

TUGAS AKHIR

PERPUSTAKAAN YITGP UM	
HARIAN 15	
TGL. TERIMA :	
NO. JUDUL :	
NO. INV. :	512 0001561021
NO. INDUK :	

**ANALISIS JADWAL PELAKSANAAN
PROYEK PELAPISAN ULANG JALAN TOL JAGORAWI
DENGAN JARINGAN KERJA PDM DAN ALAT BANTU
PROGRAM *PRIMAVERA PROJECT PLANNER***



Disusun Oleh :

HARTONO

No. Mhs. : 98 511 197

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2005**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

ANALISIS JADWAL PELAKSANAAN PROYEK PELAPISAN ULANG JALAN TOL JAGORAWI DENGAN JARINGAN KERJA PDM DAN ALAT BANTU PROGRAM *PRIMAVERA PROJECT PLANNER*

Disusun oleh :

NAMA : HARTONO
No. Mhs : 98 511 197

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Hj. Ir. TUTI SUMARNINGSIH, ST., MT

Dosen Pembimbing



Tanggal : 17-02-2005

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya hingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **Analisis Jadwal Pelaksanaan Proyek Pelapisan Ulang Jalan Tol Jagorawi Dengan Jaringan Kerja PDM dan Alat Bantu Program *Primavera Project Planner*.**

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat menempuh jenjang pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dengan selesainya penyusunan Tugas akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terimakasih atas segala bimbingan, saran, pengarahan, dukungan moral dan spiritual, terutama kepada :

1. Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Phd selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Hj. Ir. Tuti Sumarningsih, ST., MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Ir. Fatchur Rochman selaku Direktur Utama PT. Bangun Tjipta Sarana.
5. Ir. Agus Syamsudin selaku Kepala Pelaksana Proyek Pelapisan Ulang Tol Jagorawi Jakarta.
6. Bapak, Ibu, tercinta atas semangat, dorongan, serta do'anya yang selalu menyertai semua aktifitas ini.

ABSTRAK

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan dalam jangka waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasarannya telah digariskan dengan jelas. Dewasa ini seorang manager proyek dituntut untuk dapat melaksanakan suatu proyek dengan tepat waktu, biaya dan mutu yang baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Berbagai masalah yang muncul dilapangan merupakan salah satu penyebab keterlambatan penyelesaian suatu proyek.

Percepatan proyek dengan cara mengubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat dan tenaga kerja merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah keterlambatan proyek. Percepatan waktu penyelesaian dalam sebuah proyek akan berpengaruh pada efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga kerja, maka dari itu diperlukan perhitungan yang matang untuk mendapatkan efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga yang optimal.

Dalam studi kasus proyek pelapisan ulang tol Jagorawi, dibahas sebuah proyek yang mengalami keterlambatan pada penyelesaian proyek apabila dikerjakan sesuai dengan rencana, kemudian dilanjutkan pembahasan tentang penggunaan metode percepatan proyek dengan cara mengubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat dan tenaga kerja untuk mengatasi masalah keterlambatan proyek tersebut. Percepatan dalam penelitian ini menggunakan alat bantu *Software Primavera Project Planner* dan jaringan kerja PDM. Percepatan pada proyek tersebut berdampak dengan berubahnya efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga kerja.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut lebih besar daripada waktu sisa yang tersedia. Proyek pelapisan ulang tol Jagorawi pada tanggal 18 juli 2003 yang seharusnya sudah selesai 24,44% (finish 28 oktober 2003) ternyata baru selesai 17% (finish 15 januari 2004) sehingga dapat disimpulkan proyek mengalami keterlambatan. Keterlambatan proyek yang terjadi dapat diatasi dengan melakukan percepatan pada pekerjaan sisa dengan cara mengubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat berat yang belum maksimal agar sesuai dengan rencana dengan menggunakan jaringan kerja PDM dan alat bantu *Software Primavera Project Planner*.

Pekerjaan sisa pada proyek pelapisan ulang tol Jagorawi setelah dilakukan percepatan ternyata berdampak terhadap biaya proyek. Perubahan biaya yang terjadi berupa penurunan biaya total proyek yang disebabkan beberapa efisiensi kerja alat masih dapat ditingkatkan tanpa menyebabkan adanya penambahan alat dan tenaga.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKSI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.1.1 Jadwal Pelaksanaan Proyek / <i>Time Schedule</i>	6
2.1.2 Pengendalian dan Kemajuan Pekerjaan	7
2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu	14
2.2.1 Penelitian oleh Fatchurrohman Nugroho dan Bambang E	14

2.2.2	Penelitian oleh Agus S dan Wiwik Sri M	14
BAB III LANDASAN TEORI		16
3.1.	Perencanaan Penjadwalan.....	16
3.1.1	Umum.....	16
3.1.2	Ruang Lingkup, Manfaat, dan Fungsi Perencanaan.....	16
3.1.3	PDM (<i>Precedence Diagram Methods</i>).....	18
3.2	Primavera.....	26
BAB IV METODE PENELITIAN		36
4.1.	Tipe Penelitian	36
4.2.	Teknik Penelitian	37
4.4.	Analisis Data.....	37
BAB V STUDI KASUS		40
5.1.	Proyek Pelapisan Ulang Aspal Jalan Tol Jagorawi	40
5.2.	RAB dan <i>Time Scedule</i>	47
5.2.1.	Rençana Anggaran Biaya (RAB).....	47
5.2.2.	Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan (<i>Time Schedule</i>)....	48

