q_1}}$$

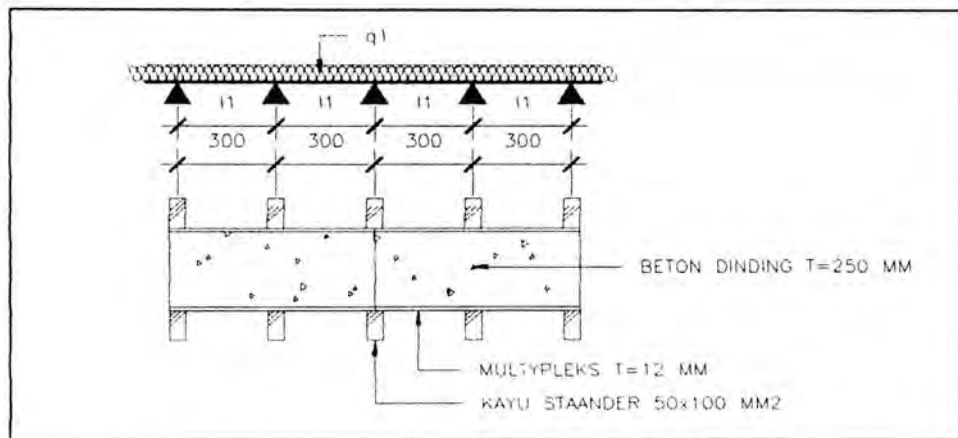
$$l_1 = \sqrt{\frac{10 \times 12.5 \times 7200}{4.32}} = 456 \text{ mm}$$

Kontrol jarak kayu stander pada bekisting berdasarkan defleksi

$$l_1 = \sqrt[3]{\frac{384 \times E \times I}{q_1 \times 10^3}}$$

$$l_1 = \sqrt[3]{\frac{384 \times 10^4 \times 43200}{4.32 \times 10^3}} = 357 \text{ mm (menentukan)}$$

jarak kayu stander di lapangan digunakan 300 mm center to center atau 250 mm bentang bersih, $250 < 357$ Ok ! Am



Gambar 5.2 Kontrol kekuatan multiplek dengan jarak kayu staander 300 mm

5.2 Kontrol Kekuatan Kayu Staander

Kayu staander yang digunakan $\nabla 50/100 \text{ mm}^2$

- $E = 10^4 \text{ MPa}$ (Modulus Elastisitas Kayu)
- $\sigma = 12.5 \text{ MPa}$ (Tegangan Lentur)
- $W = 84 \times 10^3 \text{ mm}^4$ (Momen Kelembaman)
- $I = 4.2 \times 10^6 \text{ mm}^3$ (Momen Enersia)

Beban yang dipikul oleh kayu stander adalah

$$q_2 = 43.2 \times 0.3 \text{ m} \frac{N}{m^2} = 12.96 \frac{N}{m}$$

Kontrol jarak kayu melintang berdasarkan lentur

$$l_2 = \sqrt{\frac{10 \times \sigma \times w}{q_2}}$$

$$l_2 = \sqrt{\frac{10 \times 12.5 \times 84 \times 10^3}{12.96}} = 900 \text{ mm (menentukan)}$$

