

TUGAS AKHIR

**KAJIAN METODE KONSTRUKSI PADA PEMBUATAN
TALANG AIR KALI WURI KABUPATEN TEGAL**



11037

3188

Dip. M. H. H. H. H.

Jam. P. P. P.

Disusun Oleh :

M AZIZ ISNA HARI SAPUTRA

No Mhs : 97 511 038

Nirm : 970051013114120034

ANDRE HENDRO UTOMO

No Mhs : 97 511 110

Nirm : 970051013114120090

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2002

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

KAJIAN METODE KONSTRUKSI PADA PEMBUATAN TALANG AIR KALI WURI KABUPATEN TEGAL

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai
Derajat Sarjana Strata-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Oleh :

M AZIZ ISNA HARI SAPUTRA

No Mhs : 97 511 038

Nirm : 970051013114120034

ANDRE HENDRO UTOMO

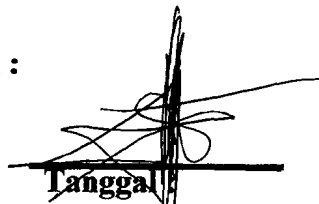
No Mhs : 97 511 110

Nirm : 970051013114120090

Telah Disetujui dan Disahkan oleh :

1. **Ir. SETYO WINARNO, MT.**
Dosen Pembimbing 1

2. **Ir.H. KASAM, MT.**
Dosen Pembimbing 2


Tanggal : _____

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan pertolongan dan hidayat-Nya, penyusunan Tugas Akhir ini dapat penyusun selesaikan dengan sebaik-baiknya.

Tugas Akhir merupakan kewajiban bagi setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Tugas akhir ini berjudul "Kajian Metode Konstruksi Pada Pembuatan Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal" yang berlokasi di Desa Karangmalang Kec Kedungbanteng Tegal.

Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu materil dan spirituil sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Ir. H. Widodo MSCE, PhD selaku Dckan Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Ir. Setyo Winarno, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
4. Bapak Ir. H. Kasam, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
5. Sdr Ari Eko Tulus yang telah memberikan banyak bantuan
6. Teman-teman yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini

Semoga segala amal kebbaikannya mendapatkan pahala dari Allah SWT. Amin.

Walaupun segenap kemampuan telah penyusun tuangkan dalam tulisan Tugas Akhir ini, tetapi penyusun menyadari keterbatasan yang ada, sehingga ada kekurangan-kekurangan yang terjadi pada tulisan ini. Segala saran dan kritik demi kebaikan dari pembaca sangat diharapkan demi lebih sempurnanya tulisan Tugas Akhir berikutnya.

Akhir kata mudah-mudahan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Talang Air.....	6
2.1.1 Pengertian Talang Air.....	6
2.1.2 Talang Air Kali Wuri.....	8
2.1.3 Konstruksi Talang Air.....	9
2.2 Metode Konstruksi Jembatan Beton.....	11
2.2.1 Umum.....	11
2.2.2 Metode Pencampuran Beton.....	15
2.2.3 Proses Pembuatan Beton Secara Umum.....	16
2.2.4 Faktor Pemilihan Metode Pembetonan.....	20
2.2.5 Metode Cor di Tempat.....	22
2.2.6 Metode Pracetak.....	23

BAB III LANDASAN TEORI	25
3.1 Pelaksanaan Metode Cor di Tempat.....	26
3.2 Pelaksanaan Metode Beton Pracetak.....	34
BAB IV LOKASI, BIAYA, DAN WAKTU PROYEK	42
4.1 Lokasi	42
4.2 Biaya	42
4.3 Perencanaan Waktu.....	58
4.3.1 Pengertian dan Tujuan.....	58
4.3.2 Data dan Langkah Rencana Kerja.....	58
4.3.3 Analisis Teknik.....	59
BAB V PEMBAHASAN	67
5.1 Umum	67
5.2 Perbandingan Biaya Bahan Bangunan / Material.....	67
5.3 Perbandingan Waktu dan Pelaksanaan Pekerjaan.....	70
5.4 Perbandingan Kemudahan Pelaksanaan di Lapangan.....	71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	72
6.1 Kesimpulan.....	72
6.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

INTISARI

Bangunan talang air Kali Wuri dibangun tahun 1984, adalah salah satu bangunan yang terdapat pada Saluran Suplesi Cacaban Rambut. Bangunan ini merupakan bangunan yang sangat vital untuk mengairi Daerah Irigasi Rambut seluas 4.412 Ha dan kebutuhan air rumah tangga desa Karangmalang. Talang air Kali Wuri dibangun dengan bangunan konstruksi beton bertulang sepanjang 5 bentang, masing-masing bentang sepanjang 11 m. Pada tanggal 28 Februari 2001 terjadi bencana alam tanah longsor yang mengakibatkan 2 buah bentang beserta 1 buah pilar runtuh dan 1 pilar lagi dalam posisi miring. Komisi Gabungan DPRD Propinsi Jateng mengadakan kunjungan kerja ke Kabupaten Tegal meninjau talang air Kali Wuri yang runtuh tsb, sehingga pada anggaran tahun 2001, Propinsi Jawa Tengah mengalokasikan dana sebesar Rp 700.000.000 untuk perbaikan.

Saat ini, perbaikan Talang Air Kali Wuri sedang dalam proses pengerjaannya. Metode konstruksi yang dipakai adalah menggunakan metode pembetonan cor di tempat. Seperti diketahui bahwa pelaksanaan pembangunan talang air (beton) dapat dilakukan dengan beberapa metode konstruksi, antara lain : metode cor di tempat yaitu metode pembetonan tempat pembetonannya sebagai posisi akhir dan pracetak dengan peluncuran yaitu tempat pembuatan beton bisa dilakukan dipabrik atau lokasi proyek tapi masih membutuhkan pengangkatan, jadi tempat pembuatan beton bukan posisi akhir

Berdasarkan uraian diatas, maka timbul pemikiran untuk mengkaji kedua metode konstruksi yang memungkinkan diaplikasikan tersebut. Yang difokuskan pada aspek biaya dan waktu. Dengan kedua metode tersebut setelah dilakukan pengolahan data maka terjadi perbedaan waktu pengerjaan dan biaya. Untuk beton pracetak membutuhkan waktu penyelesaian 31 hari, sedang dengan cor di tempat 47 hari hal ini disebabkan pembongkaran profil penyangga untuk beton cor ditempat menunggu sampai beton berumur 21 hari. Untuk beton cor ditempat membutuhkan biaya Rp 114.550.000,00 sedang untuk metode pracetak Rp 132.155.000,00. Perbedaan harga ini disebabkan oleh adanya penyewaan alat berat, penambahan zat aditif, dan proses peluncuran pada metode pracetak.

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Talang air Kali Wuri yang runtuh.....	2
Gambar 1.2 Bagan alir proses penelitian	5
Gambar 2.1 Bentuk-bentuk talang air	7
Gambar 2.2 Penampang struktur atas talang air Kali Wuri.....	9
Gambar 3.1 Potongan melintang talang air.....	25
Gambar 3.2 Lokasi proyek cor di tempat	26
Gambar 3.3 Pekerjaan tiang penyangga, kayu gclondong, dan bekisting.	29
Gambar 3.4 Perencanaan pemasangan tulangan	30
Gambar 3.5 Bagan alir metode cor di tempat.....	33
Gambar 3.6 Lokasi proyek beton pracetak.....	34
Gambar 3.7 Proses penggeseran bentang talang air	38
Gambar 3.8 Proses peluncuran bentang talang air	39
Gambar 3.9 Bagan alir metode pracetak	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Daftar analisa BOW dengan metode konstruksi cor di tempat	43
Tabel 4.2 Rencana anggaran biaya dengan metode cor di tempat.....	47
Tabel 4.3 Daftar analisa BOW dengan metode konstruksi pracetak bentang 1..	49
Tabel 4.4 Daftar analisa BOW dengan metode konstruksi pracetak bentang 2..	52
Tabel 4.5 Rekapitulasi RAB dengan metode pracetak.....	55
Tabel 4.6 Pelaksanaan waktu dengan metode cor di tempat.....	65
Tabel 4.7 Pelaksanaan waktu dengan metode cor pracetak	66

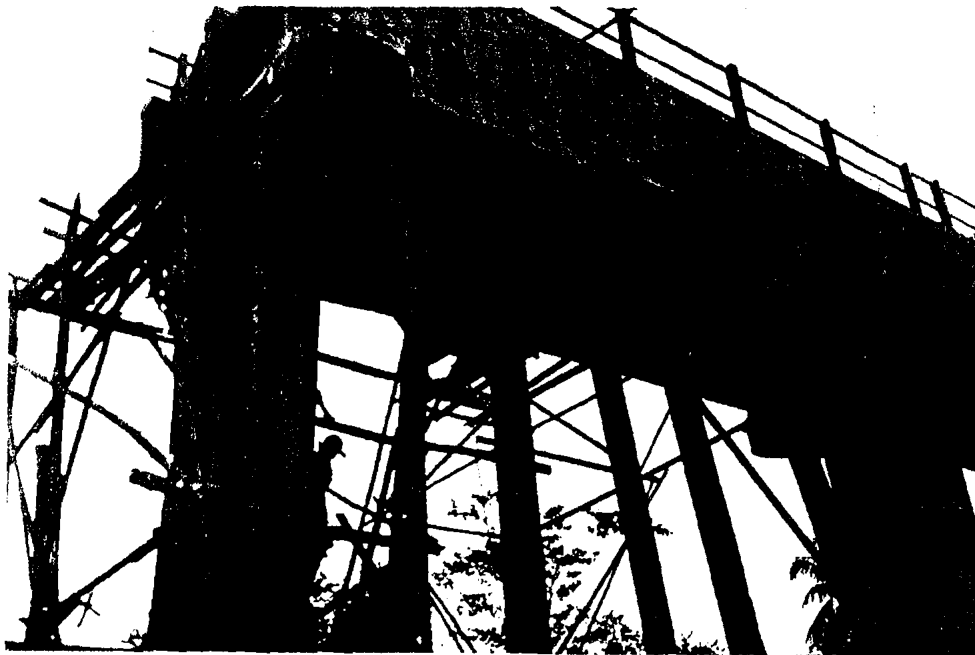
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan talang air Kali Wuri adalah salah satu bangunan yang terdapat pada Saluran Suplesi Cacaban Rambut, bangunan ini merupakan bangunan yang sangat vital untuk mengairi Daerah Irigasi Rambut seluas 4.412 Ha dan kebutuhan air rumah tangga desa Karangmalang. Talang air Kali Wuri dibangun oleh proyek irigasi IDA (International Development Association) pada tahun 1984 dengan bangunan konstruksi beton bertulang sepanjang 5 bentang, masing-masing bentang sepanjang 11 m. Pada tanggal 28 Februari 2001 terjadi bencana alam tanah longsor yang mengakibatkan 2 buah bentang beserta 1 buah pilar runtuh dan 1 pilar lagi dalam posisi miring.

Sejak rusaknya talang air di atas untuk kebutuhan air irigasi dan air rumah tangga Desa Karangmalang dibuat talang darurat dengan konstruksi sederhana dari kerangka bambu dan 4 buah pipa pralon diameter 8 inci. Perbaikan talang air secara permanen telah diusulkan ke tingkat propinsi, pada tanggal 4 Juli 2001. Komisi Gabungan DPRD Propinsi Jateng mengadakan kunjungan kerja ke Kabupaten Tegal meninjau talang air Kali Wuri yang runtuh tsb, sehingga pada anggaran tahun 2001, Propinsi Jawa Tengah mengalokasikan dana sebesar Rp 700.000.000 untuk perbaikan.



Gambar 1.1 Talang air Kali Wuri yang runtuh

Saat ini, perbaikan talang air Kali Wuri sedang dalam proses pengerjaannya. Metode konstruksi yang dipakai adalah menggunakan metode pembetonan cor di tempat. Seperti diketahui bahwa pelaksanaan pembangunan talang air (beton) dapat dilakukan dengan beberapa metode konstruksi, antara lain : metode cor di tempat, pracetak dengan peluncuran, dsb

1.2 Pokok Masalah

Berangkat dari kenyataan terdapatnya alternatif lain, selain metode konstruksi cor di tempat yang memungkinkan diaplikasikan yaitu metode pracetak, maka timbul pemikiran untuk mengkaji kedua metode konstruksi tersebut sebagai penyelesaian yang terbaik pada pembuatan talang air Kali Wuri.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengkaji penggunaan metode konstruksi cor di tempat dan pracetak (ditinjau dari segi biaya dan waktu) untuk diterapkan pada perbaikan pembangunan talang air Kali Wuri

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk memberikan masukan kepada pihak kontraktor maupun pemilik proyek (owner) atas alternatif-alternatif metode konstruksi yang paling sesuai dipakai ditinjau dari segi biaya dan waktu.

1.5 Batasan Penelitian

Metode konstruksi sangat luas dan kompleks yang membutuhkan banyak informasi serta melibatkan suatu tim ahli dari berbagai disiplin ilmu yang terkait. Sehubungan dengan itu, tugas akhir ini lebih menitik beratkan pada hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada struktur bagian atas saja (talang air saja),
2. Perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dari metode konstruksi yang akan digunakan yaitu metode konstruksi pracetak dan cor di tempat,
3. Anggaran biaya produksi berdasarkan data dari proyek dan asumsi-asumsi yang realistis dan pada metode konstruksi pracetak berdasar pada hasil wawancara dengan pihak terkait dan beberapa peraturan dari Departemen Pekerjaan Umum setempat,
4. Harga bahan dan tenaga kerja berdasarkan harga di wilayah Kabupaten Tegal, sesuai dengan wilayah lokasi Talang Air Kali Wuri

5. Analisa struktur bangunan tidak diperhitungkan atau ditinjau secara detail.
6. Tidak memperhitungkan nilai bunga bank karena anggaran biaya sudah tersedia berupa bantuan pemerintah.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan sesuai dengan prosedur umum yang ditentukan dalam metode konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data, meliputi :

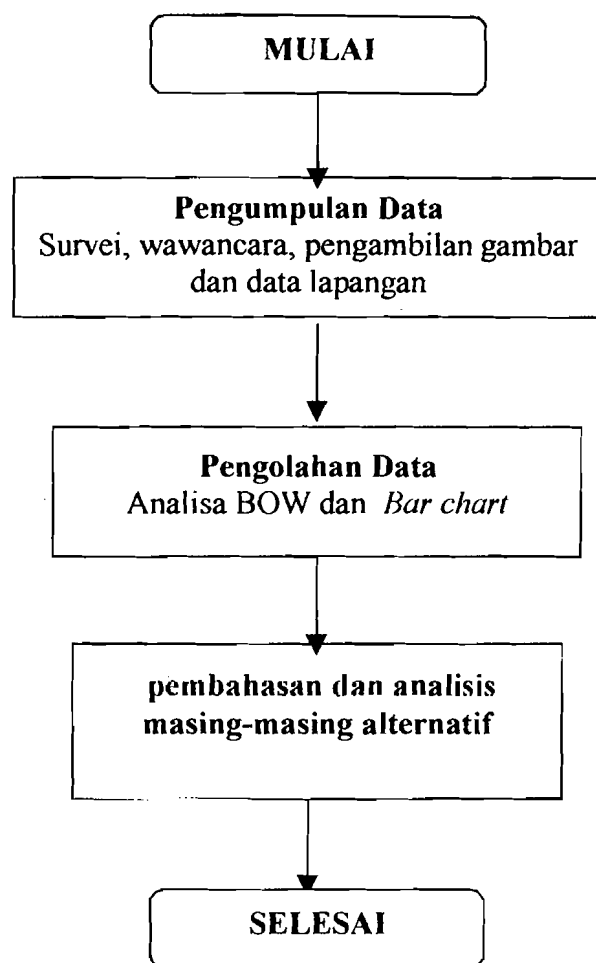
- a) wawancara dan survei lapangan di lokasi yang ditinjau,
- b) menggali teori-teori yang berhubungan dengan judul,
- c) pengambilan gambar dan data di lapangan yang akan dikomparasikan

2. Metode pengolahan data dengan menggunakan :

- a) analisa B.O.W
- b) *bar chart*

3. Metode komparasi terhadap hasil pengolahan data, meliputi

- a) tabulasi,
- b) grafik-grafik.



Gambar 1.2 Bagan alir proses penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

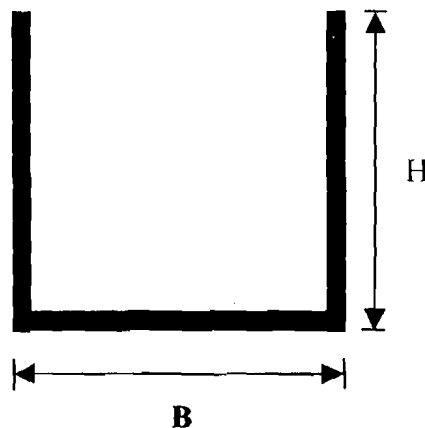
2.1 Talang Air

2.1.1 Pengertian Talang Air

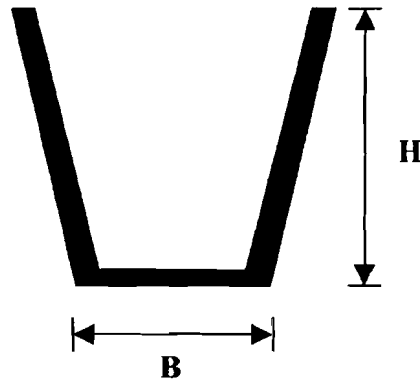
Talang air adalah suatu konstruksi yang mempunyai fungsi sebagai penghantar air atau mengalirkan air yang tempatnya di bagian atas suatu bangunan. Adapun talang air mempunyai bermacam-macam bentuk dan bahan yang berbeda, pemakaiannya tergantung dari pada owner dan disesuaikan dengan kondisi yang ada.

Macam talang air :

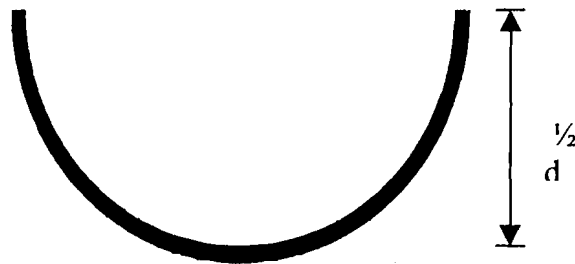
1. Berdasarkan bentuk antara lain adalah :
 - a. persegi panjang



b. Trapesium



c. Setengah lingkaran



Gambar 2.1 Bentuk-bentuk talang air

2. Berdasarkan bahan yang dipakai antara lain adalah :

a. Seng

Seng merupakan bahan yang paling banyak digunakan untuk pembuatan talang air. Selain mudah untuk dibuat juga mempunyai sifat keawetan yang baik dan bahannya mudah didapat serta harganya relatif terjangkau

b. Beton

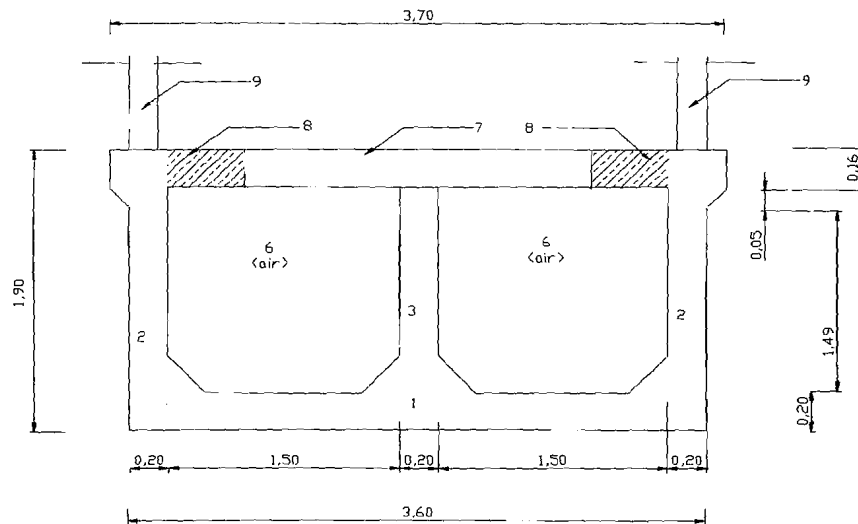
Beton merupakan konstruksi yang kedap air serta mempunyai sifat yang kokoh, oleh karena itu beton sering dipakai untuk pembuatan talang air. Namun dalam pembuatannya perlu mendapatkan pengawasan serta ketelitian agar tidak terjadi kebocoran setelah beton mengering dan nantinya akan dialiri oleh air, biasanya untuk bahan dari beton disertai dengan besi tulangan.

c. Plastik

Apabila akan menggunakan plastik maka diperlukan penyangga di bawahnya, plastik merupakan bahan pembuat talang air yang ringan dan anti bocor, agar air yang mengalir dapat ditahan oleh penyangga-penyangga tersebut. plastik akan menyesuaikan bentuknya menurut bentuk penyangga yang digunakan

2.1.2 Talang Air Kali Wuri

Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal ini dibuat dari beton bertulang dengan ketebalan pelat lantai 20 cm, pelat dinding 20 cm, pengikat dinding atau ring 10 x 20 cm dan mempunyai penampang berbentuk persegi panjang dengan 2 lubang aliran, sesuai fungsinya yaitu tempat mengalirnya air atau menghantarkan air maka bangunan talang air Kali Wuri dibuat kedap air. Talang air Kali Wuri terdiri dari 5 bentang dan masing-masing bentang sepanjang 11 m yang saling berkait dan disangga atau ditopang oleh 4 buah pilar. Detail potongan melintang serta ukuran dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.