5.3.	Penjadwalan Kegiatan Pada Jaringan Kerja	49
5.3.1.	Menentukan Tanggal Mulai Dan Tanggal Akhir	
	Proyek	49
5.4.	Percepatan Proyek	50
BAB VI	PEMBAHASAN	62
6.1	Pengendalian Waktu Proyek Dengan PDM dan Primavera..	62
6.2	Hubungan Konstrain Dengan Percepatan Proyek.....	63
6.3	Hubungan Efisiensi dan Produktivitas Dengan Percepatan	
	Proyek	75
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	85
7.1	Kesimpulan	85
7.2	Saran	87
DAFTAR	PUSTAKA	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : OUT PUT PRIMAVERA (Perencanaan, Pelaksanaan dan Percepatan)

Lampiran B : Kebutuhan Alat dan Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Dipercepat

Lampiran C : Daftar Kuantitas dan Harga

Lampiran D : Data Proyek Relapsan Ulang Tol Jagorawi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Produktivitas Dengan Tenaga Kerja.....	10
Gambar 2.2 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat	13
Gambar 2.3 Perbandingan Volume Antar Penambahan Tenaga Kerja dan Lembur ..	15
Gambar 2.4 Perbandingan Biaya Antara Penambahan Tenaga Kerja dan Lembur	15
Gambar 3.1 Konstrain FS	20
Gambar 3.2 Konstrain SS	20
Gambar 3.3 Konstrain FF.	21
Gambar 3.4 Konstrain SF.	21
Gambar 3.5 Multikonstrain	22
Gambar 3.6 Menghitung ES,EF,LS dan LF	25
Gambar 4.1 Bagan Alir Pembuatan Jadwal Dengan Primavera.	38
Gambar 4.2 Bagan Alir Teknik Penelitian.....	39
Gambar 5.1 Struktur Organisasi PT. Bangun Tjipta Sarana.....	41
Gambar 5.2 .Perbandingan Produktivitas Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i>	56
Gambar 5.3 Perbandingan Produktivitas Pekerjaan <i>Asphalt Wearing Course</i>	57
Gambar 6.1 Konstrain Bongkar Aspal Sebelum Dipercepat	63
Gambar 6.2 Konstrain Bongkar Aspal Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat.....	64
Gambar 6.3 Konstrain Bongkar Aspal Sesudah Dipercepat	64
Gambar 6.4 Konstrain Pembuangan Material Bongkaran Sebelum Dipercepat.....	65
Gambar 6.5 Konstrain Pembuangan Material Bongkaran Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat	65

Gambar 6.6	Konstrain Pempuangan Material Bongkaran Sesudah Dipercepat	66
Gambar 6.7	Konstrain <i>Asphalt Tack Coat</i> Sebelum Dipercepat.....	67
Gambar 6.8	Konstrain <i>Asphalt Tack Coat</i> Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat	67
Gambar 6.9	Konstrain <i>Asphalt Tack Coat</i> Sesudah Dipercepat	68
Gambar 6.10	Konstrain Lapisan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sebelum Dipercepat	69
Gambar 6.11	Konstrain Lapisan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sebelum Dipercepat	70
Gambar 6.12	Konstrain Lapisan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sesudah Dipercepat.....	71
Gambar 6.13	Konstrain <i>Job Mix Design</i> dan <i>Patching</i> Sebelum Dipercepat.....	72
Gambar 6.14	Konstrain <i>Job Mix Design</i> dan <i>Patching</i> Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat	72
Gambar 6.15	Konstrain <i>Job Mix Design</i> dan <i>Patching</i> Sesudah Dipercepat.....	72
Gambar 6.16	Konstrain <i>Asphaltic Plug</i> Sebelum Dipercepat.....	73
Gambar 6.17	Konstrain <i>Asphaltic Plug</i> Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat	73
Gambar 6.18	Konstrain <i>Asphaltic Plug</i> Sesudah Dipercepat.....	74
Gambar 6.19	Konstrain Marka Jalan Sebelum Dipercepat.....	74
Gambar 6.20	Konstrain Marka Jalan Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat.....	75
Gambar 6.21	Konstrain Marka Jalan Sesudah Dipercepat.....	75
Gambar 6.22	Perbandingan Biaya Pada Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i>	78
Gambar 6.23	Perbandingan Biaya Pada Pekerjaan <i>Asphalt Wearing Course</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Rekapitulasi RAB Proyek Pelapisan Ulang Tol Jagorawi	47
Tabel 5.2	Volume Pekerjaan dan Durasi Normal Sebelum Dilakukan Percepatan.	51
Tabel 5.3	Perbandingan Rencana dan Realisasi Proyek Pada Tanggal 18 Juli 2003...	52
Tabel 5.4	Durasi Normal, Durasi Sisa, Prosentase Pekerjaan Sisa	53
Tabel 5.5	Produktivitas Perhari Sebelum Dilakukan Percepatan	54
Tabel 5.6	Produktivitas Pekerjaan Perhari Setelah Dipercepat	54
Tabel 5.7	Jenis Pekerjaan Yang Mengalami Perpendekan Durasi Waktu Normal	55
Tabel 5.8	Effisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i> Sebelum Dipercepat.	59
Tabel 5.9	Effisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sebelum Dipercepat.	59
Tabel 5.10	Effisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i> Sesudah Dipercepat.....	60
Tabel 5.11	Effisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sesudah Dipercepat.....	60
Tabel 5.12	Effisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan <i>Asphalt Wearing Course</i> Sesudah Dipercepat dan Sesudah Disesuaikan Dengan Primavera.	61
Tabel 6.1	Effisiensi Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i>	76
Tabel 6.2	Jumlah Alat dan Tenaga Kerja pada Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i> Sebelum dan Sesudah Dipercepat	77
Tabel 6.3	Perhitungan Biaya Pekerjaan <i>Asphalt Tack Coat</i>	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek merupakan suatu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasarannya telah digariskan dengan jelas. Semua kegiatan proyek merupakan suatu mekanisme manajemen yang didasarkan atas tiga tahapan, yaitu : 1) proses perencanaan 2) proses pelaksanaan 3) proses pengendalian. Mekanisme ini merupakan proses selama proyek berjalan sampai proyek selesai.