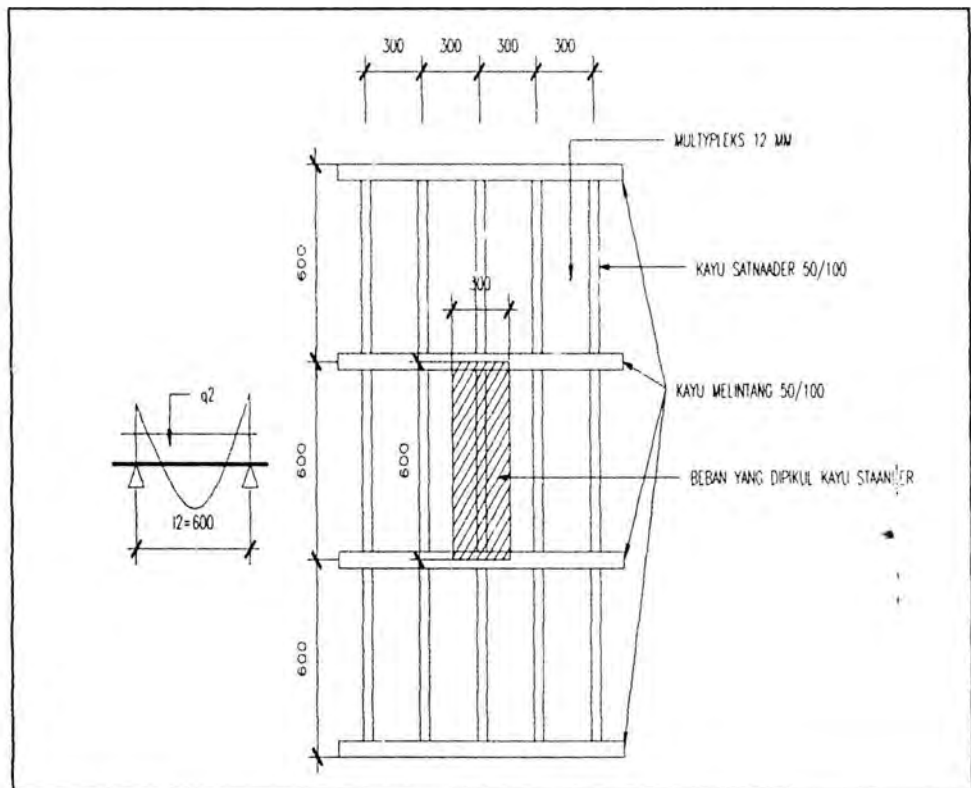
Kontrol jarak kayu melintang berdasarkan defleksi

$$l_2 = \sqrt[3]{\frac{384 \times E \times I}{q_2 \times 10^3}}$$

$$l_2 = \sqrt[3]{\frac{384 \times 10^4 \times 4.2 \times 10^6}{12.96 \times 10^3}} = 1551 \text{ mm}$$

Jarak kayu melintang yang paling menentukan berdasarkan lentur yaitu

900 mm, digunakan dilapangan **600 mm < 900 mm** Ok! Aman.



Gambar 5.3 Kontrol kekuatan kayu standar dengan jarak kayu melintang 600 mm

5.3 Kontrol Kekuatan Kayu Melintang

Kayu melintang yang digunakan $\nabla 2 \times 50/100 \text{ mm}^2$

- E = 10^4 MPa (Modulus Elastisitas Kayu)
- σ = 12.5 MPa (Tegangan Lentur)
- W = $2 \times 84 \times 10^3 = 168 \times 10^3 \text{ mm}^4$ (Momen Kelembaman)
- I = $2 \times 4.2 \times 10^6 = 8.4 \times 10^6 \text{ mm}^3$ (Momen Enersia)

Beban yang dipikul oleh kayu melintang adalah

$$q_3 = 43.2 \times 0.45 \text{ m} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 19.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Digunakan T-bolt

Kontrol jarak T-Bolt melintang berdasarkan lentur

$$l_3 = \sqrt{\frac{10 \times \sigma \times W}{q_3}}$$

$$l_3 = \sqrt{\frac{10 \times 12.5 \times 168 \times 10^3}{19.5}} = 1038 \text{ mm (menentukan)}$$

Kontrol jarak T-Bolt melintang berdasarkan defleksi

$$l_3 = \sqrt[3]{\frac{384 \times E \times I}{q_3 \times 10^3}}$$

$$l_3 = \sqrt[3]{\frac{384 \times 10^4 \times 8.4 \times 10^6}{19.5 \times 10^3}} = 1180 \text{ mm}$$

Jarak T-Bolt melintang yang paling menentukan berdasarkan lentur yaitu

1038 mm, digunakan di lapangan $900 \text{ mm} < 1038 \text{ mm}$ Ok! Aman.