POTONGAN MELINTANG

Gambar 2.2 Penampang struktur atas talang air Kali Wuri

2.1.3 Konstruksi Talang Air

Pada proyek pembangunan talang air Kali Wuri Kabupaten Tegal ini mempunyai konstruksi yang hampir sama dengan jembatan, sisi bawah (pelat lantai) digunakan sebagai saluran air sedang sisi atas digunakan untuk pejalan kaki, sehingga pengertian talang air di sini dianalogkan dengan pengertian jembatan.

Para ahli menjabarkan definisi jembatan, antara lain :

1. Menurut (Iman Subarkah, 1983) jembatan ialah bangunan yang memungkinkan jalan menyalang aliran air, lembah atau menyalang jalan lain yang permukaannya tidak sama tinggi dan lalu lintas itu tidak terputus karenanya.
2. Menurut (H.J. Struyk dan K.H.C.W. Van Der Veen, 1990) jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah.

3. Menurut (Purnomo Soekirno, 2001) jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk menghubungkan jalur transportasi atau lalu lintas melintasi suatu rintangan atau jalur transportasi, yang berbeda dan lebih rendah. Jalur transportasi dapat berupa jalan kereta api, jalan aspal, jalan untuk pejalan kaki, dan lain-lain. Rintangan adalah lembah, danau, jalan lain (jalan air atau lalulintas biasa)dan sebagainya

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa jembatan adalah bangunan yang berfungsi menampung atau meneruskan lalu lintas yang menghubungkan antara ruas jalan melintas rintangan berupa sungai, jurang, danau, jalan raya dan lainnya.

Klasifikasi jembatan berdasar kegunaannya

1. Jembatan Jalan air (talang *siphon*)

Adalah jembatan untuk jalan air yang melintasi sungai, jalan raya, dsb

2. Jembatan jalan raya

Adalah jembatan yang menghubungkan dua ruas jalan raya untuk melintasi suatu rintangan alam (sungai, jurang, selat, dan sebagainya).

3. Jembatan Kereta Api

Adalah jembatan yang menghubungkan dua jalan kereta api, untuk melewati rintangan alam (sungai, jurang, jalan)

4. Jembatan jalan pipa

Adalah untuk jalan pipa untuk menyalurkan gas dan minyak

5. Jembatan militer

Adalah jembatan yang digunakan untuk keperluan militer

6. Jembatan penyeberangan

Adalah jembatan yang dibangun melintang di atas jalan raya yang lalu lintasnya sangat ramai, sebagai penyeberangan orang

2.2 Metode Konstruksi Jembatan Beton

2.2.1 Umum

Untuk menunjang kelancaran dan kualitas pelaksanaan suatu proyek, banyak sekali faktor-faktor yang mempengaruhi baik dari manusia, bahan material, atau dari alat kerja. Berikut ini diuraikan hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan beton bertulang antara lain :

a. Agregat

Umumnya kandungan agregat, baik agregat kasar maupun agregat halus meliputi 60% - 75% volume beton. agregat yang dipakai pada pembuatang talang air berasal dari kali krasak. Agregat yang baik untuk pembuatan beton harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Tidak mengandung bahan-bahan organik dan zat yang reaktif clorida dan sebagainya yang dapat mempengaruhi mutu,
2. Harus bersifat tahan lama, butiran tajam dan kuat,
3. Tidak mengandung lumpur lebih dari 5% untuk angregat halus dan 1% untuk agregat kasar.

b. Air

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting namun harganya paling murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi

bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 25 persen berat semen saja, namun dalam kenyataan nilai faktor air semen yang dipakai sulit kurang dari 0,35. Kelebihan air ini yang dipakai sebagai pelumas. Tetapi perlu diperhatikan bahwa tambahan air ini tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan beton akan rendah serta betonnya porous, lebih air akan bersama-sama dengan semen bergerak kepermukaan adukan beton sebar yang baru saja dituang atau yang kita sebut dengan (*bleeding*) yang kemudian menjadi buih dan merupakan suatu lapisan tipis yang dikenal dengan laitance (selaput tipis). Selaput tipis ini akan mengurangi lekatan antara lapis-lapis beton dan merupakan bidang sambung yang lemah. Apabila ada kebocoran cetakan, air bersama-sama semen juga dapat keluar, sehingga terjadi sarang-sarang kerikil.

Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton meskipun tidak berarti bahwa air pencampur beton harus memenuhi standar persyaratan untuk air minum.

Secara umum, air yang dapat dipakai untuk bahan pencampur beton ialah air yang dipakai akan dapat menghasilkan beton dengan kekuatan lebih dari 90% air suling.

Kekuatan beton dan daya tahannya berkurang jika air mengandung kotoran. Pengaruh pada beton diantaranya pada lamanya waktu ikatan awal adukan beton, serta kekuatan betonnya setelah mengeras. Adanya butiran melayang (lumpur) dalam air di atas 2 gram/liter dapat mengurangi kekuatan beton. Air yang berlumpur terlalu banyak dapat diendapkan dulu sebelum dipakai, dalam kolam

pengendap. Adanya garam-garam mangan timah, seng, tembaga, dan timah hitam dengan cukup besar pada air adukan akan menyebabkan pengurangan kekuatan beton. Dalam pemakaian air untuk beton itu sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter.
2. Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0.5 gram/liter
3. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gram /liter.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

Sedang air yang digunakan untuk perawatan, dapat digunakan juga untuk pengadukan tetapi yang tidak menimbulkan noda atau endapan yang merusak warna permukaan hingga tidak baik untuk dipandang. Besi dan zat organik dalam air umumnya sebagai penyebab utama pengotoran atau perubahan warna, terutama jika perawatan cukup lama.

c. Semen

Semen dalam beton berfungsi sebagai bahan pengikat hidrolis yang mengandung zat-zat seperti : dikalsium silikat, trikalsium silikat, trikalsium aluminat dan tetra kalsium aluminatferit.

Menurut SII 0031-81 semen Portland dibagi menjadi 5 jenis yaitu :

1. Jenis I yaitu semen portland biasa atau yang banyak kita temui dipasaran,
2. Jenis II yaitu semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat serta panas hidrasi sedang,
3. Jenis III yaitu semen portland dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras),

4. Jenis IV yaitu semen portland yang memerlukan padas hidrasi rendah,
5. Jenis V yaitu semen portland yang sangat tahan sulfat.

d. Baja tulangan

Baja tulangan merupakan material berkekuatan tinggi di dalam struktur beton, jenis yang paling umum dari baja penguat adalah baja yang berbentuk bulat dengan bermacam-macam ukuran yaitu mulai dari 0,5 – 1,375 inci. Dipasaran baja yang sering kita jumpai adalah baja jenis polos dan ulir, baja ulir umumnya mempunyai kekuatan yang lebih besar (mutu baja tinggi) jika dibanding baja polos.

e. Beton molen

Beton molen digunakan untuk mengaduk spesi dan adukan beton dalam jumlah yang relatif sedikit. Beton molen yang tidak digunakan lebih dari 30 menit harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum pembuatan adukan beton dimulai hal ini dimaksudkan sisa kotoran tidak menempel pada adukan beton yang baru.

Cara kerja alat ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin pemutar concrete mixer dihidupkan,
2. Bahan-bahan pembentuk adukan (kerikil, pasir dan semen) dimasukkan ke dalam concrete mixer dengan perbandingan tertentu
3. Kecepatan perputaran concrete mixer dikendalikan sehingga bahan-bahan pembentuk beton dapat tercampur merata,

4. Setelah bahan-bahan adukan beton tercampur (homogen) maka sedikit demi sedikit air dimasukkan sehingga membentuk adukan beton dengan susunan warna yang merata.

f. Steel prop

Steel prop berupa dua batang pipa, besar dan kecil yang dapat diatur panjang pendeknya dengan mengatur letak pasak besi dan memutar ulir yang ada, steel prop digunakan sebagai penyangga bekisting kayu dan digunakan sebagai perancah. Untuk menahan beban yang besar sekali dan jarak antar steel prop jauh maka steel prop bisa diganti dengan penyangga dari profil baja seperti yang terjadi pada proyek talang air Kali Wuri.

2.2.2 Metode Pencampuran Beton

Proses pencampuran beton adalah proses antara bahan-bahan dasar beton, yaitu semen, air, pasir, dan kerikil dalam perbandingan yang baik. Pengadukan ini dilakukan sampai rata. Kelecekan yang cukup (tidak cair dan tidak padat) dan tampak campurannya homogen. Pemisahan butir-butir seharusnya tidak boleh terjadi selama proses pengadukan ini. Cara pengadukan beton biasanya dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Pengadukan dengan tangan.

Pengadukan dengan tangan biasanya dilakukan apabila jumlah beton yang dibuat hanya sedikit. Cara ini juga dilakukan apabila tidak ada mesin aduk beton, atau tidak menginginkan suara yang berisik yang ditimbulkan oleh mesin

Mula-mula semen dan pasir dicampur secara kering di atas tempat yang rata, bersih, keras, dan tidak menyerap air. Pencampuran secara kering ini dilakukan sampai warna campuran sama (homogen). Campuran yang kering ini kemudian dicampur dengan kerikil dan diaduk kembali sampai merata. Alat pencampur dapat dipakai cangkul, sekop, atau cetok.

Kemudian di tengah adukan tersebut dibuat lubang dan tambahkan air kira-kira 75% dari air yang diperlukan, lalu adukan diulangi dan ditambahkan sisa air sampai adukan tampak merata.

2. Pengadukan dengan mesin

Untuk pekerjaan yang besar yang menggunakan beton dalam jumlah yang banyak, pengadukan dengan mesin harus dilakukan karena lebih murah dan memberikan campuran yang lebih merata. Beton yang dibuat dengan mesin akan lebih homogen dan dapat dilakukan dengan faktor air semen yang lebih sedikit daripada bila diaduk dengan tangan.

2.2.3 Proses Pembuatan Beton Secara Umum

Secara umum proses pembuatan beton baik menggunakan beton cor di tempat atau pracetak melalui tahap tahap sebagai berikut :

Pemasangan bekisting

Bekisting yang digunakan sebagai cetakan beton mempunyai spesifikasi antara lain sebagai berikut :

Bekisting dapat terbuat dari baja atau kayu, dengan sambungan yang kedap terhadap adukan dan cukup kaku untuk mempertahankan posisi yang diperlukan selama pencoran, pemadatan, dan perawatan

1. Semua bentuk dipasang dan dipertahankan menurut garis-garis yang direncanakan sampai beton cukup mengeras.
2. Bekisting dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga bila ada bahan-bahan asing yang terdapat di dalam cetakan bisa dibersihkan, sebelum pengecoran beton, bekisting harus dalam keadaan bersih dan diberi form oil untuk memudahkan selama proses pembongkaran beton,
3. Bekisting diatur sedemikian rupa sehingga dapat dibuka tanpa merusak beton.

Pemasangan tulangan

1. Cetakan atau bekisting harus segera dibersihkan sebelum penempatan tulangan untuk menghilangkan kotoran, lumpur, minyak, cat, karat, kerak pabrik, percikan adukan bahan asing yang dapat mengurangi atau merusak pelekatan dengan beton.
2. Tulangan harus ditempatkan secara tepat sesuai dengan gambar kerja dan persyaratan selimut beton minimum yang ditetapkan,
3. Tulangan diikat kuat dengan menggunakan kawat ikat baja (bendrat) atau dengan dilas sehingga tidak dapat bergeser oleh pelaksanaan pencoran,
4. Semua tulangan baja disediakan dalam ukuran panjang sepenuhnya yang ditunjukkan pada gambar,
5. Sampul dari kawat pengikat harus diarahkan meninggalkan permukaan beton yang terbuka.

Pengangkutan adukan beton

Adukan beton yang dibuat dengan tangan maupun dengan mesin harus diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai berhidrasi (bereaksi dengan air). Selama pengangkutan harus selalu dijaga agar tidak ada bahan-bahan yang tumpah, keluar atau yang memisahkan diri dari campuran. Cara pengangkutan adukan beton itu tergantung jumlah adukan yang dibuat dan keadaan tempat penuangan. Pengangkutan adukan beton dapat dilakukan dengan menempatkan di dalam ember, gerobak dorong, truk aduk beton, atau pompa.

Pada proyek-proyek kecil pengadukan beton dilakukan di dekat lokasi penuangan, dan pengangkutan dikerjakan dengan ember atau gerobak dorong. Bila tempat pengadukan beton cukup jauh dari tempat penuangan, pengangkutan dapat dilakukan dengan truk aduk beton (truk molen). Biasanya karena waktu angkut yang cukup lama maka diperlukan bahan kimia tambahan untuk memperlambat proses ikatan awal dari semen.

Pengangkutan dengan pompa dan selang dilakukan bila antara tempat pengadukan beton dan tempat penuangan mempunyai beda tinggi yang cukup jauh dan lokasi yang sulit untuk dilewati pekerja, contohnya pada gedung bertingkat atau pada jembatan. Pengangkutan dengan cara ini adukan beton dibuat sedikit lebih encer

Penuangan adukan beton

Di tempat penuangan adukan beton harus dipadatkan sebelum semen dan air mulai bereaksi (umumnya semen bereaksi setelah 1 jam dicampur dengan air).

Hal-hal berikut yang harus diperhatikan selama penuangan dan pemadatan berlangsung

1. Adukan beton harus dituang secara terus-menerus (tidak terputus),
2. Permukaan cetakan yang berhadapan dengan adukan beton harus diolesi minyak agar beton yang terjadi tidak melekat dengan cetakannya,
3. Selama penuangan dan pemadatan harus dijaga agar posisi cetakan maupun tulangan tidak berubah,
4. Adukan beton jangan dijatuhkan dengan tinggi jatuh lebih dari satu meter agar tidak terjadi pemisahan bahan-bahan pencampurnya,
5. Pencoran tidak boleh dilakukan pada waktu turun hujan,
6. Sebaiknya tebal lapisan beton untuk setiap kali penuangan tidak lebih dari 45 cm pada beton massa, dan 30 cm pada beton bertulang,
7. Harus dijaga agar beton yang masih segar tidak diinjak

Perawatan

Pada beton yang dibuat diproyek perawatan bisa dilakukan dengan mengenagi air atau menutup dengan karung goni, sedang beton yang dicetak dipabrik perawatan kurang lebih sebagai berikut :

1. Segera setelah hasil pencoran dilakukan, perawatan pengeringan dilakukan dengan sistem curing,
2. Bekisting yang sudah selesai dicor ditutup dengan kain terpal untuk menghindari kehilangan panas kemudian steam dari boiler dialirkan ke cetakan melalui pipa-pipa distribusi,

3. Suhu dipertahankan antara 70° - 75° C selama 6 – 7 jam sampai beton mencapai mutu sesuai dengan yang direncanakan,
4. Apabila kuat desak beton sesuai dengan perencanaan maka boiler dimatikan.

Pada metode pracetak biasanya ditambah proses pemasangan produk dengan langkah-langkah antara lain :

1. Setelah selesai tahapan perawatan dilanjutkan dengan pembukaan,
2. Produk yang telah jadi dipasang sesuai cara atau metode yang dipilih (diangkat atau diluncurkan dengan crane)

2.2.4 Faktor Pemilihan Metode Pembetonan

Yang dimaksud dengan cor di tempat ini adalah suatu elemen bangunan yang cara membuat konstruksinya bahan atau komponen bangunan seperti tiang penyangga, dibuat pada tempat dimana bangunan tersebut akan didirikan, sedangkan pada pracetak, bahan atau komponen yang diperlukan dibentuk di suatu tempat misalnya di pabrik atau sejenisnya, kemudian di tempat pembangunan proyek hanya tinggal dipasang saja. Untuk pemilihan metode mana yang akan digunakan, dipertimbangkan besar proyek dan beban dari komponen yang diperlukan. Karena untuk pracetak, besar dan berat penyanggga yang bisa dipenuhi terbatas pada sampai batas tertentu saja. Kalau komponen bangunan yang diperlukan terlalu besar, lebih baik digunakan metode cor di tempat saja. Hal ini dipertimbangkan untuk mengatasi masalah pengangkutan. Terlalu besar kemungkinan akan mengalami kendala dalam masalah pengangkutan.

Metode cor di tempat dan pracetak telah berhasil digunakan dan secara substansial menghasilkan struktur yang sama. Pilihannya tergantung pada kondisi-

kondisi lokal, termasuk ukuran proyek, waktu yang diberikan untuk pembangunan, batasan akses dan lingkungan, dan perlengkapan yang diperlukan untuk keberhasilan kontraktor. Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan : (Walter Podolny, & Jean M. Muller ,1982)

1. Kecepatan Pengerjaan

Pada dasarnya konstruksi penyangga cor di tempat mulai pada tahap pembuatan segmen yang tingginya mencapai 10 sampai 20 kaki (3 sampai 6 meter) setiap empat sampai tujuh hari. Rata-rata setiap bulan paling tidak harus ada penyempurnaan bentang hingga 150 kaki (46 m). Dengan kata lain, konstruksi segmental precast (pracetak) memungkinkan jadwal penyelesaian yang lebih cepat. beberapa contoh penyelesaian jembatan dengan pracetak

- a. Untuk Oleran Viaduct, rata-rata kecepatan penyempurnaan dek mencapai 750 Kaki (228 meter) perbulan setelah lebih dari satu tahun.
- b. Untuk Viaduct B-3 di Paras dan jembatan Long Key di Florida, konstruksi 100 sampai 150 kaki (30 sampai 45 meter) dibangun dalam waktu dua hari kerja, merepresentasikan konstruksi 1300 kaki (400 m) jembatan yang selesai setiap bulannya.
- c. Saint Cloud Bridge (Jembatan Saint Cloud) di Paris, karena adanya kesulitan geometri dan skema desain, diselesaikan dalam waktu setahun.

Hal ini membuktikan bahwa konstruksi penyangga cor di tempat ini pada dasarnya merupakan proses yang lambat, sedangkan pracetak dalam kasus di atas lebih cepat.

2. Investasi pada Perlengkapan Khusus

Di sini, situasi biasanya terbalik. Pada metode cor ditempat biasanya menuntut investasi lebih rendah yang membuatnya kompetitif dengan dengan metode konstruksi yang lainnya. Segmentasi pracetak strukturnya repetitif (diulang-ulang) kemungkinan akan lebih ekonomis jika dibanding dengan cor di tempat. Untuk Chillon Viaduct dengan struktur kembar seukuran 7000 kaki (2134 m), pada lingkungan yang rumit, pengukuran komparatif mendetail menunjukkan bahwa metode cor di tempat 10% lebih mahal jika dibanding dengan pracetak.

3. Ukuran dan Berat Segmen

Segmentasi pracetak di batasi oleh kapasitas transportasi dan perlengkapan penempatan. Segmen yang melebihi 250 ton jarang ekonomis. Konstruksi cor di tempat tidak memiliki batasan yang sama, walaupun biaya yang diperlukan bisa dikatakan proporsional.