Proyek konstruksi merupakan proyek dengan penerapan manajemen serta tata pelaksanaan yang tidak akan pernah berulang, dalam arti tidak dapat diterapkan dari satu proyek ke proyek lain. Dengan demikian, setiap unsur yang terlibat didalam pekerjaan konstruksi harus selalu siap sedia untuk berhadapan dengan tantangan dan sistem rekayasa yang selalu bersifat baru. Dalam rangka mewujudkan harapan atau tujuan proyek yang tepat waktu maka sangat diperlukan perencanaan yang matang serta pelaksanaan yang terkendali.

Merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan suatu proyek merupakan kegiatan yang relatif kompleks karena dituntut untuk memperhatikan berbagai aspek seperti waktu, biaya, sumberdaya, dan sebagainya. Untuk itu diperlukan penerapan manajemen konstruksi yang berfungsi sebagai alat bantu yang mampu mengendalikan seluruh proses pada proyek sehingga akan tercapai

hasil yang maksimal. Salah satu perangkat yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses perencanaan, pengendalian, dan pemantauan kerja suatu proyek adalah program aplikasi komputer di bidang manajemen konstruksi, misalnya : *Program Primavera Project Planner*. Program ini berguna untuk membantu menyelesaikan masalah perencanaan dan kemajuan kerja suatu proyek dengan cepat. Penggunaan program komputer sebagai alat bantu manajemen suatu proyek konstruksi akan membantu manajer konstruksi untuk dapat memilih dan menentukan langkah-langkah yang dapat menjamin keberhasilan pencapaian tujuan teknis maupun tujuan ekonomis dengan baik.

Suatu proyek harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Apabila sebuah proyek akan mengalami keterlambatan sehingga tidak dapat memenuhi *deadline*, maka solusi yang dipakai adalah dengan mempercepat waktu penyelesaian proyek. Percepatan (*crash program*) adalah suatu cara atau mekanisme dimana *time schedule* dipersingkat sedemikian rupa sehingga menghasilkan waktu penyelesaian proyek yang lebih pendek atau cepat. *Crash program* bisa dilakukan secara optimal bila jaringan kerja yang dipakai memperbolehkan suatu pekerjaan dikerjakan tanpa menunggu pekerjaan lain selesai 100% atau bisa disebut tumpang tindih (*overlapping*). Dalam manajemen konstruksi dikenal jaringan kerja PDM (*Precedence Diagram Method*) yang memperbolehkan suatu pekerjaan dilakukan secara tumpang tindih atau suatu pekerjaan dapat dimulai tanpa harus menunggu pekerjaan sebelumnya selesai dikerjakan. Dengan demikian dapat tercapai optimasi di segala aspek seperti waktu, sumberdaya, dan biaya.