5.4 Kontrol Diameter Tie-Bolt

Kontrol diameter T-Bolt yang digunakan :

$$\sigma_y = 140 \text{ MPa}$$

$$F = 0.5 \times q_3 \times L$$

$$= 0.5 \times 19.5 \times 900$$

$$= 8775 \text{ N}$$

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\sigma \times \pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 8775}{140 \times \pi}} = 9 \text{ mm}$$

diameter T-Bolt yang digunakan di lapangan & 12 mm > 9 mm Ok, aman

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah selesai melaksanakan kerja praktek pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kisaran , maka penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu :

1. Kerja praktek sangat bermanfaat bagi praktikan, karena praktikan dapat berlatih menerapkan ilmu yang diperolehnya dari bangku kuliah sebelumnya.
2. Dalam pelaksanaan pekerjaan pada proyek sipil ternyata banyak unsur yang mempengaruhi dan disiplin ilmu yang dibutuhkan agar proyek tersebut terlaksana dengan baik.
3. Secara umum pelaksanaan di lapangan itu tidak jauh berbeda dengan teori-teori, namun permasalahannya pekerjaan di lapangan lebih kompleks dari pada asumsi-asumsi pada teori.
4. Pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan diperlukan metode-metode kerja yang praktis untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian pekerjaan. Dari hasil perhitungan bekisting (multipleks 12 mm) dan frame support bekisting (kayu 2/4"), dengan aransemen jarak tie bolt yang telah dipasang dilapangan adalah aman ditinjau dari perhitungan teoritisnya.
5. Dalam pelaksanaannya pengecoran dinding ini jauh lebih rumit dibandingkan pengecoran untuk balok dan plat. Hal ini disebabkan kekuatan perancah

dipengaruhi tekanan hidrostatik dari penuangan adukan beton yang mengandung air dan tinggi jatuh coran serta kecepatan peninggian pengecoran tersebut. Sedangkan pada balok atau plat beban yang dipikul oleh perancah/bekisting merupakan gaya gravitasi.