4. Batasan Lingkungan

Segmentasi pracetak ataupun cor di tempat memungkinkan semua pekerjaan dimulai dari atas. Tapi, pracetak memiliki batasan yang lebih mudah, misalnya dengan adanya kebebasan tempat kerja dan penyediaan berbagai macam bahan yang diperlukan.

2.2.5 Metode Cor di Tempat

Beton cor di tempat adalah komponen beton baik tanpa tulangan atau dengan tulangan yang proses pencorannya dilakukan di lokasi proyek atau pada posisi penempatan akhir dan pada umumnya komponen strukturnya menyatu

2.2.6 Metode Pracetak

Beton pracetak (*precast*) adalah komponen beton tanpa atau dengan tulangan yang dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi bangunan, atau sebagai komponen beton yang dicor di tempat yang bukan merupakan posisi akhir di dalam struktur. Pada umumnya beton pracetak diproduksi dengan proses pabrikasi secara masal dan berulang-ulang. Pabrikasi dapat dilakukan di tempat proyek tersebut di bangun atau di perusahaan industri beton pracetak.

Secara garis besar produksi pracetak dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Beton pracetak konvensional (non prategang),
2. Beton pracetak prategang.

Proses pembuatan beton pracetak

Proses pembuatan beton pracetak ditentukan oleh tipe elemen konstruksi yang dibuat dan jenis betonnya (konvensional dan prategang), dan untuk beton prategang ditentukan pula oleh metode penarikannya (pratarik dan pasca tarik) serta tempat pembuatannya (di lokasi proyek atau di pabrik).

Misalnya elemen pelat lantai yang diproduksi dengan metode pratarik tipe, "Hollow core Slab", "Double Tee" dan lain-lain, Sedangkan tipe elemen pelat lantai yang diproduksi dengan metode konvensional adalah, "Half precast" yang dibuat di lokasi proyek.

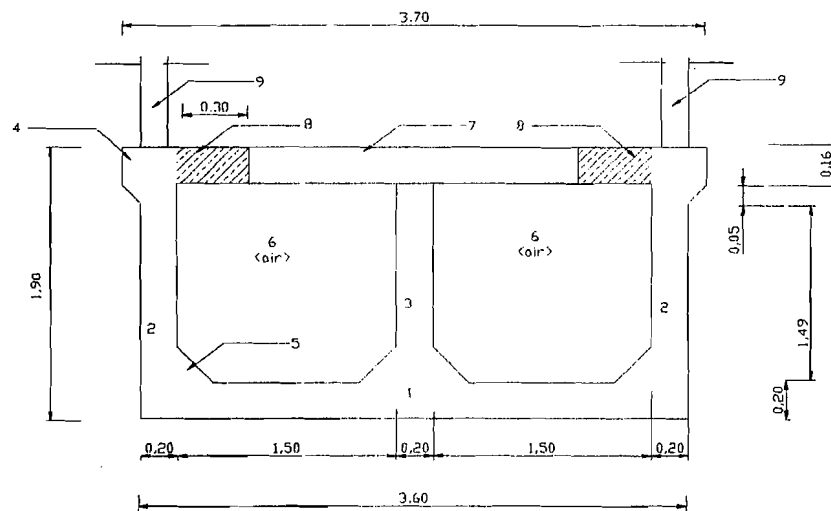
Untuk menghasilkan produksi yang baik maka diperlukan proses produksi yang terencana dan termonitor dengan baik. Secara garis besar proses produksi beton pracetak ini dapat dibagi dalam tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan bahan dan material yang diperlukan termasuk kabel dan komponen lainnya,
2. Persiapan pembesian yaitu pemotongan dan pembengkokan besi-besi tulangan sesuai dengan keperluan,
3. Pemasangan pelat bekisting dan baut-baut pengikatnya serta sekur-sekur yang dibutuhkan,
4. Perakitan tulangan dan kabel,
5. Pencoran beton dan perawatan beton, Pembukaan bekisting dan pengangkatan produk.

BAB III

LANDASAN TEORI

Metode konstruksi talang air Kali Wuri adalah proses pelaksanaan pembuatan talang air yang mungkin dapat diterapkan yaitu metode cor di tempat atau pracetak dengan sistem peluncuran, kedua metode ini dapat dilaksanakan mengingat ukuran bentang yang tidak terlalu besar yaitu ketebalan 20 cm, lebar 3,6 m, tinggi 1,90 m dan panjang 11m. Untuk lebih jelasnya ukuran penampang talang air Kali Wuri adalah sebagai berikut :



POTONGAN MELINTANG

Gambar 3.1 Potongan melintang talang air

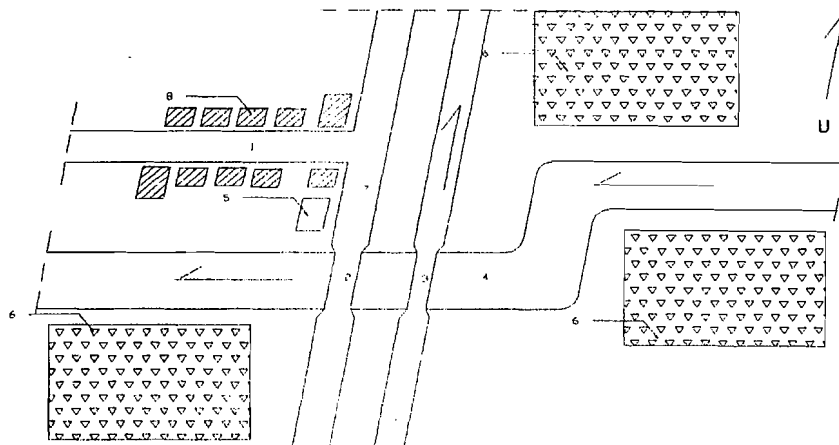
Perhitungan berat dan volume talang air per 1 bentang.

1. $0,20 \times 3,20 \times 11,00 \times 2400$ = 16.896,00 kg = 7,04 m³
2. $0,20 \times 1,9 \times 11,00 \times 2400 \times 2$ = 10.032,00 kg = 4,18 m³
3. $0,20 \times 1,58 \times 11,00 \times 2400$ = 8.342,40 kg = 3,475 m³
4. $\frac{0,16 + 0,21}{2} \times 0,05 \times 11,00 \times 2400 \times 2$ = 488,40 kg = 0,2035 m³
5. $0,5 \times 0,05 \times 0,05 \times 11,00 \times 4 \times 2400$ = 132,00 kg = 0,055 m³
6. $1,50 + 1,58 \times 1000 \times 11,00$ (berat air) = 26.070,00 kg
7. $0,1 \times 0,2 \times 3,20 \times 6 \times 2 \times 2400$ = 1.843,00 kg = 0,768 m³
8. $0,1 \times 0,3 \times (2,16 - 0,2) \times 6 \times 2 \times 2400$ = 1.693,44 kg = 0,7055 m³
9. Berat tiang sandaran = $0,15 \times 0,1 \times 6 \times 2 \times 2400$ = 864,00 kg = 0,18 m³
10. Berat pipa Ø 3", panjang 4 x 2400 = 48,00 m = 300,00 kg

Jadi berat total adalah = 66.228,44 kg

Volume = 16,608 m³

3.1 Pelaksanaan Metode Cor di Tempat



Gambar 3.2 Lokasi proyek cor di tempat

Keterangan ;

1. Jalan masuk dan keluar lokasi proyek ke jalan utama, selebar 7 m.
2. Jembatan Kali Wuri sebagai penghubung antara pemukiman penduduk dengan areal persawahan,
3. Talang Air Kali Wuri yang diperbaiki,
4. Kali Wuri,
5. Gudang proyek perbaikan talang air Kali Wuri,
6. Areal persawahan desa Karangmalang
7. Jalan menuju lokasi pembuatan beton pracetak selebar 5 m
8. Pemukiman penduduk Desa Karangmalang

Proses pelaksanaan metode cor di tempat pada proyek talang air Kali Wuri mempunyai tahap-tahap pelaksanaan sebagai berikut :

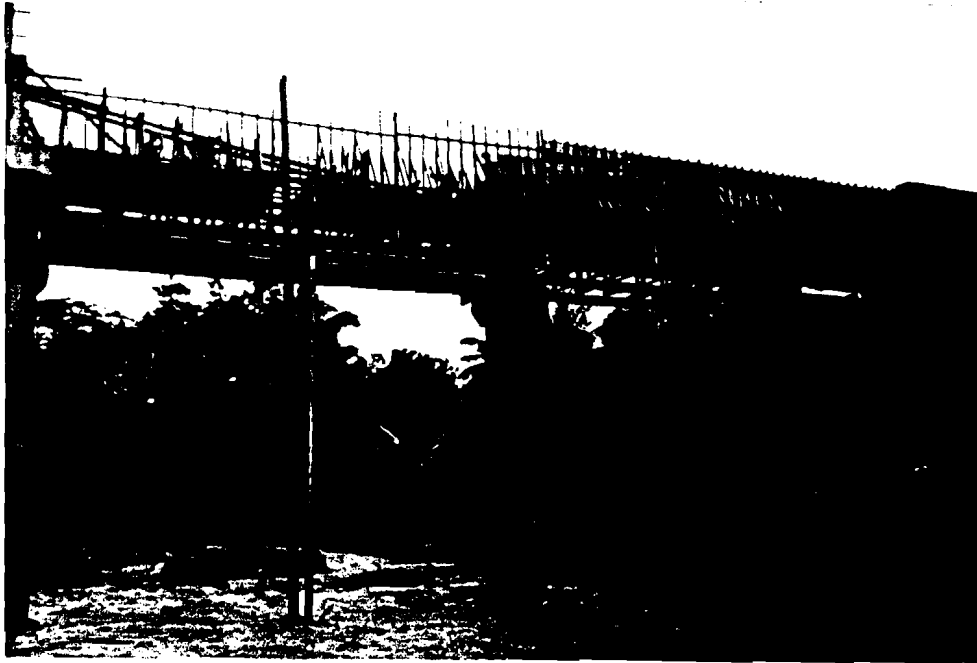
1. Pembuatan pondasi untuk dudukan penyangga

Pondasi untuk dudukan penyangga bertujuan agar permukaan tanah menjadi rata dan keras untuk mendukung tiang penyangga utama agar tidak mengalami penurunan. Pada proyek ini pondasi untuk dudukan penyangga utama terletak pada dasar sungai dan kondisi tanah labil atau daya dukungnya rendah sehingga, muka tanah perlu digali sedalam 2 m, lebar 1m dan panjang 3 m kemudian ditimbun dengan beton syclop 1 : 2,5 : 5.

2. Pemasangan tiang penyangga dan bekisting

Untuk mendukung beban kerja yang berat yaitu pelat beton tebal 0,2 m, lebar 3,6 m, tinggi 1,9 m dan panjang 11 m, maka digunakan penyangga dari baja profil W 24 X 100 dengan urutan pemasangan sebagai berikut :

- a. Pemasangan profil W 24 X 100, profil ini berdiri di atas pondasi dudukan penyangga dengan jumlah 4 buah dan letaknya ditengah-tengah antara dua pilar. Pada proyek ini tidak menggunakan scaffolding pipa atau biasa yang digunakan pada proyek-proyek, hal ini untuk menghindari hanyut terbawa banjir, profil W yang lain diletakkan di atas kepala pilar sisi bawah memanjang sejajar dengan arah jembatan, masing-masing profil ini diikat dengan menggunakan las
- b. Pemasangan kayu gelondong \emptyset 15 cm , digunakan kayu jati. Kayu ini berdiri diatas profil W 24 X 100 (arah memanjang) dengan panjang kira-kira 150 cm, setelah itu dilakukan pemasangan kayu gelondong dengan panjang 4 m, diatas kayu gelondong yang berdiri tadi, jarak masing-masing kayu kira-kira 1m
- c. Setelah pemasangan kayu gelondong dilanjutkan pemasangan papan tebal 3 cm dan multiplek dengan ketebalan 0,6 cm untuk bekisting dinding hanya menggunakan kayu kaso (usuk) dan multiplek dengan jarak masing-masing kaso (usuk) 30 cm - 40 cm.



Gambar 3.3 Pekerjaan tiang penyangga, kayu gelondong dan bekisting

3. Pembesian atau pemasangan tulangan

Besi yang digunakan adalah besi polos dengan diameter yang berbeda-beda tergantung kebutuhannya. Jika sebagian besi terpasang, antara multiplek dan besi lapis bawah diberi beton decking dengan tujuan agar besi tulangan mempunyai selimut beton, sehingga tidak akan terjadi korosi pada besi dan di sisi atas pada beberapa titik besi dibiarkan keluar yang akan digunakan sebagai sambungan pekerjaan pipa galvanis

Pemasangan besi tulangan , meliputi :

- a. Tulangan bawah (tarik) arah melebar (Lx) $\text{Ø } 22 - 140$
- b. Tulangan bawah (tarik) arah memanjang (Ly) $\text{Ø } 22 - 140$
- c. Tulangan atas (tekan) arah melebar (Lx) $\text{Ø } 16 - 250$
- d. Tulangan atas (tekan) arah memanjang (Ly) $\text{Ø } 16 - 250$

- e Tulangan penghubung pelat lantai dan dinding $\text{Ø } 8 - 100$
- f Tulangan dinding arah vertikal sisi luar $\text{Ø } 6 - 250$
- h Tulangan dinding arah horisontal sisi luar $\text{Ø } 8 - 200$
- i Tulangan dinding arah vertikal sisi dalam $\text{Ø } 6 - 250$
- j Tulangan dinding arah horisontal sisi dalam $\text{Ø } 8 - 200$
- k Tulangan pengikat dinding (secure) $\text{Ø } 6 - 150$ untuk begel
dan 4 - $\text{Ø } 8$
- l Tulangan pipa sandaran (galvanis) 4 - $\text{Ø } 10$



Gambar 3.4 Perencanaan pemasangan tulangan

4. Pencoran

Setelah bekisting dan pembesian siap maka dilakukan pencoran sesuai dengan mutu beton yang diinginkan, pada proyek ini digunakan beton K-225 dengan material pasir dan kerikil berasal dari Muntilan. Pencoran dilakukan secara

terus menerus dari awal sampai akhir agar terbentuk beton yang homogen dan monolit. Pada saat pencoran di ujung-ujung bentang dipasang sekrup \varnothing 10 mm dengan jarak 3 cm dan baja profil L untuk mengikat pelat timbal yang digunakan sebagai water stop

5. Perawatan

Setelah beton cukup mengeras maka diperlukan perawatan beton yaitu dengan membasahi permukaan beton dengan genangan air atau dengan menutupinya dengan karung basah hal ini dilakukan agar menjamin proses hidrasi (reaksi semen dan pasir) berlangsung dengan sempurna. Jika hal ini tidak dilakukan bisa terjadi beton yang kurang kuat dan bisa menimbulkan retak-retak.

6. Pembongkaran bekisting.

Pembongkaran bekisting sisi dinding dapat dilakukan apabila beton sudah berumur 3 hari dan bisa dilanjutkan dengan pekerjaan berikutnya, untuk bekisting pelat lantai dibongkar bersama-sama dengan pekerjaan pembongkaran profil penyangga setelah beton berumur 21 hari.

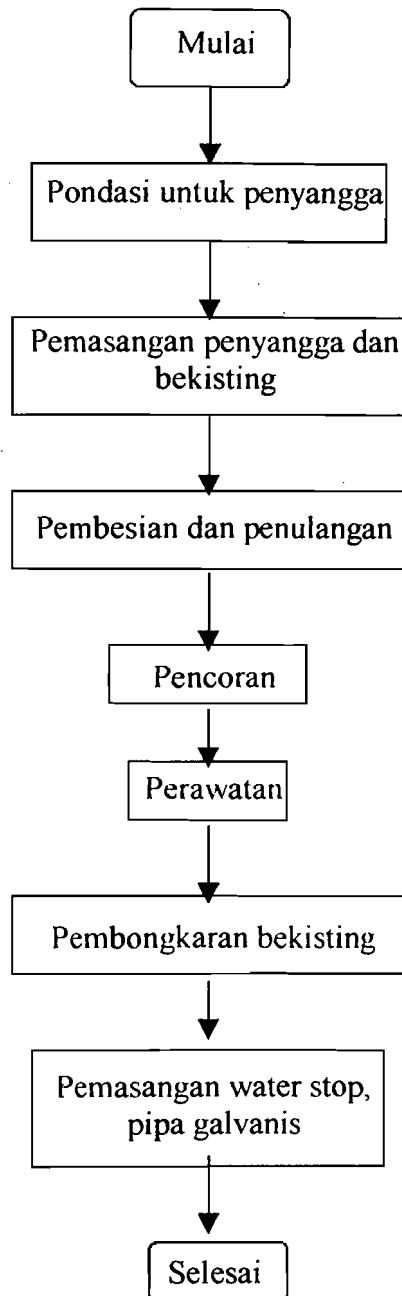
7. Pekerjaan pemasangan water stop

Water stop adalah suatu konstruksi yang dibangun untuk menambal atau menutupi kebocoran air yang disebabkan adanya sambungan - sambungan pada elemen beton. Pada proyek talang air Kali Wuri sambungan elemen beton ini bertujuan untuk menghindari suatu retakan-retakan beton yang diakibatkan adanya pemuaian dan penyusutan karena beton terkena matahari secara langsung dan adanya lendutan yang diakibatkan beban air.

Sebenarnya ada beberapa metode pemasangan water stop, antara lain dengan membuat campuran aspal dan pasir halus dengan perbandingan 5 : 1, dengan memasang plat timbal kemudian dibaut, atau membeli produk dari pabrik yang memang diciptakan untuk melekatkan antara sambungan beton.

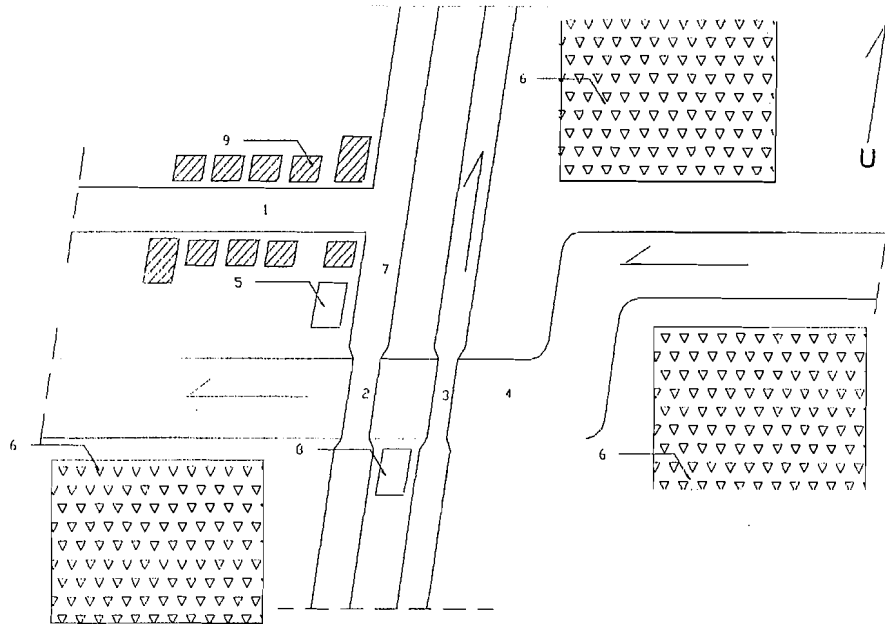
Pada proyek ini digunakan alat sambung berupa plat timbal dengan cara-cara sebagai berikut :

Pada ujung-ujung bentang yang dipasang sekrup dan dilapisi pelat baja tadi (pada tahap pencoran) dipasang pelat timbal tebal 0,3 cm, lebar 20 cm dan sepanjang sisi sambungan kemudian dilapisi pelat baja dan dibaut.