Proyek pelapisan ulang aspal jalan tol Jagorawi merupakan salah satu contoh proyek yang mengalami keterlambatan, dikarenakan pelaksanaan tidak sesuai dengan perencanaan. Ketidaksesuaian terjadi karena situasi lapangan yang tidak memungkinkan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan menyusun kembali jadwal pelaksanaan agar proyek dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

1.2 Pokok Masalah

Permasalahan yang muncul adalah waktu pelaksanaan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi tidak sesuai dengan waktu perencanaannya yaitu 149 hari kalender yang dilaksanakan di lapangan 7 hari kerja dalam satu minggu. Kenyataan di lapangan proyek tidak dapat dilaksanakan pada hari Sabtu dan Minggu karena lalu lintas pada hari tersebut sangat padat. Pelaksanaan pekerjaan proyek hanya bisa dilakukan selama 5 hari kerja dalam satu minggu sehingga mengakibatkan keterlambatan pada proyek tersebut. Oleh karena itu diperlukan cara pengendalian waktu dan sumberdaya (alat dan tenaga kerja) pada proyek yang mengalami keterlambatan agar proyek dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Pokok permasalahan yang muncul pada proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi adalah :

1. Adanya perbedaan waktu yang tersedia antara rencana jadwal dan kenyataan pelaksanaan di lapangan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi.
2. Bagaimana caranya jadwal pelaksanaan di lapangan sesuai dengan jadwal perencanaan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi?

3. Apakah terjadi perubahan biaya setelah dilakukan percepatan pada pekerjaan sisa pada proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Membandingkan rencana jadwal dan kenyataan pelaksanaan di lapangan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi untuk mengetahui durasi riil yang dibutuhkan.
2. Merencanakan percepatan pekerjaan dengan merubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat berat agar jadwal pelaksanaan sesuai dengan rencana, dengan menggunakan metode PDM dan alat bantu *software Primavera Project Planner*.
3. Mengetahui apakah terjadi perubahan biaya setelah dilakukan percepatan pada pekerjaan sisa

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, batasan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Metode PDM dan program Primavera digunakan sebagai alat Bantu dalam analisis perencanaan serta pengendalian waktu dan sumberdaya (alat dan tenaga kerja) pada sebuah proyek.
2. Percepatan ditiitikberatkan pada pengubahan konstrain dan memaksimalkan kapasitas produksi.
3. Percepatan dilakukan setelah proyek berjalan sebanyak 17% pada kegiatan di lintasan kritis maupun bukan lintasan kritis pada pekerjaan

1.5 Manfaat

1. Manfaat secara khusus:

- a. Memberi tambahan pengetahuan tentang jadwal perencanaan proyek.
- b. Memberi tambahan pengetahuan tentang metode PDM dan program Primavera.
- c. Sebagai tambahan pengetahuan tentang cara merencanakan pengendalian waktu pada sebuah proyek.

2. Manfaat secara umum:

- a. Memberi masukan pada kontraktor dan konsultan yang berkecimpung di bidang jasa manajemen konstruksi, untuk menganalisis dan mengendalikan waktu dan sumberdaya proyek secara optimal.
- b. Memberi gambaran tentang akibat yang akan muncul pada proyek setelah dilakukan percepatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

2.1.1 Jadwal pelaksanaan Proyek / *Time Scedule*

Jadwal pelaksanaan proyek merupakan alat yang dapat menunjukkan kapan berlangsungnya setiap kegiatan, sehingga dapat digunakan pada waktu merencanakan kegiatan-kegiatan maupun untuk pengendalian pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Tersedia bermacam-macam cara penjadwalan proyek, tetapi dua yang lazim dipakai yaitu jaringan kerja (*network*) dan bagan balok (*bar chart*). Jaringan kerja adalah penyempurnaan metode bagan balok yang tidak memuaskan untuk diterapkan pada proyek yang kompleks, dimana banyak mengandung saling ketergantungan diantara kegiatan-kegiatannya.

Jaringan kerja merupakan metode yang mampu menampilkan tehnik dasar dalam menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan unsur proyek dan pada giliran selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jaringan kerja mempunyai berbagai versi analisis yang amat luas pemakaiannya antara lain Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method-CPM*), Tehnik Evaluasi dan Review (*Project Evaluation and Review Tehnique- PERT*), dan Metode Preseden Diagram (*Precedence Diagram Method-PDM*).

Metode PDM merupakan metode yang paling sesuai untuk proyek yang banyak memiliki pekerjaan tumpang tindih (*overlapping*) dan pengulangan, dibandingkan dengan metode CPM atau AOA (*Activity on Arrow*). AOA

mengharuskan suatu kegiatan dimulai setelah pekerjaan terdahulu (*predecessor*) selesai, maka untuk proyek dengan rangkaian kegiatan yang tumpang tindih dan berulang-ulang akan memerlukan garis *dummy* yang banyak sekali sehingga tidak praktis dan kompleks.

2.1.2 Pengendalian dan Kemajuan Pekerjaan

2.1.2.1 Prinsip-prinsip pengendalian

Keterlambatan yang terjadi pada pelaksanaan proyek dapat berakibat pada beberapa hal, yakni dana yang membengkak, etos kerja yang melemah dan waktu pelaksanaan yang makin panjang. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menanggulangi keterlambatan berdasarkan pertimbangan kualitas, waktu, dan biaya.

Pengendalian adalah mekanisme kegiatan yang berfungsi sebagai bahan acuan dalam pengambilan tindakan korektif apabila prestasi (*performance*) berada di bawah standar. Tugas utama dari pengendali proyek adalah memutuskan sampai dimana titik prestasi minimum yang masih diperbolehkan dan pada titik mana harus diambil tindakan perbaikan.