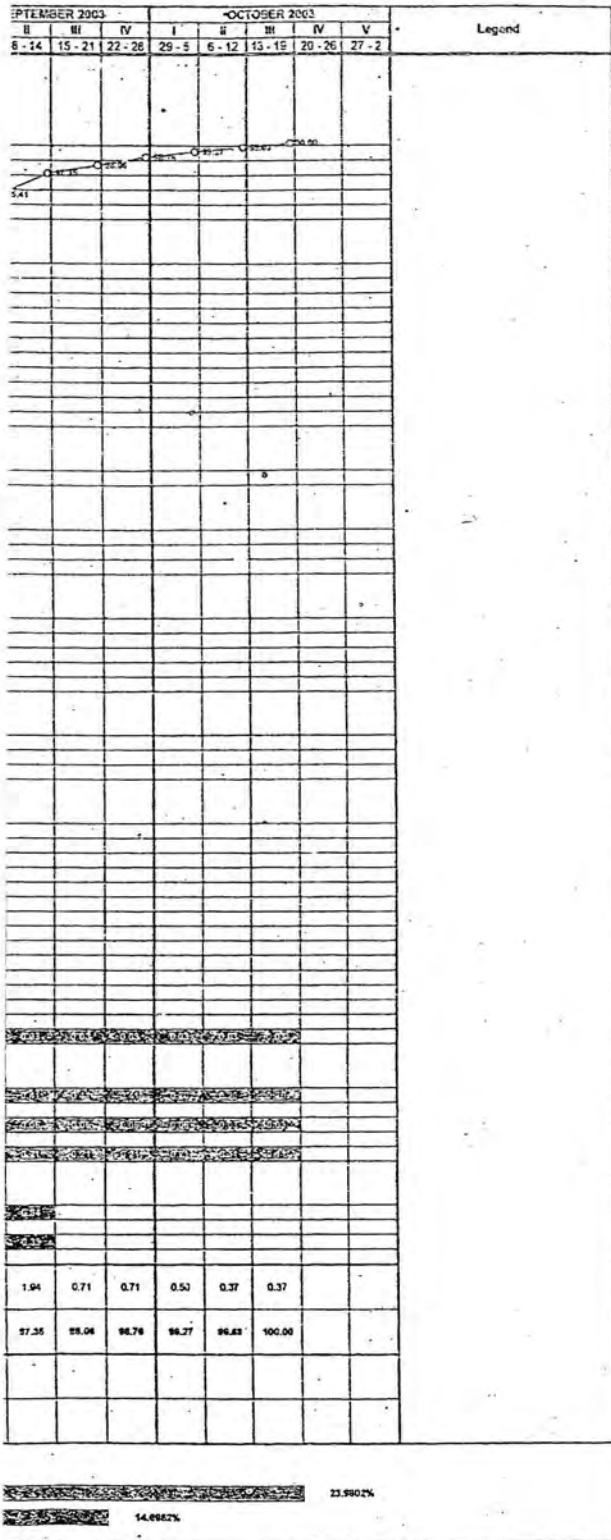
6.2 Saran

Dari beberapa kondisi yang di alami dan diperhatikan selama kerja praktek, penulis menyarankan :

1. Pendekatan yang baik terhadap pekerja dan terhadap masyarakat disekitar proyek perlu lebih diutamakan untuk membantu terciptanya suasana aman sehingga pelaksanaan proyek dapat lebih terjamin.
2. Dalam pelaksanaan pengecoran untuk dinding ini perlu diperhatikan terhadap nilai slump dari beton cor itu serta kecepatan tinggi pengecoran. Karena semakin tinggi nilai slump beton dan kecepatan tinggi pengecoran yang lebih besar dari yang direncanakan juga akan memperbesar gaya tekan pada dasar bekisting yang diakibatkan tekanan beton akibat gaya berat beton itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*, Bandung. Yayasan Badan Penerbit PU, 1987.
- Departemen Pekerjaan Umum, Tata *Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, Bandung. Yayasan LPMD, 1991.
- Gurki Sembiring Tamba J., *Beton Bertulang*, Bandung. Rekayasa Sains, 2003.
- Vis. W. C. Kusuma Gideon, *Dasar – dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Jakarta. Penerbit Erlangga, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, Bandung. Yayasan Badan Penerbit PU, 1987.
- Felix Yap K.H., Ir. *Konstruksi Kayu* Bandung. Penerbit Bina Cipta, 1992.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Peraturan Muatan Indonesia*, Bandung. Yayasan Dana Normalisasi Indonesia, 1989.
- Sunggono K.H, Ir. *Buku Teknik Sipil*, Bandung. Penerbit Nova, 1979.



CONTRACTOR
 Sameung Construction Co., Ltd
 in association with PT. Pembangunan Perumahan

Sang Soon Keun
 Sang Soon Keun
 (Team Manager)



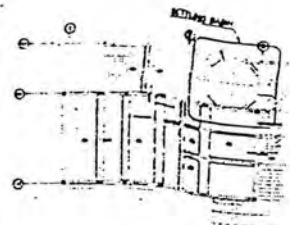
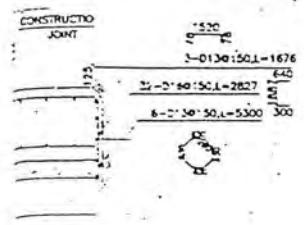
6.89 → 7.11