Gambar 3.5 Bagan alir metode cor di tempat

3.2 Pelaksanaan Metode Beton Pracetak



Gambar 3.6 lokasi proyek beton pracetak

Keterangan :

1. Jalan masuk dan keluar lokasi proyek ke jalan utama, selebar 7 m.
2. Jembatan Kali Wuri sebagai penghubung antara pemukiman penduduk dengan areal persawahan,
3. Talang air Kali Wuri yang diperbaiki,
4. Kali Wuri,
5. Gudang proyek perbaikan talang air Kali Wuri,
6. Areal persawahan desa Karangmalang
7. Jalan menuju lokasi pembuatan beton pracetak selebar 5 m
8. Lokasi pembuatan beton pracetak
9. Pemukiman penduduk desa Karangmalang

Pelaksanaan metode konstruksi beton pracetak melalui tahap-tahap pelaksanaan sebagai berikut :

1. Pekerjaan perbaikan tanah.

Pembuatan beton pracetak terletak di sebelah bantaran saluran irigasi, dan kondisi tanah pada bantaran tadi tidak rata, sehingga dilakukan upaya perbaikan tanah yaitu menggali bagian tanah yang mempunyai elevasi tinggi dan menimbun tanah yang elevasinya rendah. Setelah itu tanah dipadatkan menggunakan alat pemadat manual. Yang harus diperhatikan dalam perbaikan tanah, yaitu elevasi tanah harus benar-benar rata dengan elevasi peluncuran beton rencana. Hal ini dilakukan agar pada proses penggeseran beton pracetak dari muka tanah ke posisi peluncuran mengalami kemudahan dan tidak akan terguling

2. Pekerjaan besi profil dan bekisting

Di atas tanah yang di padatkan tadi dipasang 4 buah besi profil W 24 X 100 arah memanjang sepanjang hentang rencana beton pracetak dan setelah itu di atasnya dipasang profil melintang dengan jarak tiap 2 meter dan sisi atas diolesi dengan oli dan vaselin dan di antara besi profil W yang melintang tadi juga dipasang 2 buah kayu gelondong. Elevasi muka kayu gelondong dan profil dibuat sama sehingga sisi bawah kayu gelondong diganjil lebih dahulu dan sisi atas diratakan, setelah profil dan gelagar terpasang semua, di atasnya dipasang papan dengan ketebalan 3 cm diatas papan tadi dipasang multiplek dengan ketebalan 0,6 cm. Pada bekisting dinding hanya digunakan kayu usuk

dengan jarak masing-masing usuk kira 35 cm kemudian didukung penyokong dan multiplek ketebalan 0,6 cm.

3. Pekerjaan pembesian atau penulangan.

Urutan pekerjaan penulangan sama dengan penulangan pada beton cor di tempat, hanya pada beton pracetak ada tulangan yang dibuat keluar, tujuannya adalah agar digunakan sebagai pengikat pada saat pengeseran, peluncuran beton dan sebagai pegangan pada saat penggeseran agar posisi beton dapat terkontrol.

Pemasangan besi tulangan, meliputi :

- a. Tulangan bawah (tarik) arah melebar (Lx) \emptyset 22 – 140
- b. Tulangan bawah (tarik) arah memanjang (Ly) \emptyset 22 – 140
- c. Tulangan untuk pengikat saat menarik \emptyset 22
- d. Tulangan atas (tekan) arah melebar (Lx) \emptyset 16 – 250
- e. Tulangan atas (tekan) arah memanjang (Ly) \emptyset 16 – 250
- f. Tulangan penghubung pelat lantai dan dinding \emptyset 8 – 100
- g. Tulangan dinding arah vertikal sisi luar \emptyset 6 – 250
- h. Tulangan dinding arah horisontal sisi luar \emptyset 8 – 200
- i. Tulangan dinding arah vertikal sisi dalam \emptyset 6 – 250
- j. Tulangan dinding arah horisontal sisi dalam \emptyset 8 – 200

4. Pencoran

Apabila pekerjaan pembesian siap dan permukaan bekisting yang berhadapan dengan beton telah diolesi minyak, maka dilakukan pencoran sesuai dengan mutu beton yang diinginkan, pada proyek ini digunakan beton K-225 dengan

material pasir dan kerikil berasal dari Muntilan. Agar beton dapat segera digeser dan ditarik maka diperlukan bahan campuran aditif yang mempunyai sifat mempercepat pengeringan beton. Pencoran dilakukan secara terus menerus dari awal sampai akhir agar terbentuk beton yang homogen dan monolit. yang harus diperhatikan pada pencoran dinding, bahwa tinggi jatuh beton tidak boleh lebih dari 1 m agar tidak terjadi pemisahan bahan-bahan pencampurnya. Pada saat pengecoran di ujung-ujung bentang dipasang sekrup \emptyset 10 mm dengan jarak 3 cm dan baja profil L sama seperti proses beton cor di tempat yang akan digunakan sebagai water stop

5. Pemasangan crane peluncur.

Crane peluncur dipasang sepanjang 22 m di atas pilar jembatan. Pemasangan dilakukan dengan merangkai atau menghubungkan setiap segmen-segmen dengan menggunakan baut. Crane dipasang pada 2 sisi, tujuan pemasangan crane untuk membantu dalam proses peluncuran agar beton pracetak tidak jatuh ke sungai

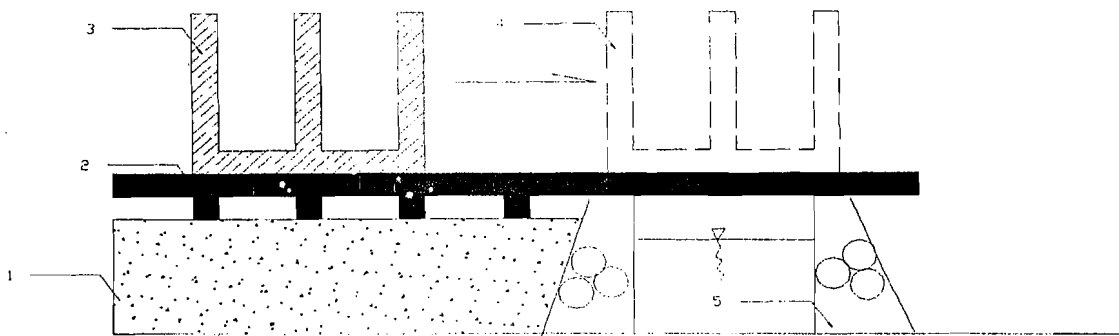
6. Pekerjaan pembongkaran bekisting.

Setelah beton mengeras kira-kira berumur 1 hari, maka bekisting dinding dilepas dan pada sisi sambungan antar multiplek bisa dilakukan pekerjaan perataan

7. Pekerjaan penggeseran beton pracetak.

Apabila bekisting dinding beton pracetak sudah dilepas seluruhnya, pada posisi tempat peluncuran diberi profil baja yang sebelumnya sisi atas diolesi dengan vaselin atau minyak pada sisi atasnya. Pada satu sisi di titik tertentu

beton diikat. Dengan posisi itu beton ditarik perlahan lahan sehingga posisi beton akan tergeser dari atas bantaran sungai keposisi atas saluran irigasi atau menuju ke posisi peluncuran.



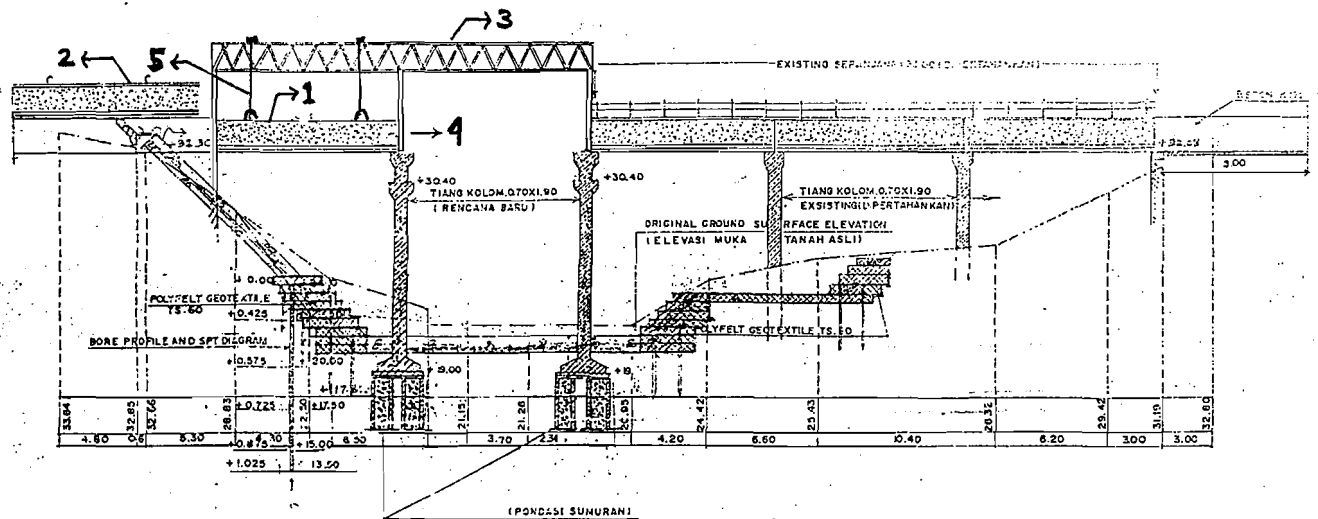
Gambar 3.7 Proses penggeseran bentang talang air

Keterangan

1. Tanah asli yang telah diratakan
2. Profil W24 X 100 yang digunakan sebagai alas
3. Talang air pada posisi awal (sebelum digeser)
4. Posisi talang air setelah digeser (pada posisi peluncuran)
5. Tanggul Saluran Irigasi Cacaban Rambut (pasangan batu kali)
8. Peluncuran beton pracetak.

Beton pracetak yang telah terletak pada posisi peluncuran diikat dengan kawat sling kemudian ditarik dengan menggunakan alat berat secara perlahan-lahan

sehingga beton pracetak tadi meluncur dari posisi peluncuran ke atas pilar atau ke posisi yang telah ditentukan pekerjaan ini dilakukan 2 kali karena beton pracetak terdiri dari 2 bentang. Bersamaan peluncuran beton yang pertama bisa dilakukan pekerjaan bekisting untuk beton pracetak bentang yang kedua. Proses peluncuran bisa dilihat pada lampiran 11



Gambar 3.8 Proses peluncuran bentang talang air

Keterangan :

1. Bentang talang air pertama yang sedang diluncurkan
2. Bentang talang air kedua setelah digeser dan siap diluncurkan
3. Crane peluncur
4. Arah penempatan bentang pertama yang diluncurkan
5. Sling peluncur bentang

9. Pembongkaran crane peluncur.

Setelah 2 bentang beton pracetak terpasang maka bisa dilakukan dengan pembongkaran crane peluncur, yaitu dengan melepas baut-bautnya

10 Perawatan

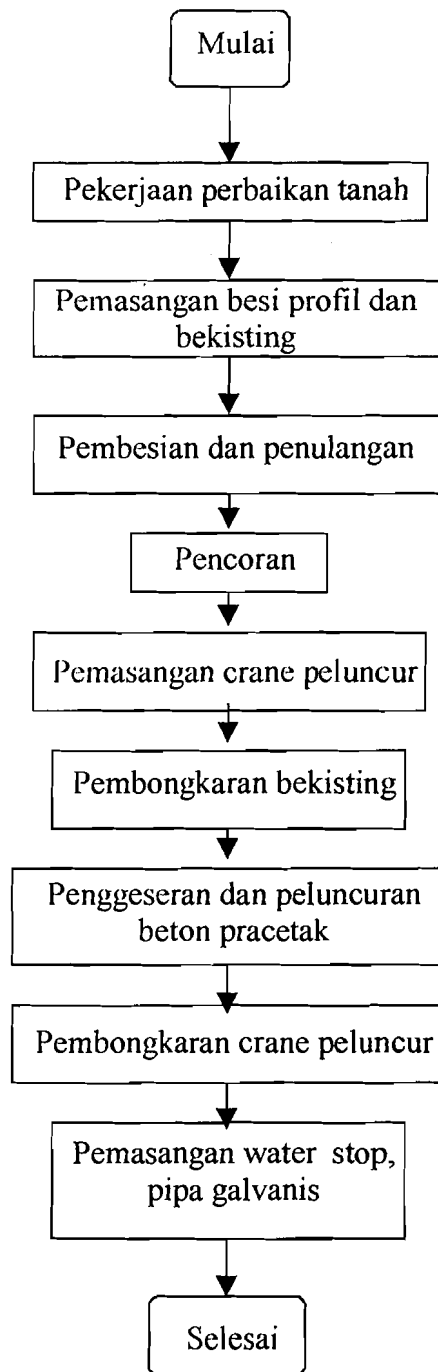
Setelah beton cukup mengeras maka diperlukan perawatan beton yaitu dengan membasahi permukaan beton dengan genangan air atau dengan menutupinya dengan karung basah hal ini dilakukan agar menjamin proses hidrasi (reaksi semen dan pasir) berlangsung dengan sempurna. Jika hal ini tidak dilakukan bisa terjadi beton yang kurang kuat dan bisa menimbulkan retak-retak.

11. Pekerjaan pemasangan water stop.

Setelah baja yang digunakan untuk mengikat pada proses peluncuran dipotong, pada ujung-ujung bentang yang dipasang sekrup dan dilapisi pelat baja tadi dipasang pelat timbal tebal 0,3 cm, lebar 20 cm dan sepanjang sisi sambungan kemudian dilapisi pelat baja dan dibaut.

12. Pekerjaan pipa galvanis atau sandaran

untuk menjamin keamanan pejalan kaki yang melewati talang air maka pada kedua sisi jembatan dipasang pipa galvanis dengan Ø 2 inci sepanjang bentang jembatan dengan masing-masing sisi 2 buah.



Gambar 3.9 Bagan alir metode pracetak

BAB IV

LOKASI, BIAYA, DAN WAKTU PROYEK

4.1 Lokasi

Nama proyek : Pembuatan talang air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Luas bangunan : 79.2 m²

Talang air Kali Wuri terletak di Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal, berjarak 20 km dari Kota Tegal atau sekitar 20 menit perjalanan. Jalan dari Kota Tegal ke Desa Karangmalang merupakan jalan beraspal yang cukup bagus dengan lebar ± 7 m dan jalan dari desa ke lokasi proyek merupakan jalan macadam (pasangan batu) dengan kelebaran ± 6 m, sehingga tidak ada kesulitan yang berarti dalam pengangkutan material alat berat ke lokasi proyek. Gambar lokasi bisa dilihat pada gambar 3.2 dan gambar 3.6

4.2 Biaya

Untuk melaksanakan suatu proyek diperlukan rencana anggaran biaya. Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan atau perhitungan biaya-biaya yang diperlukan untuk tiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi, sehingga diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut.

Ada 2 faktor yang berpengaruh terhadap penyusunan anggaran biaya suatu bangunan yaitu faktor teknis dan non teknis. Secara garis besar perhitungan rencana anggaran biaya pembuatan talang air kali wuri dengan menggunakan metode cor d tempat dan pracetak seperti disajikan dalam tabel 4.1 s/d 4.5

Tabel 4.1 Daftar Analisa BOW Dengan Metode Konstruksi Cor Di Tempat

Proyek : Pembangunan Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Lokasi : Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal

No	Uraian pekerjaan	Harga satuan (Rp)	Harga bahan (Rp)	Upah tenaga (Rp)	Jumlah harga (Rp)	Jumlah total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.1	1 M ³ GALIAN TANAH BIASA 0,7500 Pekerja 0,0250 Mandor	10.000,00 18.000,00		7.500,00 450,00	7.950,00	7.950,00
Supl V G.41	1M ³ BETON BERTULANG(G.41+F.8+I.2) 1 M ³ BETON 1PC : 2PS 3KR 6.8000 Zak PC 0.5400 m ³ Pasir muntilan 0.8200 M ³ Batu split 1.0000 Tukang batu 0.1000 Kepala tukang		25.000,00 110.000,00 70.000,00		170.000,00 59.400,00 57.400,00	286.800,00

1	2	3	4	5	6	7
	6.0000 Pekerja	10.000,00		60.000,00		
	0.3000 Mandor	18.000,00		5.400,00		
					82.400,00	82.400,00
I.2	100 Kg PEKERJAAN BESI (penulangan)					(A)369.200,00
	110,00 Kg besi beton		3.000,00		330.000,00	
	2,0000 Kg Kawat beton		6.000,00		12.000,00	(B)342.000,00
	9.0000 Tukang besi	15.000,00		135.000,00		
	3.0000 Kepala tukang	20.000,00		60.000,00		
	9.0000 Pekerja	10.000,00		90.000,00		
					285.000,00	(C)285.000,00
F.8	1M ² CETAKAN BETON / BEKISTING					
	0.4000 Kg Paku		4.500,00		1.800,00	1.800,00
	0.5000 Tukang kayu	15.000,00		7.500,00		
	0.0500 Kepala Tukang	20.000,00		1.000,00		
	0.4000 Pekerja	10.000,00		4.000,00		

1	2	3	4	5	6	7
	0.0100 Mandor	18.000,00		180,00		
					12.680,00	12.680,00
	per M ³ beton diperlukan 10 M ²					14.480,00
	Kayu bekisting					144.800,00
	0.4000 Kayu bekisting		600.000,00		240.000,00	240.000,00
	Menyiram dan membongkar bekisting					
	4.0000 pekerja	10.000,00		40.000,00	40.000,00	40.000,00
						(D) 424.800,00
	1 M ³ beton bertulang 1: 2 : 3 K 225 (A+B+C+D)					1.421.000,00
G.43	1M ³ BETON CAMP 1PC : 2,5PC : 5KR					
	1.0000 m ³ batu spit		70.000,00		70.000,00	
	0.5000 M ³ Pasir pasang		35.000,00		17.500,00	



1	2	3	4	5	6	7
	5.0014 Zak PC		25.000,00		125.035,00	212.535,00
	0.5000 Tukang batu	15.000,00		7.500,00		
	0.0500 Kepala tukang	20.000,00		1.000,00		
	6.0000 Pekerja	10.000,00		60.000,00		
	0.3000 Mandor	18.000,00		5.400,00		
					73.900,00	73.900,00
						<u>286.435,00</u>

Sumber : Surat perjanjian pemborongan pekerjaan No 602/11 / sPPP / x / 2001

Tanggal : 16 oktober 2001

Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode Cor Di Tempat

Proyek : Pembangunan talang air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Lokasi : Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal

No	Uraian	Analisa	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Jumlah Harga Semua (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
	PEKERJAAN BANGUNAN					
1.	Galian tanah	A1	6,00 M ³	7.950,00	47.700,00	
2.	Beton bertulang K 225 (1: 2 : 3)	Supl.V +	33,216 M ³	1.421.000,00	47.199.936,00	
3.	Water stop / Besi profil	Ls	3,00 bh	551.250,00	1.653.750,00	
4.	Pipa galvanis Ø 2 inci	Ls	44,00 M'	36.000,00	1.584.000,00	
5.	Beton syclop 1 : 2,5 : 5	G.43	6,00 M ³	286.435,00	1.718.610,00	

6.	Sewa besi Konstruksi / besi profil	Ls	9.950,00 kg	5.200,00	51.740.000,00	
					Jumlah	103.943.996,00
					PPN 10 %	10.394.399,60
					I M B	210.000,00
					Jumlah	114.548.395,60
					Dibulatkan	114.550.000,00
Terbilang = Seratus empat belas juta lima ratus lima puluh ribu rupiah						

Tabel 4.3 Daftar Analisa BOW Dengan Pracetak Bentang 1

Proyek : Pembangunan Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Lokasi : Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal

No	Uraian pekerjaan	Harga satuan (Rp)	Harga bahan (Rp)	Upah tenaga (Rp)	Jumlah harga (Rp)	Jumlah total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.1	1 M ³ GALIAN TANAH BIASA 0,7500 Pekerja 0,0250 Mandor	10.000,00 18.000,00		7.500,00 450,00	7.950,00	7.950,00
½ A.1	1 M ³ URUGAN TANAH KEMBALI 0,5000 Galian tanah (A1)				7.950,00	3.975,00
						11.925,00
Supl V	1M ³ BETON BERTULANG(G.41+F.8+I.2)					
G.41	1 M ³ BETON 1PC : 2PS 3KR 6.8000 Zak PC 0.5400 m ³ Pasir muntilan 0.8201 M ³ Batu split		25.000,00 110.000,00 70.000,00		170.000,00 59.400,00 57.400,00	286.800,00