Proses pengendalian merupakan suatu siklus yang terdiri dari empat kegiatan yaitu :

- a. Mengumpulkan data.
- b. Analisa data dan kemajuan prestasi.
- c. Meramalkan hasil akhir.
- d. Mengambil tindakan-tindakan perbaikan atau penyesuaian rencana.

2.1.2.2 Produktivitas Tenaga Kerja dan Efisiensi Kerja Alat

Secara umum produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai dengan berbagai sumberdaya yang digunakan dalam waktu tertentu. Dalam pencapaian suatu produktivitas, diperlukan adanya prestasi kerja yang selalu meningkat dari berbagai pihak disertai dengan adanya sistem kerja yang dapat membuat suatu kegiatan menjadi lebih produktif (Dewan Produktivitas Negara Republik Indonesia, 1983). Untuk meningkatkan produktivitas dapat dipilih beberapa alternatif, yaitu :

- a. Menambah kemampuan satuan pelaksanaan (tenaga kerja, alat, biaya).
- b. Memberlakukan sistem kerja lembur.

Produktivitas tenaga kerja merupakan besarnya volume pekerjaan yang dihasilkan seorang tenaga kerja atau sekelompok tenaga kerja selama periode waktu tertentu, dapat dirumuskan seperti berikut ini :

$$\text{Produktivitas pekerjaan} = \frac{\text{Volume hasil kegiatan (satuan volume)}}{\text{Durasi kegiatan (satuan waktu) x jumlah pekerja} \dots$$

.....(2.1) (Iman Suharto, 1995)

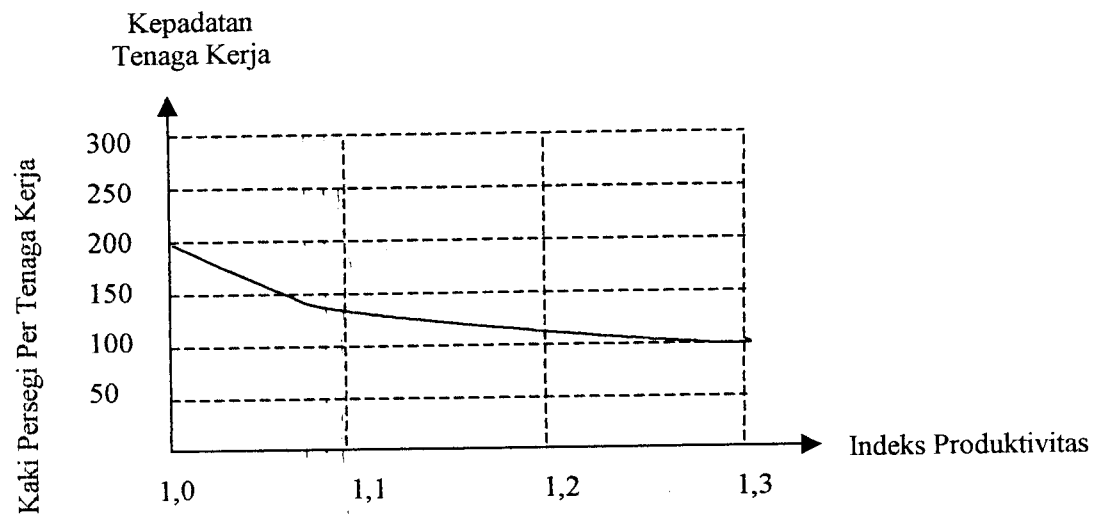
Mengingat bahwa pada umumnya proyek berlangsung dengan kondisi yang berbeda-beda, maka dalam merencanakan tenaga kerja hendaknya dilengkapi dengan analisis produktivitas dan indikasi variabel yang mempengaruhi seperti : lokasi geografis, ketrampilan, pengalaman, atau peraturan-peraturan yang berlaku. Salah satu pendekatan untuk mencoba

mengukur produktivitas tenaga kerja adalah dengan memakai parameter Indeks Produktivitas.

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah jam-orang sesungguhnya untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu}}{\text{Jumlah jam-orang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan identik pada kondisi standar}} \quad (2.2) \quad (\text{Iman Suharto, 1995})$$

Adapun yang dipakai sebagai kondisi standar adalah kondisi rata-rata di Gulf Coast USA (1962-1963) dan diberi angka = 1,0. Hal ini berarti bila indeks produktivitas di tempat lain lebih besar dari 1,0 maka tenaga kerja yang bersangkutan produktivitasnya kurang dari standar.

Pada sistem lembur, produktivitas tenaga kerja akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti : kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja atau hari yang mulai gelap dapat mempengaruhi pandangan dan ketelitian pekerja. Sedangkan pada sistem penambahan tenaga kerja, apabila area tempat pekerjaan masih mencukupi untuk pergerakan orang dan peralatan proyek, produktivitas tidak mengalami penurunan. Semakin tinggi jumlah pekerja per area atau makin turun luas area per pekerjaan, maka akan semakin sibuk kegiatan per area dan akhirnya akan mencapai titik dimana kelancaran pekerjaan menjadi terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas.