x 1.3 x 2

CONSTRUCTED JOINT 4.3 → 15.17

14.3 x 7 = 100.11

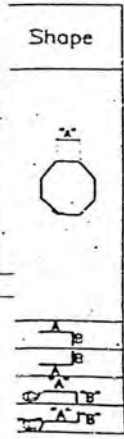
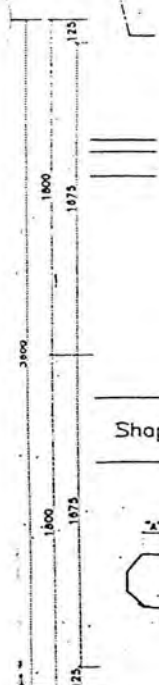
x 1.3 x 8 = 107.68



NOTE:
ALL DIMENSION ARE SHOWN ON MILLIMETER UNLESS OTHERWISE NOTED

GRADE OF CONCRETE : K 250
GRADE OF REBAR : BJTJ 40

6.89
14.43
7.68
6.76
32.76 → 35.17
7800 65 liter



MINISTRY OF HEALTH & SOCIAL WELFARE
REPUBLIC OF INDONESIA
DIRECTORATE GENERAL OF MEDICAL CARE

APPROVED
PROJECT MANAGER

Y. TUGUJONO & CO
NIP. 140 004 263
DATE

APPROVED
PROJECT OFFICER

Y. TAUFIK CHUM
NIP. 140 004 263
DATE

SAMNEUNG CONSTRUCTION CO., LTD.
In association with
PT. BINA KARYA (Persero)

CHECKED :
DATE

APPROVED :
DATE

PROJECT TITLE :
HOSPITAL WASTE WATER TREATMENT PLANT
KOREA LOAN BA-7

LOCATION :
WS

REVISIONS

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	APPROVED

SAMNEUNG CONSTRUCTION CO., LTD.
In association with
PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero)

DRAWN :
DATE

CHECKED :
DATE

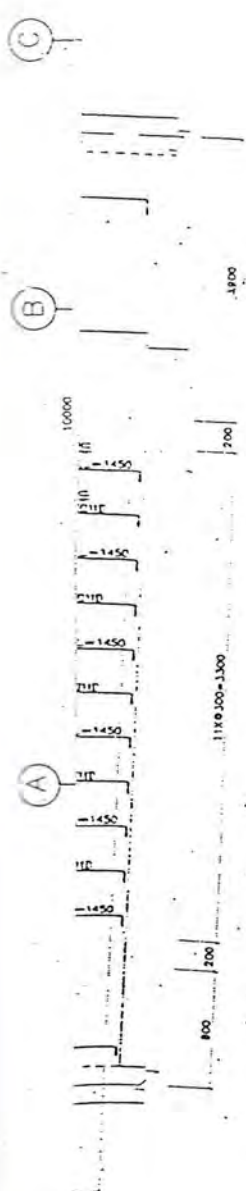
SUBMITTED :
DATE

DRAWING TITLE :
SETTLING BASIN LAB
REINFORCEMENT

SHOP DWG. NO. : SD-S-122
SCALE : 1:20, 1:30, 1:40
REV. DWG. :



DETAIL
SCALE: 1:50



LEGEND

TYPE SLAB	ELEV.	THICKNESS
S2	E ₁ = 0.000 L E ₂ = 0.002	125 MM
S3	E = 0.002	150 MM
S4	E ₁ = 0.000 L E ₂ = 0.002	150 MM

NOTE:
ALL DIMENSION ARE SHOWN ON MILLIMETER
UNLESS OTHERWISE NOTED

GRADE OF CONCRETE : K 250
GRADE OF REBAR : BJTD 40

MINISTRY OF HEALTH & SOCIAL WELFARE
REPUBLIC OF INDONESIA
DIRECTORATE GENERAL OF MEDICAL CARE

APPROVED
PROJECT MANAGER
K. TUGUONO M. HSE
NIP. 140 054 253

APPROVED
PROJECT OFFICER
K. TAUFIK DWAN
NIP. 140 054 253

SAMNEUNG CONSTRUCTION CO., LTD.
in association with
PT. BINA KARYA (Persero)