1	2	3	4	5	6	7
	1.0000 Tukang batu	15.000,00		15.000,00		
	0.1001 Kepala tukang	20.000,00		2.000,00		
	6.0000 Pekerja	10.000,00		60.000,00		
	0.3000 Mandor	18.000,00		5.400,00		
					82.400,00	82.400,00
						(A)369.200,00
I.2	100 Kg PEKERJAAN BESI (penulangan)					
	110,00 Kg besi beton		3.000,00		330.000,00	
	2,0000 Kg Kawat beton		6.000,00		12.000,00	
						(B)342.000,00
	9.0000 Tukang besi	15.000,00		135.000,00		
	3.0000 Kepala tukang	20.000,00		60.000,00		
	9.0000 Pekerja	10.000,00		90.000,00		
					285.000,00	(C)285.000,00
F.8	1M ² CETAKAN BETON / BEKISTING					
	0.4000 Kg Paku		4.500,00		1.800,00	1.800,00
	0.5000 Tukang kayu	15.000,00		7.500,00		

1	2	3	4	5	6	7
	0.0500 Kepala Tukang	20.000,00		1.000,00		
	0.4000 Pekerja	10.000,00		4.000,00		
	0.0100 Mandor	18.000,00		180,00		
					12.680,00	12.680,00
	per M ³ beton diperlukan 10 M ²					<u>14.480,00</u>
	Kayu bekisting					144.800,00
	0.4000 Kayu bekisting		600.000,00		240.000,00	
	Menyiram dan membongkar bekisting					240.000,00
	4.0000 pekerja	10.000,00		40.000,00		
					40.000,00	40.000,00
						<u>(D) 424.800,00</u>
	1 M ³ beton bertulang 1: 2 : 3 K 225 (A+B+C+D)					1.421.000,00

Tabel 4.4 Daftar Analisa BOW Dengan Pracetak Bentang 2

Proyek : Pembangunan Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Lokasi : Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal

No	Uraian pekerjaan	Harga satuan (Rp)	Harga bahan (Rp)	Upah tenaga (Rp)	Jumlah harga (Rp)	Jumlah total (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A.1	1 M ³ GALIAN TANAH BIASA 0,7500 Pekerja 0,0250 Mandor	10.000,00 18.000,00		7.500,00 450,00	7.950,00	7.950,00
½ A.1	1 M ³ URUGAN TANAH KEMBALI 0,5000 Galian tanah (A1)				7.950,00	<u>3.975,00</u>
						11.925,00
Supl V	1M ³ BETON BERTULANG(G.41+F.8+I.2)					
G.41	1 M ³ BETON 1PC : 2PS 3KR 6.8000 Zak PC 0.5400 m ³ Pasir muntilan 0.8200 M ³ Batu split		25.000,00 110.000,00 70.000,00		170.000,00 59.400,00 57.400,00	286.800,00

1	2	3	4	5	6	7
	1.0000 Tukang batu	15.000,00		15.000,00		
	0.1000 Kepala tukang	20.000,00		2.000,00		
	6.0000 Pekerja	10.000,00		60.000,00		
	0.3000 Mandor	18.000,00		5.400,00		
					82.400,00	82.400,00
						(A)369.200,00
I.2	100 Kg PEKERJAAN BESI (penulangan)					
	110,00 Kg besi beton		3.000,00		330.000,00	
	2,0000 Kg Kawat beton		6.000,00		12.000,00	
						(B)342.000,00
	9.0000 Tukang besi	15.000,00		135.000,00		
	3.0000 Kepala tukang	20.000,00		60.000,00		
	9.0000 Pekerja	10.000,00		90.000,00		
					285.000,00	(C)285.000,00
F.8	1M ² CETAKAN BETON / BEKISTING					
	0.4000Kg Paku		4.500,00		1.800,00	1.800,00
	0.5000Tukang kayu	15.000,00		7.500,00		

1	2	3	4	5	6	7
	0.0500 Kepala Tukang	20.000,00		1.000,00		
	0.4000 Pekerja	10.000,00		4.000,00		
	0.0100 Mandor	18.000,00		180,00		
					12.680,00	12.680,00
	per M ³ beton diperlukan 10 M ²					14.480,00
						144.800,00
	Menyiram dan membongkar bekisting					
	4.0000 pekerja	10.000,00		40.000,00		
					40.000,00	40.000,00
						(D) 184.800,00
	1 M ³ beton bertulang 1: 2 : 3 K 225 (A+B+C+D)					1.181.000,00

Tabel 4.5 Rekapitalasi RAB Dengan Metode Pracetak

Proyek : Pembangunan talang air Kali Wuri Kabupaten Tegal

Lokasi : Desa Karangmalang Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal

No	Uraian Pekerjaan	Lama Pek	Ket volume	Harga	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
1	PEKERJAAN PERATAAN TANAH Galian dan timbunan untuk pembuatan lantai kerja	3 hari	40 m ³	11.925,00 / m ³	77.000,00
2	PEKERJAAN PENGANGKUTAN Sewa Mack Prime Mover kapasitas 40 ton	2 hari (300 km)	1 unit	1.500.000/hari	3.000.000,00

PEKERJAAN PEMBUATAN DAN PEMASANGAN BETON PRACETAK					
3	Sewa Crane Peluncur Kap 40 ton 1 unit	16 hari	2 bentang	7.500.000,00/bent	15.000.000,00
4	Sewa besi Profil W 100 X 24		9.950 kg	5.200	51.740.000,00
5	Beton K 225 1 : 2 : 3 bentang 1		16.608 M ³	1.421.000,00 /M ³	23.599.968,00
6	Beton K 225 1 : 2 : 3 bentang 2		16.608 M ³	1.181.000,00 /M ³	19.614.048,00
7	Water stop / Besi profil		3,00 M ³	551.250,00	1.653.750,00
8	Pipa galvanis Ø 2 inci		44,00 M	36.000,00	1.584.000,00
9	Bahan aditif (sikament163) untuk 33.216 m ³		2 kg /1m ³	13.000,00 / kg	863.616,00
ONGKOS TENAGA KERJA					
10	Operator mack prime mover	2 hari	2 Orang	65.000,00/hari	260.000,00
11	Pemasangan crane peluncur	2 hari	3 tukang ahli 7 tukang	65.000,00/hari 25.000,00/hari	390.000,00 350.000,00

12	Penggeseran talang air	2 hari	3 tukang ahli, 7 tukang	65.000,00 25.000,00	390.000,00 350.000,00	
13	Peluncuran talang air	2 hari	3 tukang ahli, 7 tukang	65.000,00 25.000,00	390.000,00 350.000,00	
14	Pembongkaran crane peluncur	1 hari	3 tukang ahli, 7 tukang	65.000,00 25.000,00	195.000,00 175.000,00	
				Sub Total =	2.790.000,00	
					Jumah	119.922.382,00
					PPN 10%	11.992.238,00
					I M B	240.000,00
					Jumlah	132.154.620,00
					Bulatkan	132.155.000,00
Terbilang = seratus tiga puluh dua juta seratus lima puluh lima ribu rupiah						

4.3 Perencanaan Waktu

4.3.1 Pengertian dan Tujuan

Perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek. Rencana kerja ("time schedule") adalah merupakan waktu secara rinci dari masing-masing kegiatan/jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, mulai dari pekerjaan awal sampai pekerjaan akhir.

Pada rencana kerja akan dapat diketahui beberapa hal berikut ini :

- a) Jenis item pekerjaan secara rinci dan durasinya,
- b) Waktu mulai dan waktu akhir dari masing-masing kegiatan tersebut,
- c) Hubungan antara masing-masing kegiatan/jenis pekerjaan.

Tujuan dan manfaat pembuatan rencana kerja secara umum adalah :

- a) Mengetahui hubungan antara pekerjaan satu dengan pekerjaan lain,
- b) Pengendalian waktu penyelesaian,
- c) Penyediaan tenaga kerja, alat, dan material
- d) Penyediaan dana/keuangan,
- e) Sebagai alat dalam pelaksanaan,
- f) Pengukuran, penilaian, dan evaluasi,
- g) Sebagai alat dalam koordinasi dari pimpinan.

4.3.2 Data dan Langkah Rencana Kerja

Secara garis besar data-data yang diperlukan guna menunjang pembuatan rencana kerja adalah sebagai berikut :

1. Data tenaga kerja.

Data ini diperlukan karena sangat berpengaruh terhadap prestasi produk pekerjaan yang berkaitan dengan masalah besaran dan harga satuan pekerjaan.

2. Data peralatan.

Prestasi atau volume besaran pekerjaan sangat dipengaruhi dan berkaitan erat dengan peralatan. Hasil suatu pekerjaan/prestasi dipengaruhi oleh alat dan tenaga.

3. Data material.

Bahan atau material berkaitan dengan persediaan (jumlah) kelancaran (transportasi) dan bahan yang akan berpengaruh terhadap waktu dan harga satuan.

4. Gambar rencana

Gambar rencana berpengaruh dalam perhitungan besaran pekerjaan, harga satuan, jumlah harga, dan waktu penyelesaian suatu pekerjaan.

5. Data keterkaitan

Adalah hubungan antara satu dengan pekerjaan lain diperoleh dari lapangan.

4.3.3 Analisis Teknik

Metode Cor Di Tempat

1. Pekerjaan galian tanah biasa

- volume : 6,00 m³ (diambil vol RAB cor di tempat)
- alat yang diperlukan : cangkul, cungkir, ember dll
- hasil rata-rata per orang : 1,5 m³/ hari
- tenaga yang diperlukan : 3 pekerja, 1 mandor
- waktu yang diperlukan : $\frac{6,00}{1,5 \times 4} = 1$ hari

2. Pekerjaan beton syclop 1: 2,5 : 5

- volume : 6,00 m³ (diambil vol RAB cor di tempat)
- hasil rata-rata per orang : 0,20 m³/ hari
- tenaga yang diperlukan : 4 pekerja, 2 tukang batu, 1 kepala tukang, 1 mandor
- waktu yang diperlukan : $\frac{6,00}{0,2 \times 8} = 4$ hari
- alat yang diperlukan : cangkul, cungkup, beton molen, vibrator, pompa air, sekop, ember, dll

3. Pekerjaan besi profil

- volume : 9.950 kg (asumsi dari Lampiran 4)
- waktu yang diperlukan : 3 hari
- tenaga : 4 pekerja, 2 tukang besi, 1 mandor
- alat yang diperlukan : 1 unit backhoe, alat las, peralatan tukang besi

4. Pekerjaan bekisting

- Volume : 332,16 m² beton (Lampiran 9)
- waktu yang diperlukan : 5 hari
- tenaga yang diperlukan : 8 pekerja, 2 tukang besi, 1 kepala tukang, 1 mandor
- alat yang digunakan : palu, gergaji, catut, alat ukur (pengaris, mistar)

5. Pekerjaan pembesian tulangan

- volume : 3.653,76 kg (asumsi dari BOW cor di tempat)
- waktu yang diperlukan : 9 hari
- tenaga yang diperlukan : 8 pekerja, 2 tukang besi, 1 kepala tukang, 1 mandor
- alat yang diperlukan : peralatan pembesian

6. pekerjaan pencoran

- volume : 33,216 m³ (Lampiran 9)
- hasil rata-rata per orang : 3 m³
- tenaga yang diperlukan : 6 pekerja, 2 tukang batu, 1 kepala tukang, 1 mandor
- waktu yang diperlukan : $\frac{33,216}{3 \times 10} = 2$ hari
- alat yang diperlukan : beton molen, vibrator, sekop, ember, dll

Pekerjaan 4,5,6 didapat dari perhitungan

7. Pekerjaan water stop

- volume : 3,00 buah (Lampiran 4)
- tenaga yang diperlukan : 3 pekerja, 1 tukang besi, 1 tukang batu
- waktu yang diperlukan : 3 hari
- alat yang diperlukan : timbal, kunci pas, mur baut, dll

8. Pembongkaran bekisting

- volume : 332,16 m³
- tenaga yang diperlukan : 4 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor
- waktu yang diperlukan : 1 hari
- alat yang digunakan : palu, gergaji, catut, linggis, dll

9. Pekerjaan galvanis / sandaran

- volume : 44 m (Lampiran 4)
- hasil rata-rata per orang : 3,00 m/hari
- tenaga yang diperlukan : 2 pekerja, 1 tukang batu, 1 kepala tukang, 1 mandor

- waktu yang diperlukan : $\frac{44}{3 \times 5} = 3$ hari

Metode Pracetak

1. Pekerjaan perataan tanah

- volume : 40 m³ (asumsi)

- alat yang digunakan : cangkul, cungkir, ember, dll

- hasil rata-rata per orang : 1 m³/ hari

- tenaga yang diperlukan : 12 pekerja, 2 tukang batu, 1 kepala tukang, 1

mandor

- waktu yang diperlukan : $\frac{40}{1 \times 16} = 3$ hari

2. Pekerjaan besi profil dan pemasangan bekisting

- volume : 9.950 kg (asumsi dari Lampiran 4)

- waktu yang diperlukan : 5 hari

- tenaga : 4 pekerja, 2 tukang besi, 1 mandor

- alat yang diperlukan : 1 unit backhoe, alat las, peralatan tukang besi

3. Pekerjaan pembesian tulangan

- volume : 3.653,76 kg (asumsi dari BOW beton pracetak)

- waktu yang diperlukan : 9 hari

- tenaga yang diperlukan : 8 pekerja, 2 tukang besi, 1 kepala tukang, 1

mandor

- alat yang diperlukan : peralatan pembesian

4. Pekerjaan pencoran beton K 225

- volume : 33,216 m³ (Lampiran 9)

- hasil rata-rata per orang : 3 m³
- tenaga yang diperlukan : 12 pekerja, 2 tukang batu, 1 kepala tukang, 1 mandor
- waktu yang diperlukan : $\frac{33,216}{3 \times 16} = 1$ hari (untuk satu bentang)
- alat yang diperlukan : beton molen, vibrator, sekop, ember, dll

5. Pekerjaan pemasangan crane peluncur

- volume : 1 set crane peluncur (asumsi)
- waktu yang diperlukan : 2 hari
- tenaga yang diperlukan : 7 pekerja, 3 tukang ahli

6. pekerjaan pembongkaran bekisting

- volume : 332,16 m²
- waktu yang diperlukan : 2 hari (dua bentang)
- tenaga yang diperlukan : 4 tukang, 1 kepala tukang, 1 mandor
- alat yang diperlukan : linggis, catut, gergaji, palu, dll

7. pekerjaan penggesaran beton pracetak

- volume : 2 buah bentang
- waktu yang diperlukan : 2 hari untuk dua buah
- alat yang diperlukan : dongkrak, pengungkit, motor penggerak
- tenaga yang diperlukan : 7 pekerja, 3 tukang ahli

8. pekerjaan peluncuran beton pracetak.

- volume : 2 buah bentang.
- tenaga kerja yang diperlukan : 7 pekerja, 3 tukang ahli
- waktu yang diperlukan : 2 hari

- alat yang diperlukan : motor penarik, crane peluncur

9. Pekerjaan pembongkaran crane peluncur

- volume : 1 set crane peluncur

- waktu yang diperlukan : 1 hari

- tenaga yang diperlukan : 7 pekerja, 3 tukang ahli

10. Pekerjaan water stop

- volume : 3,00 buah (Lampiran 4)

- tenaga yang diperlukan : 3 pekerja, 1 tukang besi, 1 tukang batu

- waktu yang diperlukan : 3 hari

- alat yang diperlukan : timbal, kunci pas, mur baut, dll

11. Pekerjaan galvanis / sandaran

- volume : 44 m (Lampiran 4)

- hasil rata-rata per orang : 3,00 m

- tenaga yang diperlukan : 3 pekerja, 1 tukang batu, 1 kepala tukang, 1 mandor

- waktu yang diperlukan : $\frac{44}{(3 \times 5)} = 3$ hari

Tabel 4.7 Perencanaan waktu dengan metode pracetak

No.	Uraian	Durasi	Volume	Waktu Pelaksanaan (Minggu)						
				1	2	3	4	5		
1	Pek. Perbaikan Tanah Biasa	3 hari	40,00 m	■						
2	Pek. Besi profil dan bekisting	5 hari	332,16 m ²	■		■				
3	Pek. Pembesian	9 hari	3.653,76 kg		■		■			
4	Pek Pencoran	2 hari	33,216 m ²		■			■		
5	Pek. Pemasangan crane peluncur	2 hari	2 X		■					
6	Pek. Pembongkaran bekisting	2 hari	332,16 m ²			■		■		
7	Pek. Penggeseran beton pracetak	2 hari	33,216 m ³			■		■		
8	Pek. Peluncuran beton pracetak	2 hari	33,216 m ³			■		■		
9	Pek. Pembongkaran crane	1 hari	1 unit						■	
10	Pek. Pek water stop	3 hari	3,00 m ³						■	
11	Pek. Pipa galvanis	3 hari	44,00 m						■	

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada pelaksanaan pembangunan proyek perbaikan talang air Kali Wuri Kab Tegal yang dijadikan sebagai bahan studi kasus dalam penulisan tugas akhir ini, dimana penulis meneliti struktur bagian atas saja yaitu perbandingan pelaksanaan dengan metode beton pracetak dan cor di tempat

Untuk perbandingan yang akan dibahas pada Bab V adalah perbandingan :

1. Perbandingan biaya dengan metode pracetak, cor di tempat dan perbandingan itu meliputi :
 - a. perbandingan biaya material
 - b. perbandingan biaya upah kerja
 - c. perbandingan biaya sewa alat
2. Perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan,
3. Perbandingan kemudahan pelaksanaan pekerjaan.

5.2 Perbandingan Biaya Bahan Bangunan/Material

Kebutuhan material atau bahan bangunan metode cor di tempat dan pracetak Material untuk pembuatan beton cor di tempat adalah :

1. Adukan beton

2. Besi untuk tulangan,
3. Kawat bendrat
4. Bahan kayu berupa Multiplek, usuk, kayu gelondong
5. Paku,
6. Baut dan pelat baja untuk pengikat water stop,
7. Pelat timbal
8. Baja profil W untuk perancah

Material beton pracetak yang dibutuhkan untuk pembuatan talang air ini adalah :

1. Adukan beton
2. Besi untuk tulangan
3. Bahan campur (aditif)
4. Kawat bendrat
5. Bahan kayu berupa usuk, kayu gelondong dan multiplek
6. Baut
7. Pelat timbal
8. Profil W untuk penggeseran beton pracetak
9. Crane peluncur
10. Abutment portal
11. Dongkrak

Dari uraian diatas terlihat sedikit perbedaan antara kebutuhan bahan untuk beton pracetak, dan cor di tempat. Perbedaan material yang dibutuhkan pada pembuatan talang air dengan metode beton pracetak dan cor di tempat secara langsung akan ikut mempengaruhi besarnya anggaran atau biaya yang akan

dikeluarkan untuk kebutuhan tersebut. Untuk lebih jelasnya perbedaan biaya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Melihat kondisi tanah dasar sungai yang mempunyai daya dukung yang rendah maka pada metode cor di tempat untuk menahan beban yang berat perlu dibuat pondasi dudukan penyangga yang terbuat dari campuran beton syclop dengan ukuran 6 m³ dengan harga per m³nya Rp 286.435,00 sehingga dibutuhkan biaya Rp 1.718.610,00.
2. Pada beton pracetak karena pembuatannya perlu menyewa alat berat untuk pengangkutan crane peluncur dari pabrik kelokasi proyek,dengan biaya sebagai berikut.

Crane peluncur kapasitas 35 ton sd 50 ton beserta alat bantu dengan harga sewa borongan yaitu Rp 7.500.000,00 untuk meluncurkan 1 bentang (girder) sedang pada proyek ini ada 2 bentang sehingga dibutuhkan biaya Rp 15.000.000

Mack prime Mover kapasitas 40 ton dengan harga borongan 1 hari Rp 1.500.000 dengan asumsi sekali antar pulang 1 hari, sehingga dibutuhkan biaya Rp 3.000.000

3. Pada beton pracetak pekerjaan pencoran membutuhkan bahan campur (zat aditif) yang gunanya untuk mempercepat proses pengerasan beton dengan harga tambahannya Rp. 26.000,00 tiap meter³ sehingga untuk pekerjaan ini dibutuhkan biaya $33,216 \text{ M}^3 \times 26.000 = \text{Rp } 863.616$
4. Bekisting pada beton pracetak bisa digunakan untuk 2 kali pekerjaan sehingga total biaya lebih murah Rp 240.000/ M³

5. Sehingga total perbedaan biaya antara kedua metode adalah :

Beton cor di tempat = Rp 114.550.000,00

Pracetak = Rp 132.155.000,00

Rp 132.155.000,00 – Rp114.550.000,00 = Rp 17.605.000,00

5.3 Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan ini, penulis akan membandingkan lamanya waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan pekerjaan pada proyek talang air Kali Wuri, yang menggunakan metode beton pracetak dan metode cor di tempat.