Sumber : iman suharto, 1995

Gambar 2.1 Hubungan Produktivitas Dengan Tenaga Kerja

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, tinjauan aspek alat berat merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan. Peralatan dikatakan berdaya guna tinggi jika bisa menghasilkan produksi yang tinggi dengan biaya yang rendah.

Untuk mengatur jenis dan jumlah alat yang dipakai sehingga dapat diperoleh efisiensi yang tinggi, maka perlu diketahui dan diperhitungkan hal-hal pokok sebagai berikut :

- Kapasitas alat sesuai dengan volume pekerjaan.
- Kapasitas alat sesuai dengan alat lain (karena merupakan tim).
- Sedapat mungkin dihindari ada alat menganggur karena harus menunggu.
- Jika terpaksa suatu alat harus menganggur, diusahakan alat yang paling murah biayanya alat atau alat multi fungsi, sehingga dapat melakukan pekerjaan lain.
- Alat yang paling berpengaruh terhadap alat lain dalam tim.

Untuk meningkatkan hasil pekerjaan dengan waktu penyelesaian tetap atau untuk mempercepat penyelesaian suatu pekerjaan dapat dilakukan dengan cara penambahan alat. Pada penambahan alat perlu dipertimbangkan tentang perbandingan kapasitas alat yang paling berpengaruh dengan kapasitas alat yang akan ditambah. Karena dengan melihat kapasitas alat yang paling berpengaruh dapat diketahui berapa batas maksimal jumlah alat dapat ditambah dengan efisiensi kerja alat tetap tinggi, misalnya : sebuah loader berkapasitas $50 \text{ m}^3/\text{jam}$ akan mengisi tanah pada 4 buah *dump truck* berkapasitas $7 \text{ m}^3/\text{jam}$, efisiensi kerja dari loader kurang maksimal karena kapasitas dari loader jauh lebih besar kapasitas 4 *dump truck*. Untuk meningkatkan efisiensi loader maka perlu adanya penambahan alat. Jumlah *dump truck* maksimal yang bisa dilayani oleh loader adalah $50 / 7 = 7,1 \approx 7$ buah. Dengan penambahan *dump truck* tersebut, maka efisiensi dari loader akan meningkat dan efisiensi dari Dumptruck tetap tinggi.

2.1.2.3 Sistem pengendalian dan kemajuan proyek

Kriteria yang dipakai untuk mengukur suatu kemajuan proyek adalah :

a. Waktu

Pengendalian waktu diperlukan untuk mengetahui secara dini setiap gejala yang menyimpang dari rencana, sehingga tindakan penyesuaian dapat segera diambil.

b. Biaya

Metode pengendalian biaya diperlukan untuk mengendalikan penggunaan sarana atas anggaran yang ada. Biasanya dalam anggaran dinyatakan pula rencana persentase pengeluaran per satuan waktu.

c. Hubungan antara waktu dan biaya

Waktu pelaksanaan sangat mempengaruhi jumlah biaya suatu proyek. Jika waktu penyelesaian suatu proyek bertambah, maka biaya juga akan meningkat

demikian pula jika waktu dipercepat. Sehubungan dengan itu perlu direncanakan waktu yang tepat, sehingga dihasilkan biaya yang optimal.

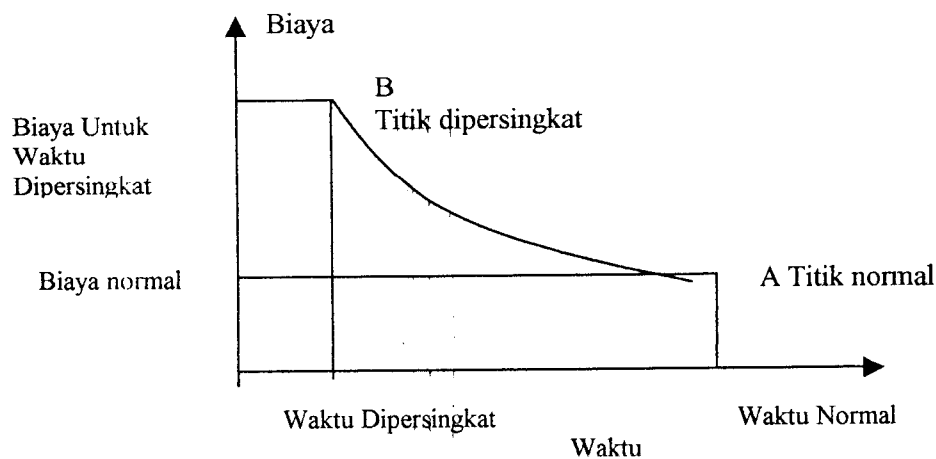
Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan waktu dan biaya suatu kegiatan, dipakai definisi sebagai berikut :

1. **Kurun waktu normal/durasi normal (D_n)**, adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi diluar pertimbangan adanya kerja lembur dan usaha-usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.
2. **Biaya normal/normal cost (C_n)** adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Di sini dianggap sumberdaya bukan merupakan hambatan.
3. **Kurun waktu dipersingkat/crash time/durasi crash (D_c)** adalah waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Disini dianggap sumberdaya bukan merupakan hambatan.
4. **Biaya untuk waktu dipersingkat/cost crash (C_c)** adalah jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu dipersingkat.