CHECKED: _____ DATE: _____
CONFIRMED: _____ DATE: _____

PROJECT TITLE:
HOSPITAL WASTE WATER TREATMENT PLANT
KOREA LOAN INA-7

LOCATION:
WS

REVISIONS

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	APPROVED

SAMNEUNG CONSTRUCTION CO., LTD.
in association with
PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero)

DRAWN: _____ CHECKED: _____ DATE: _____
DATE: _____ DATE: _____

DRAWING TITLE:
FIRST FLOOR SLAB REINFORCEMENT
(TOP LAYER)



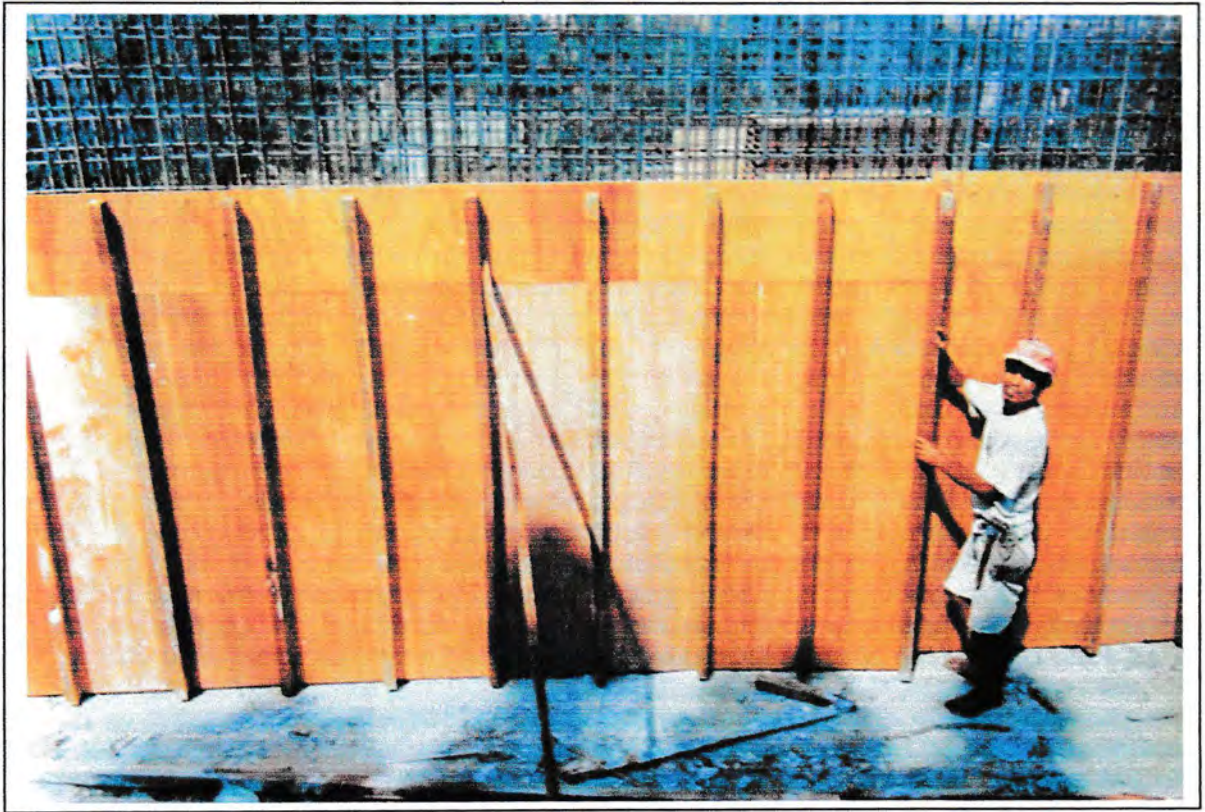
Doc.1