Pada proyek pembuatan talang air Kali Wuri waktu penyelesaian antara metode pracetak dan cor di tempat mempunyai selisih waktu. Dengan metode cor di tempat waktu penyelesaian 47 hari, sedang dengan metode pracetak dapat diselesaikan dalam waktu 31 hari. Kecepatan penyelesaian waktu ini dipengaruhi berbagai faktor, antara lain :

1. Bahan dan alat diasumsikan sudah tersedia semua sehingga tidak ada keterlambatan dalam proses pengerjaan dari kedua metode.
2. Dalam proses pengerjaan tidak terjadi hujan maka pekerjaan berhenti hanya pada jam istirahat saja dan 1 minggu adalah 7 hari kerja.
3. Pada beton pracetak digunakan bekisting kayu dan multiplek sehingga waktu pelaksanaan sama dengan metode cor di tempat.
4. Pekerjaan beton pracetak dilakukan di lokasi proyek sehingga waktu pelaksanaan masuk dalam perhitungan waktu

5.4 Perbandingan Kemudahan Pelaksanaan Di Lapangan

Kemudahan pelaksanaan suatu metode pekerjaan, baik itu metode beton pracetak maupun metode cor di tempat sangat menentukan tingkat keberhasilan dan keuntungan yang akan diperoleh dari suatu proyek yang sedang dilaksanakan. Berikut ini uraian kemudahan dan kesulitan dalam proses pelaksanaan di lapangan

1. Metode cor di tempat

Kesulitan pada metode ini adalah saat pembuatan pondasi untuk penyangga, hal ini disebabkan letaknya di tengah-tengah sungai dan dialiri air sungai yang cukup deras, sehingga arah aliran harus dialihkan ke sampingnya. Pada saat pencoran air yang menggenang pada pondasi harus terus dibuang, agar kualitas beton tetap terkendali. Pekerjaan bekisting terletak pada ketinggian kurang lebih 11 m dari permukaan dasar sungai sehingga proses pengerjaan harus hati-hati karena apabila terjadi kecelakaan (jatuh) dapat mengakibatkan hal yang fatal.

2. Metode pracetak

Pada proses pembuatan tidak menimbulkan kesulitan yang berarti karena dikerjakan di atas permukaan tanah dan risiko kecelakaannya pun tidak banyak, sehingga pelaksanaan metode pracetak lebih mudah dibanding metode cor di tempat.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu penyelesaian

Pada proyek pembuatan talang air Kali Wuri waktu penyelesaian antara metode pracetak dan cor di tempat mempunyai selisih hari. Dengan metode cor di tempat waktu penyelesaian 47 hari, sedang dengan metode pracetak 31 hari. Hal ini disebabkan pada metode cor di tempat, pembongkaran profil penyangga bekisting menunggu beton berumur 21 hari.

2. Biaya keseluruhan

Perbedaan biaya keseluruhan pada kedua metode ini yaitu pada metode beton cor di tempat Rp 114.550.000,00 sedang metode pracetak Rp 132.155.000,00. Perbedaan harga menjadi Rp $132.155.000,00 - 114.550.000 =$ Rp 17.605.000,00. Perbedaan harga ini disebabkan oleh adanya penyewaan alat berat, menambahkan aditif, dan proses peluncuran pada metode pracetak

Dengan adanya perbedaan hari yang lebih cepat beton pracetak, yaitu 16 hari lebih cepat dari beton cor di tempat. Maka metode beton pracetak bisa

dijadikan pertimbangan atau alternatif lain untuk diaplikasikan pada pembuatan Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal .

6.2 Saran

Saran-saran yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Supaya dilakukan penelitian tentang alat sambung yang tidak tembus air atau water stop yang lebih efektif dari yang ada diproyek ini atau metode lainnya.
2. Metode pracetak bisa dilakukan dan mungkin bisa lebih menguntungkan apabila arus pada sungai sangat deras dan tidak mungkin untuk dipasang besi perancah (tiang penyangga)

DAFTAR PUSTAKA

1. _____, ANALISA UPAH DAN BAHAN (Analisis BOW), Bumi Aksara, Jakarta
2. Dinas Pekerjaan Umum, 2001 SURAT PERJANJIAN PEMBORONGAN PEKERJAAN, Tegal
3. Dinas Pekerjaan Umum, 2001 MANUAL DRAF DESIGN NOTE, Tegal
4. Fitri Nugraheni, ST. MT, REKAYASA PERENCANAAN PROYEK, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
5. H.J. Struyk, Prof. Ir K.H.C.W. Van Der Veen, Soemargono 1990, JEMBATAN, PT Pradnya Paramita, Jakarta
6. Imam Subarkah, 1983, KAMUS TEKNIK SIPIL, Idea Dharma, Bandung
7. Kardiyono Tjokrodimulyo, TEKNOLOGI BETON, Nafiri, Yogyakarta
8. Pornomo Sockirno Dr. Ir, 2001, METODE KONSTRUKSI, Institut Teknologi Bandung, Bandung
9. Walter Podolny, Jr, Ph. D., P.E. Jean M. Muller, 1982, CONSTRUCTION And DESIGN Of PRESTRESSED CONCRETE SEGMENTAL AL BRIDGES. United States Of America

PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL
DINAS PEKERJAAN UMUM
PROYEK PEMBANGUNAN TALANG AIR KALI WURI
KABUPATEN TEGAL

Alamat : Jalan Cut Nyak Dien Telepon (0283) 491673 ⁴⁹²⁸⁰³
S L A W I - 52416 **Lampiran 1**

SURAT KETERANGAN

Nomor : 602 / 16 / PIMPRO / III / 2002

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ROCHMAD , BE,Spd,ST.
Jabatan : Pemimpin Proyek Pembangunan Talang Air
Kali Wuri Kabupaten Tegal.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : 1. ANDRE HENDRO UTOMO.
2. M. AZIZ ISHA. H.

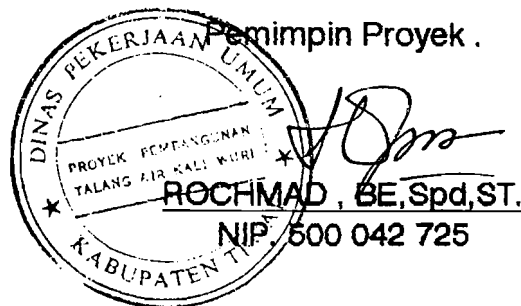
Telah mengadakan penelitian pada lokasi :

Pekerjaan : Talang Air Kali Wuri Kabupaten Tegal.
Waktu : Dari tanggal 26 Maret 2002 s/d 15 April 2002

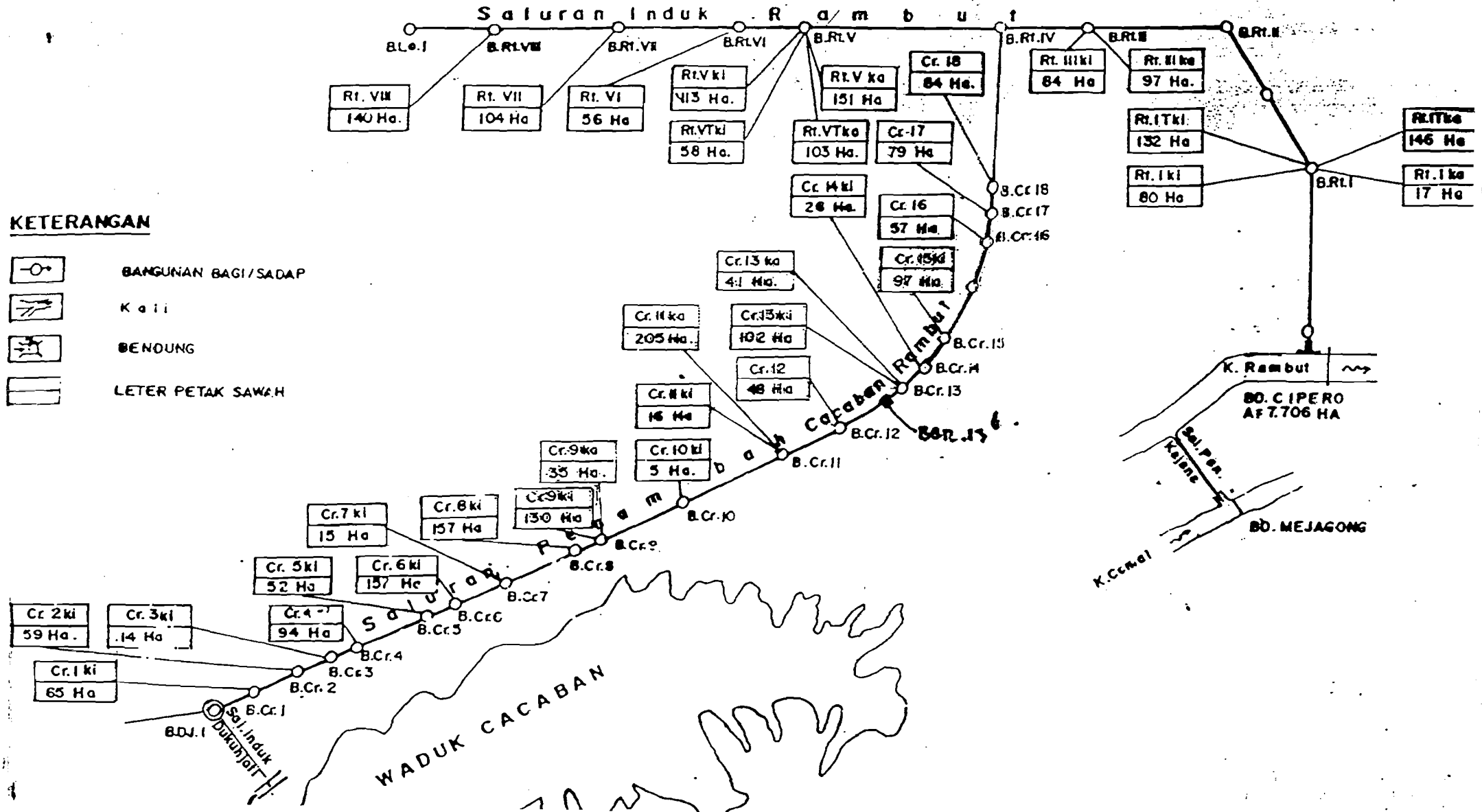
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Tegal, 17 April 2002

Pemimpin Proyek .

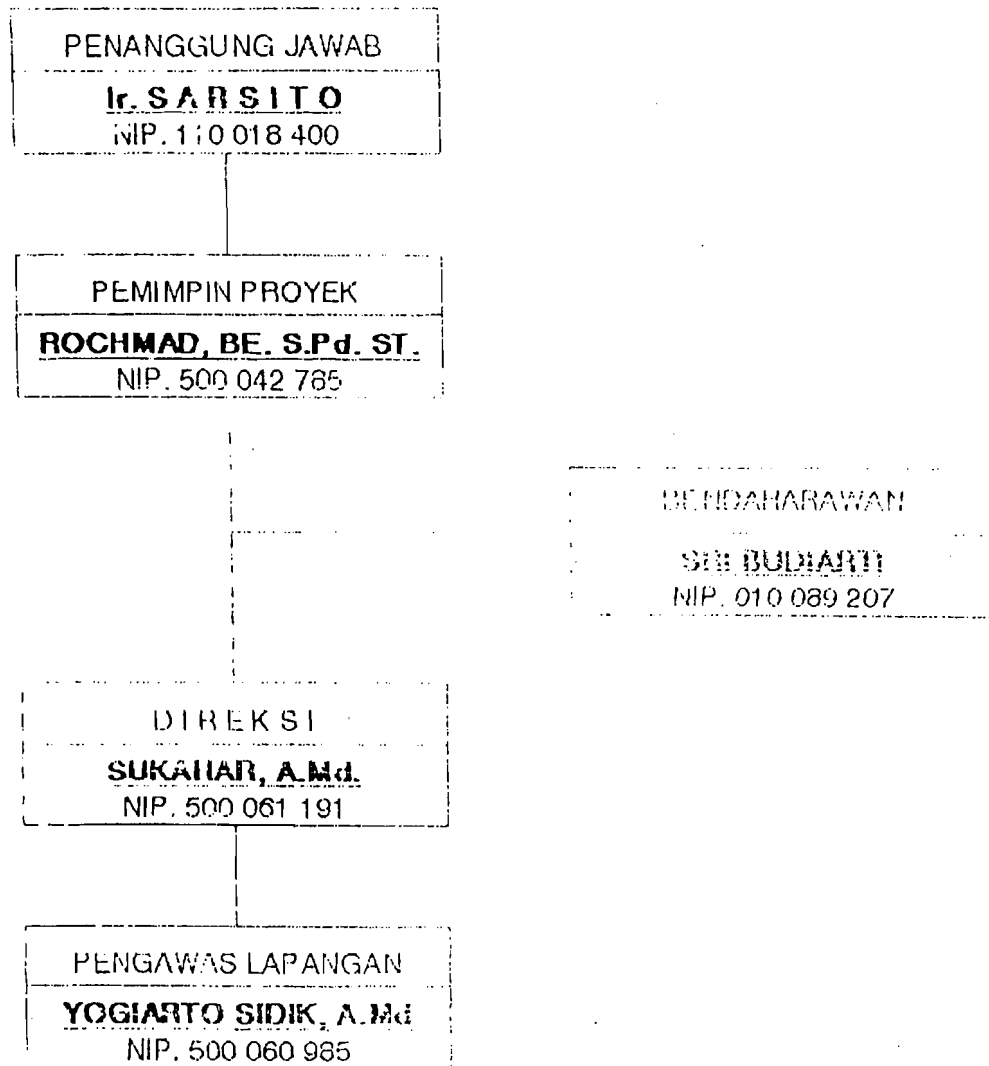


SKEMA JARINGAN IRIGASI DI CACABAN DAN DI RAMBUT



SRTUKTUR ORGANISASI
PELAKSANAAN PROYEK PEMBUATAN TALANG AIRK WURI
KABUPATEN TEGAL TAHUN 2001

SURAT KEPUTUSAN BUPATI TEGAL NOMOR 954 / 1543 / 2001 TANGGAL 2 OKTOBER 2001

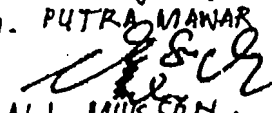


RENCANA ANGGARAN BIAYA

Lampiran 4

PROYEK : PEMBANGUNAN TALANG AIR K. WURI KABUPATEN TEGAL
 PEKERJAAN : PEMBANGUNAN TALANG AIR K. WURI KABUPATEN TEGAL
 LOKASI : DESA KARANGMALANG KEC. KEDUNGBANTENG KAB. TEGAL
 TAHUN ANGGARAN : 2001

No.	URAIAN	ANALISA	VOLUME	HARGA SATUAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	JUMLAH HARGA SEMUA Rp.
1	2	3	4	5	6	7
I. PEKERJAAN PERSIAPAN						
1.	Papan Nama Proyek	Ls	2,00 bh	100.000,00	200.000,00	
2.	Mobilisasi / Demobilisasi	Ls	1,00 Unit	2.350.000,00	2.350.000,00	2.250.000
3.	Direksi Keet / Brak kerja	Ls	1,00 Unit	1.200.000,00	1.250.000,00	1.200.000
4.	Pembersihan lapangan	Ls	1,00 Unit	1.000.000,00	1.000.000,00	
5.	Perbaikan jalan kerja	Ls	1,00 Unit	2.000.000,00	2.000.000,00	
6.	Pasang patok propii dll.	Ls	1,00 Unit	1.076.500,00	1.076.500,00	
7.	Utzet ukur ulang	Ls	1,00 Unit	1.000.000,00	1.000.000,00	
8.	Penyediaan Air irigasi	Ls	1,00 Unit	2.250.000,00	2.250.000,00	10.976.500
						11.126.500,00
II. PEKERJAAN BANGUNAN						
1.	Galian tanah	A1 + A9	1.643,440 m3	9.585,00	15.752.372,40	
2.	Timbunan tanah	A1+6+16	937,040 m2	14.110,00	13.221.654,40	
3.	Bongkaran beton lama	6 L3	23,854 m3	283.200,00	6.755.452,80	
4.	Beton K.225 1:2:3	Supl.V +	90,581 m3	794.000,00	71.921.314,00	
5.	Besi beton	I.2	19.744,290 kg	5.557,50	109.728.891,68	so
6.	Bronjong kawat dia 4 mm'	G.5.b	337,500 m3	210.930,00	71.188.875,00	
7.	Geotek tile	Ls	490,000 m2	21.500,00	10.535.000,00	10.535.000..
8.	Pasangan batu kosong	G.2	48,000 m3	67.950,00	3.261.600,00	
9.	Water slop / besi propii	Ls	3,000 bh	551.250,00	1.653.750,00	
10.	Pipa Galvanis dia 2"	Ls	44,000 m'	36.000,00	1.584.000,00	
11.	Beton syclop 1 : 2½ : 5	G.43	18,840 m3	286.435,00	5.396.435,40	
12.	Beton 1 : 2 : 3 / lantai kerja	G.41	2,880 m3	328.700,00	946.656,00	
13.	Sewa besi konstruksi / besi propil	Ls	9.950,000 kg	5.200 5.200,00	51.740.000,00	51.740.000
14.	Buis beton / sumuran dia 1m.	Ls	24,000 m'	300.000,00	7.200.000,00	7.200.000
15.	Pipa PVC dia 4"	Ls	96,000 m'	10.000,00	960.000,00	
16.	Pas. batu kali 1 : 4	G.32.h	744,580 m3	231.335,00	172.247.414,30	
17.	Siaran 1 : 2	G.51.c	688,200 m2	8.896,50	6.122.571,30	
18.	Plesteran 1 : 3	G.50.i	17,700 m2	12.514,00	221.497,80	
19.	Pancang kayu dolken	ls	470,000 btg	85.000,00	39.550.000,00	596.387.465,08
						391.601.365,08

Setuju :
 W. PUTRA MAWAR

 ALI MUKSON
 direktur

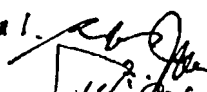
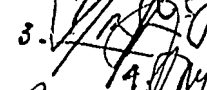

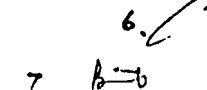
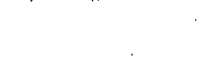
Jumlah 601.363.965,08
 PPN 10% 60.136.396,51
 661.500.361,59
 IMB 1.500.000,00
 Jumlah 663.000.361,59
 Dibulatkan 664.500.000,00

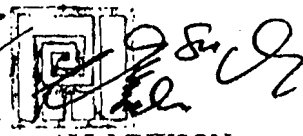
TIGA

Terbilang : -- ENAM RATUS ENAM PULUH EMPAT JUTA LIMA RATUS RIBU RUPIAH --

Hasil Negosiasi.
 Panitia Pengadaan Barang/Jasa Proyek Talang Air K.Wuri : Slawi, 12 Oktober 2001

1. ROFIK, BE, SPA.
2. AHMAD EFFENDI
3. YUGIARTO SIDIK, AMd
4. SLAMET HARYANTO.
5. AGUS HERI PURWANTO, HAE
6. Drs. BUOI HERI SANTOSO
7. DR. KRISTI YANTO

Ketua / Anggota 1. 
 Sekretaris 
 Anggota 3. 
 Anggota 4. 
 Anggota 5. 
 Anggota 6.
 Anggota 7.

CV. PUTRA MAWAR

 ALI MUKSON
 Direktur

DAFTAR ANALISA

Proyek : Pembangunan Talang Air K. Wuri Kabupaten Tegal
 Pekerjaan : Pembangunan Talang Air K. Wuri Kabupaten Tegal
 Lokasi : Desa Karang Malung Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Tegal
 Tahun : 2001.