Keterangan :

- a. Waktu normal tersebut dapat dilihat pada *Time Schedule*
- b. Biaya normal dapat diketahui dari RAB (Rencana Anggaran Biaya)
- c. Untuk menentukan waktu dipersingkat (*crash time*) perlu memperhatikan kondisi lapangan di antaranya adalah :
 1. Bila pekerjaan horizontal, maka dapat ditambahkan tenaga kerja, peralatan dan bahannya.

2. Sedangkan bila pekerjaannya berjalan secara vertikal, maka penambahan tenaga kerja tidak dapat diterapkan karena kondisi lapangan yang tidak memungkinkan, untuk itu diperlukan lembur.
 3. Dalam satu item pekerjaan bisa dikombinasikan antara keduanya, yaitu penambahan tenaga, peralatan dan bahan dengan kerja lembur.
- d. Biaya dipersingkat diperoleh dengan menambahkan biaya normal dengan biaya yang diperlukan untuk tenaga kerja yang ditambahkan dan peralatan / bahan maupun kerja lembur.



Sumber: Iman suharto, 1995

Gambar 2.2 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat

Dengan mengetahui slope atau sudut kemiringannya, maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari dengan rumus :

$$\text{Slope biaya} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{Biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}} \dots (2.3) \text{ (Iman Suharto, 1995)}$$

Crash Program adalah proses mempersingkat waktu penyelesaian dalam suatu proyek. Apabila *crash program* diterapkan pada suatu proyek konstruksi,

kemungkinan akan terjadi kenaikan biaya. Kenaikan biaya tersebut disebabkan oleh adanya penambahan tenaga kerja dan alat atau penggunaan kerja lembur. Untuk mendapatkan *crash program* dengan kenaikan biaya minimum, maka dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi alat dan produktivitas tenaga kerja. Selain itu *crash program* dapat juga menurunkan biaya proyek. Hal ini terjadi apabila pengurangan biaya tidak langsung (misalnya biaya telepon, konsumsi, biaya operasional dan lain-lain akan mengalami penurunan seiring dengan pengurangan waktu proyek) lebih besar dibandingkan dengan penambahan biaya langsung (misalnya, penambahan tenaga kerja dan alat).

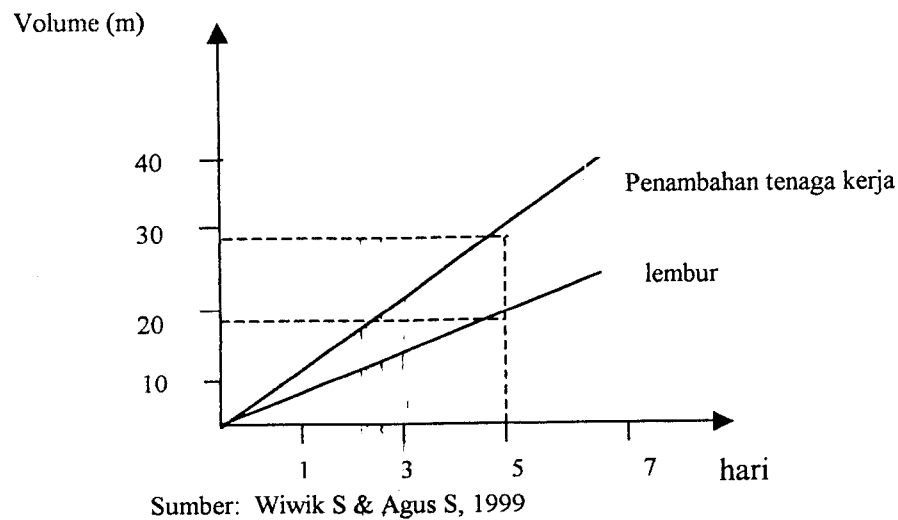
2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu

2.2.1 Penelitian oleh Fatchurrohman Nugroho dan Bambang Erksamni

Penelitian tersebut mengulas tentang penggunaan Software *Primavera Project Planner* dan jaringan kerja PDM pada proyek peningkatan jalan Pathuk-Dlingo-Imogiri. Kesimpulan yang dihasilkan adalah: *crash program* pada jalur kritis akan lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan *crash program* pada semua pekerjaan sisa.