Gambar : Persiapan bahan bekisting



Doc.2

Gambar : Persiapan bahan tulangan



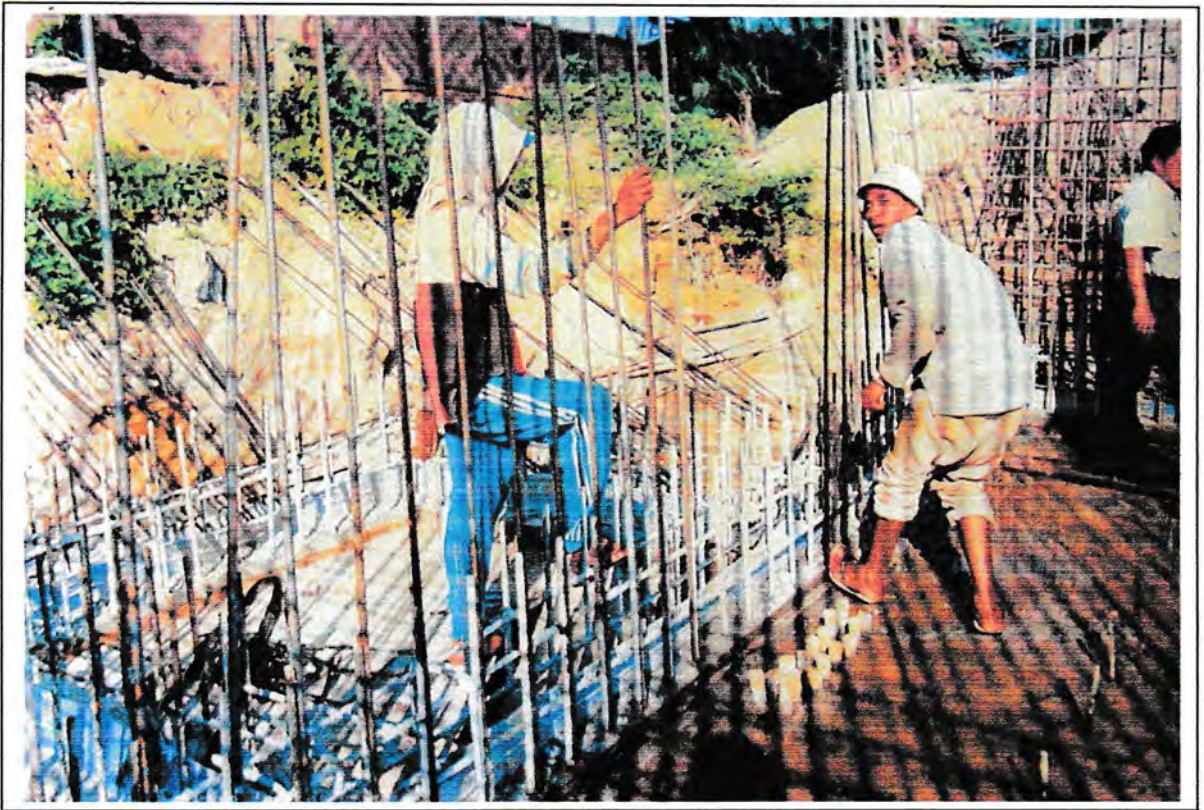
Doc. 3

Gambar : Bekisting dinding lantai dasar tahap satu



Doc. 4

Gambar : Pemasangan bekisting dinding lantai dasar tahap dua



Doc. 5

Gambar : Pemasangan tulangan dinding lantai dasar



Doc. 6

Gambar : Tulangan dinding lantai dasar



Doc. 7

Gambar : Penulangan plat ruangan akhir pembuangan limbah



Doc. 8

Gambar : Pengecoran plat ruangan akhir pembuangan air limbah