No.	URAIAN PEKERJAAN	HARGA SATUAN (Rp.)	HARGA BAHAN (Rp.)	UPAH TENAGA (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	JUMLAH HARGA SEMUA (Rp.)
1	2	3	4	5	6	7
A.1	1 M3 GALIAN TANAH BIASA					
	0,7500 Pekerja	10.000,00	-	7.500,00		
	0,0250 Mandor	18.000,00	-	450,00		
					7.950,00	7.950,00
A.1	1 M3 URUGAN TANAH KEMBALI					
	0,5000 Galian tanah (A.1)				7.950,00	3.975,00
A.6	1 M3 TANAH DIANGKUT SEJAUH 30 M'					
	0,3300 Pekerja	10.000,00	-	3.300,00		
	0,0100 Mandor	18.000,00	-	180,00		
					3.480,00	3.480,00
A.9	1 M3 DIANGKAT LEBIH DARI 1M'					
	0,1500 Pekerja	10.000,00	-	1.500,00		
	0,0075 Mandor	18.000,00	-	135,00		
					1.635,00	1.635,00
	1 M3 TANAH DIANGKAT A.1+A.9					9.585,00
A.16	1 M3 TANAH DIPADATKAN					
	0,2500 Pekerja	10.000,00	-	2.500,00		
	0,0100 Mandor	18.000,00	-	180,00		
					2.680,00	2.680,00
	1 M3 TIMBUNAN TANAH A.1+A.6+A.16					14.110,00
G.2	1 M3 PASANGAN BATU KOSONG					
	1,2000 m3 Batu kali blouos	-	43.000,00	-	51.600,00	51.600,00
	1,5000 Pekerja	10.000,00	-	15.000,00		
	0,0750 Mandor	18.000,00	-	1.350,00		
					16.350,00	16.350,00
						67.950,00
G.51.b	1 M3 PAS. BATU BELAH CAMP. IPC : 4PS					
	3,2570 zak PC	-	25.000,00	-	81.425,00	
	0,5220 m3 Pasir pasang	-	35.000,00	-	18.270,00	
	1,2000 m3 Batu belah	-	60.000,00	-	72.000,00	
						171.695,00
	1,2000 Tukang batu	15.000,00	-	18.000,00		
	0,1200 Kepala tukang	20.000,00	-	2.400,00		
	3,6000 Pekerja	10.000,00	-	36.000,00		
	0,1800 Mandor	18.000,00	-	3.240,00		
					59.640,00	59.640,00
						231.335,00
G.51.c	1 M2 SIARAN CAMP. IPC : 2PS					
	0,1054 zak PC	-	25.000,00	-	2.635,00	
	0,0085 m3 Pasir pasang	-	35.000,00	-	297,50	
						2.932,50
	0,1200 Tukang batu	15.000,00	-	1.800,00		
	0,0120 Kepala tukang	20.000,00	-	240,00		
	0,3600 Pekerja	10.000,00	-	3.600,00		
	0,0180 Mandor	18.000,00	-	324,00		
					5.964,00	5.964,00
						8.895,50

Hal 2. G.51.c 1 M2 Siaran.....



-2-

	2	3	4	5	6	7
G.50.i	<u>1 M2 PLESTERAN CAMP. 1PC : 2PS</u>					
	0,1630 zak PC	-	25.000,00	-	4.075,00	
	0,0194 m3 Pasir pasang	-	35.000,00	-	679,00	
						4.754,00
	0,2000 Tukang batu	15.000,00	-	3.000,00		
	0,0200 Kepala tukang	20.000,00	-	400,00		
	0,4000 Pekerja	10.000,00	-	4.000,00		
	0,0200 Mandor	18.000,00	-	360,00		
					7.760,00	7.760,00
						12.514,00
Supl.V	<u>1 M3 BETON BERTULANG 1PC : 2PS : 3KR (G.41 + F.8 + I.2)</u>					
G.41	<u>1 M3 BETON 1PC : 2PS : 3KR.</u>					
	6,8000 zak PC	-	25.000,00	-	170.000,00	
	0,5400 m3 Pasir pasang	-	35.000,00	-	18.900,00	
	0,8200 m3 Batu split	-	70.000,00	-	57.400,00	
						246.300,00
	1,0000 Tukang batu	15.000,00	-	15.000,00		
	0,1000 Kepala tukang	20.000,00	-	2.000,00		
	6,0000 Pekerja	10.000,00	-	60.000,00		
	0,3000 Mandor	18.000,00	-	5.400,00		
					82.400,00	82.400,00
					(A)	328.700,00
I.2	<u>100 Kg PEKERJAAN BESI (penulangan)</u>					
	110,00 Kg. besi beton	-	3.000,00	-	330.000,00	
	2,0000 Kg. Kawat beton	-	6.000,00	-	12.000,00	
						(B)
						342.000,00
	9,0000 Tukang besi	15.000,00	-	135.000,00		
	3,0000 Kepala tukang	20.000,00	-	60.000,00		
	9,0000 Pekerja	10.000,00	-	90.000,00		
					285.000,00	
	Diambil 3/4 X Rp. 285.000,00..... (C)					213.750,00
	Harga penulagan / kg = Rp. 213.750,00 + Rp. 342.000,00 =					5.557,50
					100	
F.8	<u>1 M2 CETAKAN BETON / BEKISTING</u>					
	0,4000 Kg Paku	-	4.500,00	-	1.800,00	
						1.800,00
	0,5000 Tukang kayu	15.000,00	-	7.500,00		
	0,0500 Kepala tukang	20.000,00	-	1.000,00		
	0,4000 Pekerja	10.000,00	-	4.000,00		
	0,0100 Mandor	18.000,00	-	180,00		
					12.680,00	12.680,00
						14.480,00
	per M3 beton diperlukan 10M ² = 10 x Rp. 14.480,00.....					144.800,00
	<u>Kayu Bekesting</u>					
	0,4000 m3 Kayu bekesting	-	600.000,00	-	240.000,00	
						240.000,00
	<u>Menyiram dan membongkar bekesting</u>					
	4,0000 Pekerja	10.000,00	-	40.000,00		
					40.000,00	40.000,00
					(D)	424.800,00
	1 M3 beton bertulang 1 : 2 : 3 = (A + B + C + D)					1.309.250,00

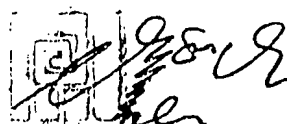


-3-

1	2	3	4	5	6	7
G.41 (+)	K.225 IPC : 2PS : 3KR					
	6,8000 zak PC	-	25.000,00	-	170.000,00	
	0,5400 m3 Pasir Muntlan	-	110.000,00	-	59.400,00	
	0,8200 m3 Batu split	-	70.000,00	-	57.400,00	
	1,0000 Tukang batu	15.000,00	-	15.000,00		286.800,00
	0,1000 Kepala tukang	20.000,00	-	2.000,00		
	6,0000 Pekerja	10.000,00	-	60.000,00		
	0,3000 Mandor	18.000,00	-	5.400,00		
					82.400,00	82.400,00
					(A)	369.200,00
						794.000,00
						1 M3 beton K.225 = (G.41+) + (F.8) = Rp. 370.280,- + Rp. 424.800,-
G.43	1M3 BETON CAMPURAN IPC : 2½PS : 5KR					
	1,0000 m3 Batu split	-	70.000,00	-	70.000,00	
	0,5000 m3 Pasir pasang	-	35.000,00	-	17.500,00	
	5,0014 zak PC	-	25.000,00	-	125.035,00	
	0,5000 Tukang batu	15.000,00	-	7.500,00		212.535,00
	0,0500 Kepala tukang	20.000,00	-	1.000,00		
	6,0000 Pekerja	10.000,00	-	60.000,00		
	0,3000 Mandor	18.000,00	-	5.400,00		
					73.900,00	73.900,00
					(A) + (B)	286.435,00
G.5.b	3M3 PEKERJAAN PASANGAN MATRAS					
	45,0000 kG Kawat matr. s dia 4mm	-	9.000,00	-	405.000,00	
	3,0000 m3 Batu blons	-	45.000,00	-	129.000,00	
	2,2000 Penganyam	15.000,00	-	33.000,00		534.000,00
	1,8000 Pekerja penganyam	10.000,00	-	18.000,00		
	0,0800 Mandor	18.000,00	-	1.440,00		
	4,5000 Pekerja mengisi	10.000,00	-	45.000,00		
	0,0750 Mandor	18.000,00	-	1.350,00		
					98.790,00	98.790,00
						632.790,00
						1 M3 Pasang matras = Rp. 632.790,00 / 3
						210.930,00
L.3	1 M3 MEMBONGKAR TEMBOK					
	4,0000 Pekerja	10.000,00	-	40.000,00		
	0,4000 Mandor	18.000,00	-	7.200,00		
					47.200,00	47.200,00
						1 M3 Membongkar beton 6 x L.3 (6 x Rp. 47.200,-)
						283.200,00

Slawi, 12 Oktober 2001

CV. PUTRAMAWAR



 ALI MUKSON
 Direktur

DAFTAR HARGA UPAH DAN BAHAN

I. UPAH

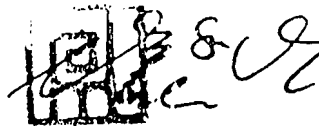
1. Tukang batu / besi / kayu	Rp.	15.000,00 / orang / hari
2. Kepala Tukang	Rp.	20.000,00 / orang / hari
3. Pekerja	Rp.	10.000,00 / orang / hari
4. Mandor	Rp.	18.000,00 / orang / hari

II. BAHAN

1. Portland Cement (PC)	Rp.	25.000,00 / zak
2. Pasir Muntilan	Rp.	110.000,00 / m ³
3. Split	Rp.	70.000,00 / m ³
4. Batu blonos	Rp.	43.000,00 / m ³
5. Batu belah	Rp.	60.000,00 / m ³
6. Pasir Pasang	Rp.	35.000,00 / m ³
7. Kawat matras dia 4mm	Rp.	9.000,00 / kg
8. Pipa galvanis dia 2"	Rp.	36.000,00 / m'
9. Sewa Besi konstruksi / propil	Rp.	5.200,00 5.200,00 / kg
10. Besi beton	Rp.	3.000,00 / kg
11. Kawat beton	Rp.	6.000,00 / kg
12. Buis beton dia 1 m'	Rp.	300.000 300.000 / m'
13. Pipa PVC dia 4"	Rp.	10.000,00 / m'
14. Paku	Rp.	4.500,00 / Kg
15. Kayu begisting	Rp.	500.000,00 / m ³
16. Geotekstil	Rp.	21.500 21.500,00 / m'
17. Water slop	Rp.	551.250,00 / ml

Slawi, 12 Oktober 2001

CV. PUTRA MAWAR



ALI MURSON
Direktur

DAFTAR HARGA SATUAN PEKERJAAN

1. Galian tanah biasa (A1 + A9)	Rp.	9.585,00 / m3
2. Timbunan tanah (A1 + 6 + 16)	Rp.	14.110,00 / m3
3. Pasangan batu kosong	Rp.	67.950,00 / m3
4. Pasangan batu belah 1Pc : 4Ps	Rp.	231.335,00 / m3
5. Siaran 1Pc : 2Ps	Rp.	8.896,50 / m2
6. Plesteran 1Pc : 3Ps	Rp.	12.514,00 / m2
7. Beton 1Pc : 2½Ps : 5Kr.	Rp.	286.435,00 / m3
8. Beton 1Pc : 2Ps : 3Kr.	Rp.	328.700,00 / m3
9. Beton bertulang 1:2:3 (Supl.V)	Rp.	1.309.250,00 / m3
10. Beton bertulang 1:2:3 (Supl.V + K.225)	Rp.	794.000,00 / m3
11. Pasang matras kawat dia 4mm	Rp.	210.930,00 / m3
12. Membongkar beton (6 L.3)	Rp.	283.200,00 / m3
13. Pancang Kayu dolken dia 15 cm / 4m	Rp.	85.000,00 / btg
14. Besi tulangan (1.2)	Rp.	5.557,50 / kg

Slawi, 12 Oktober 2001

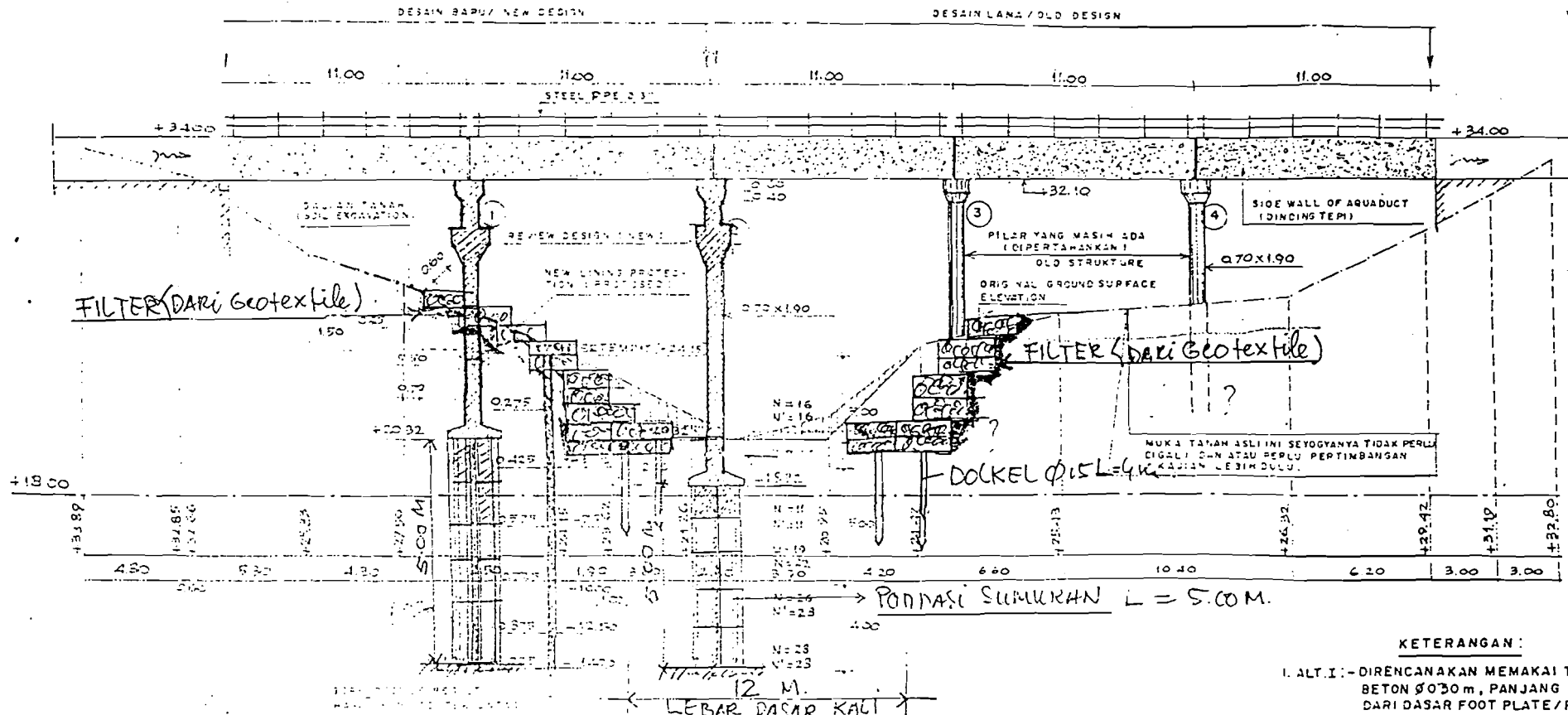
CV. PUTRA MAWAR



ALI MUKSON
Direktu

DRAFT DESIGN
 REHABILITASI RENCANA BANG. TALANG BETON B.Cr.13^b
 D.I. CACABAN

22/02
 2013
 15
 10/22



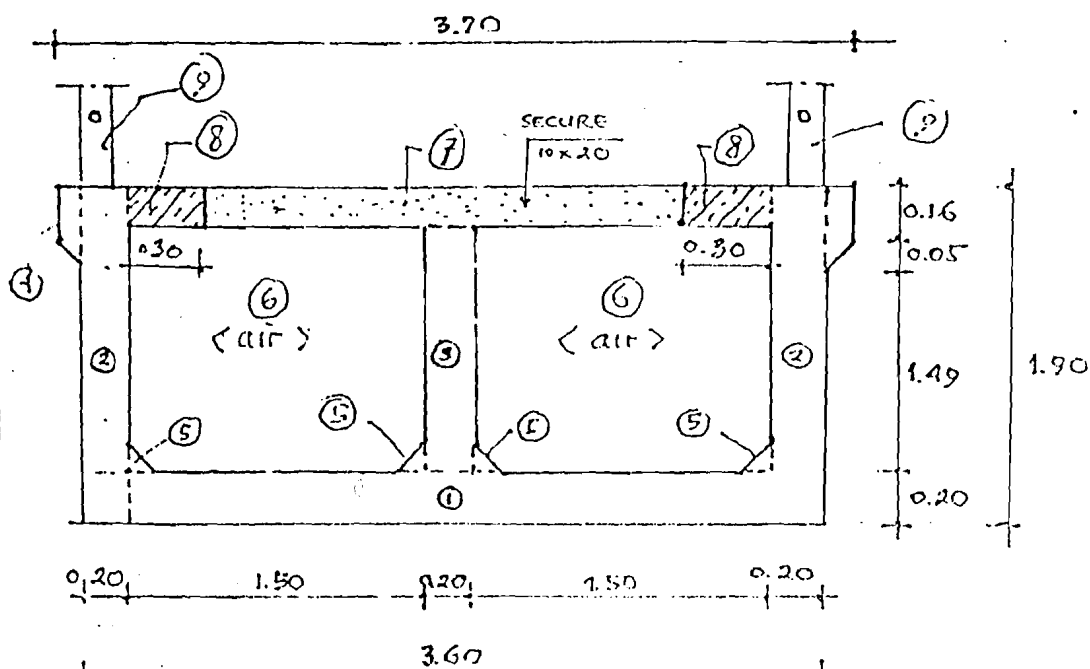
LONG CROSS SECTION
 SCALE 1:1000

KETERANGAN :

1. ALT. I :- DIRENCANAKAN MEMAKAI TIANG PANCANG BETON Ø030 m, PANJANG 14.00 m. DARI DASAR FOOT PLATE / PADA EL. +4.32 DAN ATAU 8.00m DARI DASAR FOOT PLATE (EL. + 4.32) UNTUK EFISIENSI PADA PILAR
 - PADA PILAR (1) DENGAN PANJANG 10.00m DA DASAR FOOT PLATE (EL. 10.32)
2. ALT. II :- DIRENCANAKAN MEMAKAI PONDASI SUMURAN Ø 0.80m DENGAN PANJ.5.00m. DARI DASAR FOOT PLATE (EL. + 15.32)
- TALANG TSB. DIREHABILITASI DISEBKAN RUI AKIBAT BENCANA ALAM BANJIR PADA TGL.2 FEBRUARY - 2001. SEPANJANG 22.00m

17/2001
 15
 10/22

PERHITUNGAN BERAT TALANG UNTUK ANALISA PONDASI SUMURAN/TIANG PANGANG



POT. MELINTANG

A. Talang design baru sepanjang $2 \times 11.00 = 22.00 \text{ M}'$

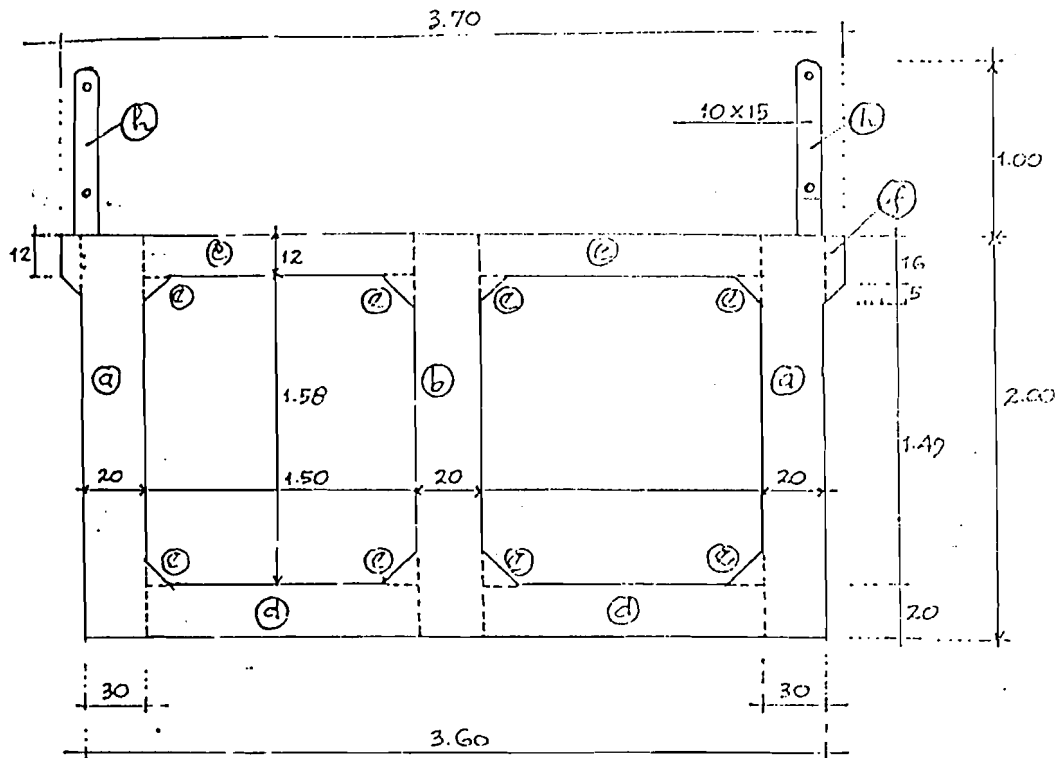
Uraian Perhitungan / Breakdown.

1.	$0.20 \times 3.20 \times 22.00 \times 2400$	=	$33'792.00 \text{ Kg} = 14.08 \text{ m}^3$
2.	$0.20 \times 1.90 \times 22.00 \times 2400 \times 2$	=	$20'064.00 \text{ Kg} = 8.36 \text{ m}^3$
3.	$0.20 \times 1.58 \times 22.00 \times 2400$	=	$16'684.80 \text{ Kg} = 6.95 \text{ m}^3$
4.	$\frac{0.16+0.21}{2} \times 0.05 \times 22.00 \times 2400 \times 2$	=	$976.80 \text{ Kg} = 0.407 \text{ m}^3$
5.	$\frac{1}{2} \times 0.05 \times 0.05 \times 22.00 \times 4 \times 2400$	=	$264.00 \text{ Kg} = 0.11 \text{ m}^3$
6.	$1.50 + 1.58 \times 1000 \times 22.00$ (berat air)	=	$52'140.00 \text{ Kg}$
7.	$0.10 \times 0.20 \times 3.20 \times 6 \times 4 \times 2400$	=	$3'086.40 \text{ Kg} = 1.2536 \text{ m}^3$
8.	$0.10 \times 0.30 \times (2.16 - 0.20) \times 6 \times 4 \times 2400$	=	$3'386.88 \text{ Kg} = 1.411 \text{ m}^3$
9.	Berat Tiang Sandaran = $0.15 \times 0.10 \times 6 \times 4 \times 2400$	=	$864.00 \text{ Kg} = 0.36 \text{ m}^3$
10.	Berat pipa $\phi 3''$ panjang $4 \times 2400 = 96.00 \text{ M}'$	=	600.00 Kg
	Sub. Total	=	<u>$132'958.88 \text{ Kg}$</u>

R. P. S.

BREAKDOWN VOLUME TALANG B (C. 12)

< SEPANJANG 3.00 x 11 = 33.00 M' → LAMA >



POTONGAN MELINTANG
< SKETSA >

PERHITUNGAN

$$1. \text{ Vol. a.} = < 0.20 \times 1.90 \times 33.00 > \times 2 = 25.08 \text{ M}^3$$

$$2. \text{ Vol. b.} = 0.20 \times 1.90 \times 33.00 = 12.51 \text{ M}^3$$

$$3. \text{ Vol. c.} = < 0.12 \times 1.50 \times 33.00 > \times 2 = 11.88 \text{ M}^3$$

$$4. \text{ Vol. d.} = < 0.20 \times 1.50 \times 33.00 > \times 2 = 19.80 \text{ M}^3$$

$$5. \text{ Vol. e.} = < \frac{1}{2} \times 0.05 \times 0.05 \times 8 > \times 33.00 = 0.33 \text{ M}^3$$

$$6. \text{ Vol. f.} = < \frac{0.16 + 0.21}{2} \times 0.05 \times 2 > \times 33.00 = 0.61 \text{ M}^3$$

$$7. \text{ Vol. g.} = \frac{0.30 + 0.35}{2} \times 0.05 \times 3.60 \times 4 = 2.34 \text{ M}^3 \times \text{(Tidak dipakai)}$$

$$8. \text{ Vol. h.} = 0.10 \times 0.15 \times 1.00 \times 33.00 = 0.54 \text{ M}^3$$

$$\text{Sub. Total} = 70.24 \text{ M}^3 \times 2400 = 168.576 \text{ kg}$$

NOTE

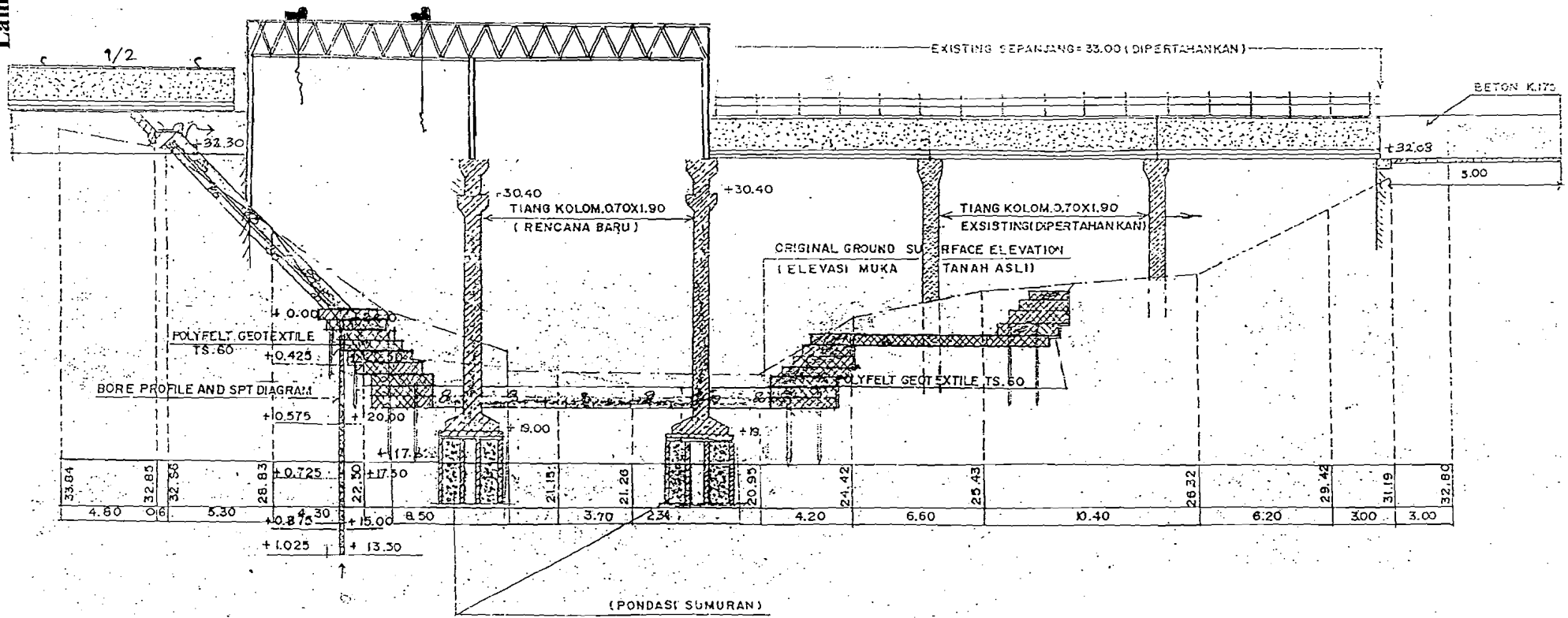
Panjang talang seluruhnya < existing > = 55.00 M', dan yang runtuh sepanjang 22.00 M' < dua bentang >

Jadi yang dipertahankan adalah = 33.00 M' < masih baik >

Dan yang didesign ulang / direhabilitasi antara lain =

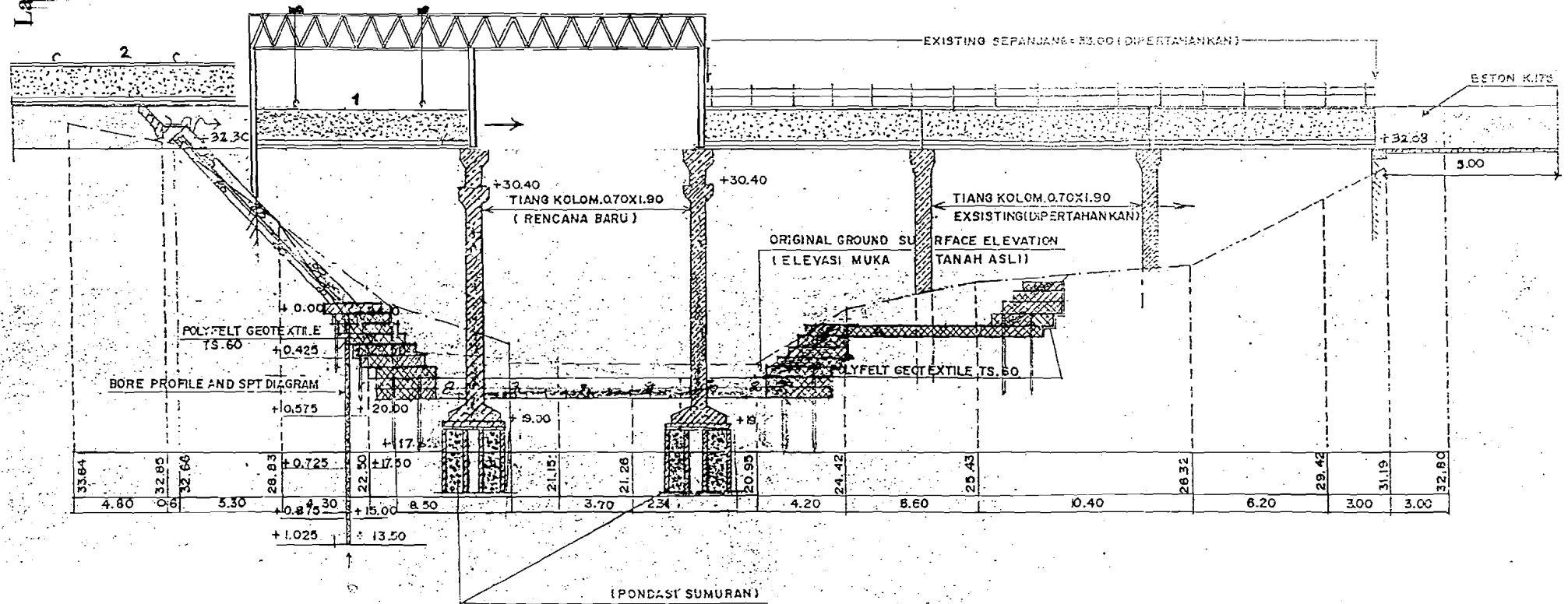
1. Talang box sepanjang 22.00 m' < yang runtuh >
2. Pilar penyangga 2 buah < satu runtuh dan yang satu lagi sudah miring kedudukannya dan pecah pada bagian balok penyangga sehingga perlu dibongkar < diganti baru >

DMA

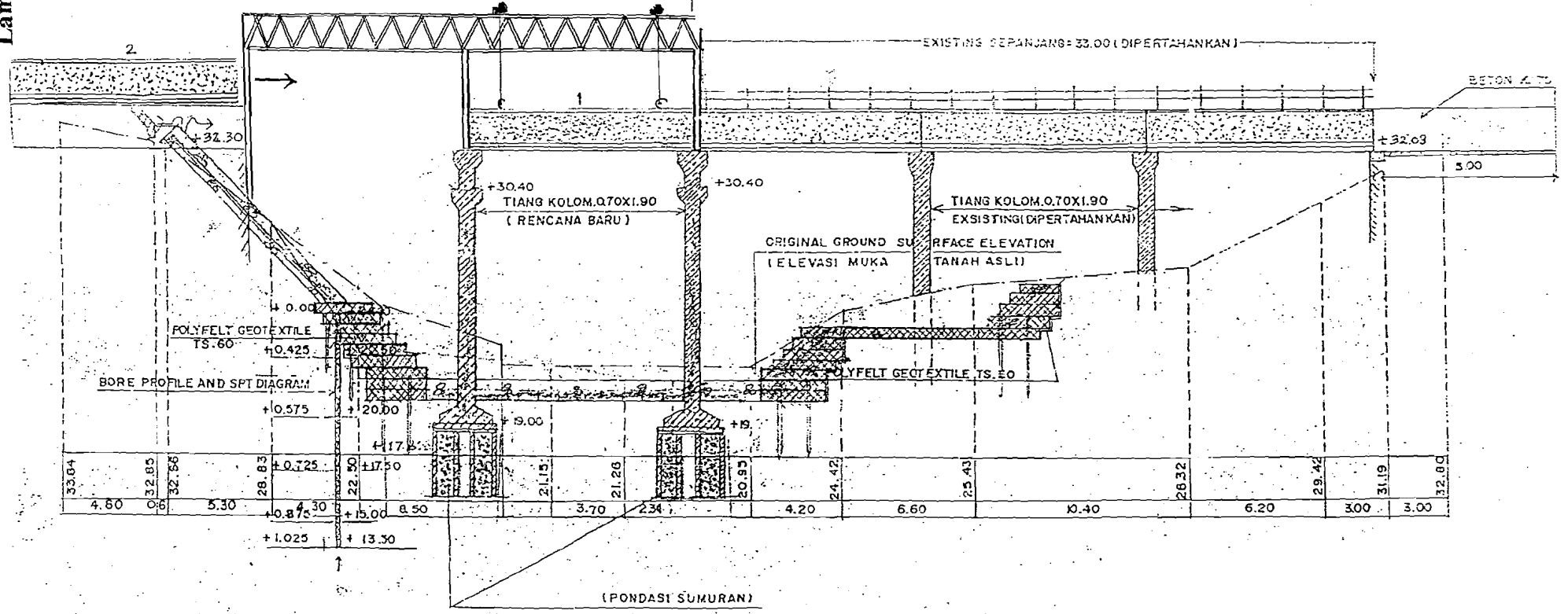


POT. MEMANJANG TALANG

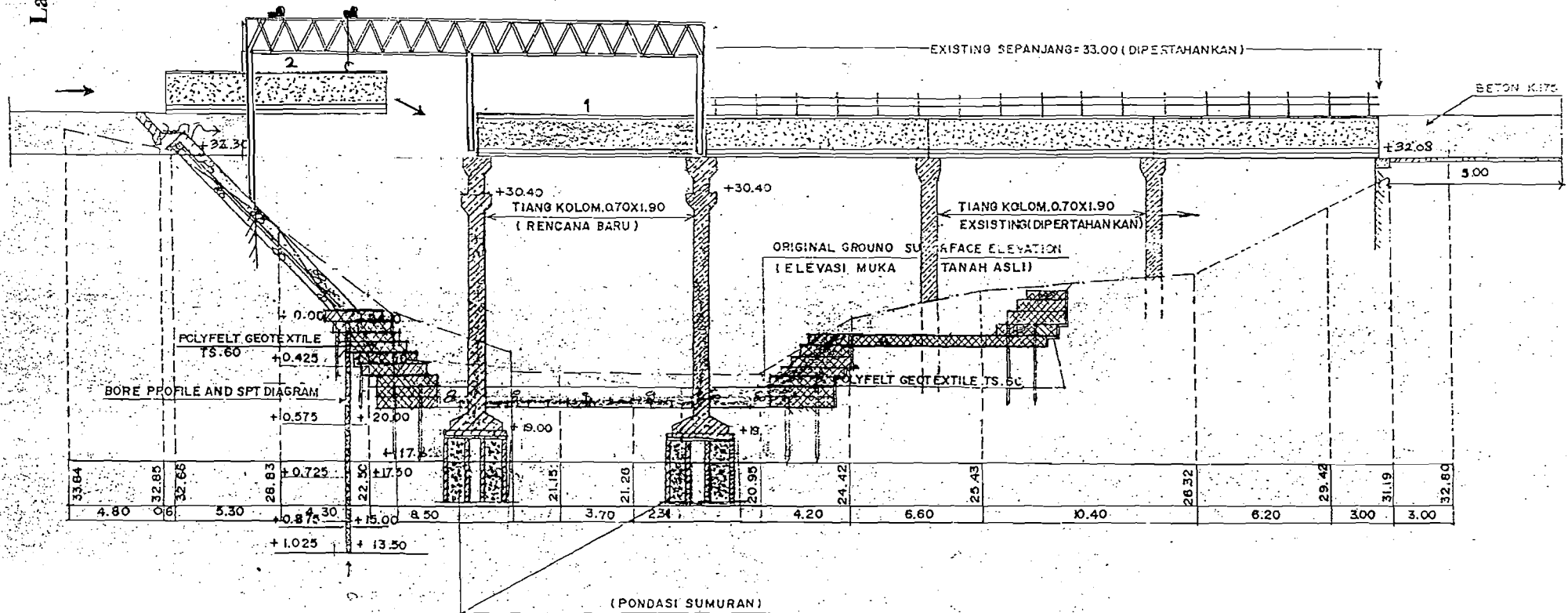
SKALA: 1:200



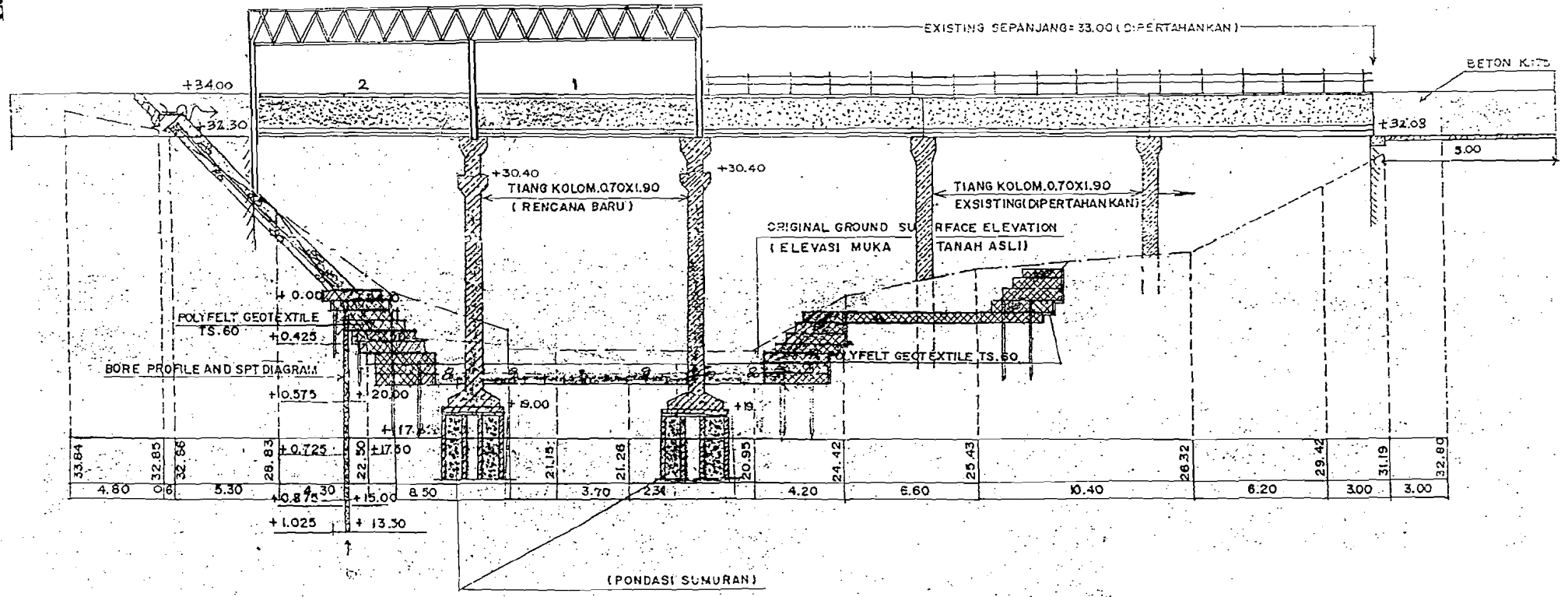
PROSES PELUNCURAN BENTANG TAHAP 1



PROSES PELUNCURAN BENTANG TAHAP 2



PROSES PELUNCURAN BENTANG TAHAP 3



PROSES PELUNCURAN BENTANG TAHAP 4