2.2.2 Penelitian oleh Agus S dan Wiwik Sri Mulyani

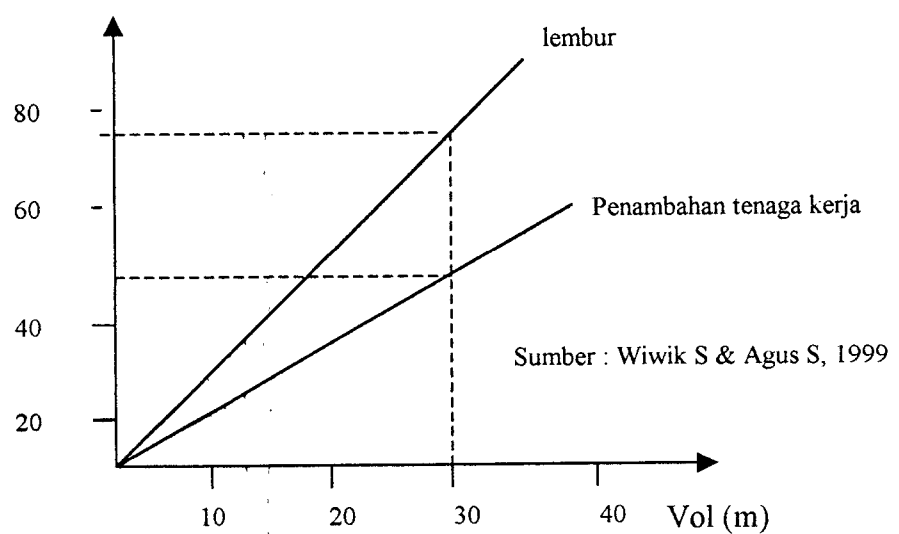
Menurut hasil penelitian dari Agus dan Wiwik tentang efektivitas lembur dan penambahan tenaga kerja pada proyek kontruksi diperoleh kesimpulan bahwa tenaga kerja pada pekerjaan lembur akan mengalami penurunan produktivitas sebesar $\pm 20\%$ jika dibandingkan dengan pekerjaan normal. Dalam tinjauan waktu pelaksanaan yang sama, sistem penambahan jumlah tenaga kerja lebih efektif dibanding pekerjaan lembur, sebagaimana ditampilkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.3 Perbandingan Volume Antar Penambahan Tenaga Kerja dan Lembur

Begitu juga pada penambahan tenaga kerja akan lebih hemat dibandingkan dengan pekerjaan lembur, karena penambahan upah pada pekerjaan lembur ternyata lebih besar dibanding dengan penambahan upah pada sistem penambahan tenaga kerja yang dapat dilihat pada gambar 2.3.

Upah tenaga
(x1000)



Gambar 2.4 Perbandingan Biaya Antara Penambahan Tenaga Kerja dan Lembur

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Perencanaan Penjadwalan

3.1.1 Umum

Para pengelola proyek selalu ingin mencari metode yang dapat meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian untuk mengatasi jumlah kegiatan dan kompleksitas proyek yang cenderung bertambah. Metode yang dapat dipakai adalah bagan balok (*bar chart*) atau analisis jaringan kerja (*network analysis*), yaitu penyajian perencanaan dan pengendalian, khususnya jadwal kegiatan proyek secara sistematis dan analitis.

3.1.2 Ruang Lingkup, Manfaat, dan Fungsi Perencanaan

Perencanaan jaringan kerja (*network planning*) dibuat untuk mencapai efektivitas dan efisiensi yang tinggi dari sumberdaya yang akan digunakan selama masa pelaksanaan proyek konstruksi. Instrumen yang harus direncanakan untuk pengendalian sumberdaya adalah :

- a. Waktu
- b. Biaya
- c. Tenaga kerja
- d. Material
- e. Peralatan

Sumber daya tersebut harus direncanakan seefisien dan seefektif mungkin agar diperoleh biaya pelaksanaan yang minimum tetapi kualitas tetap terjaga.

Manfaat dari perencanaan adalah :

- a. Mengorganisir kegiatan-kegiatan yang terkait dalam proyek
- b. Menentukan pembagian tugas, waktu dan cara pelaksanaan tugas.
- c. Memperkirakan jumlah sumberdaya yang dibutuhkan
- d. Mengalokasikan tanggung jawab pelaksanaan proyek
- e. Mempermudah komunikasi antara unsur-unsur yang terkait
- f. Memudahkan dalam pengendalian kemajuan proyek
- g. Mengantisipasi kondisi-kondisi yang tidak diharapkan dalam perubahan rencana yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.

Perencanaan memiliki dua fungsi yaitu :

- a. Fungsi Pengorganisasian (tahap permulaan)

Pada tahap permulaan proyek perencanaan berfungsi untuk pengambilan keputusan mengenai teknik yang harus dilaksanakan dan mengalokasikan sumberdaya. Perencanaan organisasi proyek, alokasi tenaga kerja, penjadwalan dan penganggaran dikerjakan pada tahap ini. Perencanaan menjadi landasan atau bahan acuan pengendalian proyek.

- b. Fungsi Pengendalian (tahap pelaksanaan)

Fungsi ini berjalan bersama-sama dengan kegiatan pelaksanaan. Perencanaan dilakukan untuk mengalokasikan ulang sumberdaya, mengambil keputusan lebih lanjut atau merubah keputusan yang telah dibuat bila selama proyek berlangsung terjadi kondisi yang tidak diharapkan. Fungsi kegiatan ini sifatnya dinamis karena mengikuti kondisi yang terjadi dan dalam operasinya mendapatkan data dan informasi dari pengawasan.

3.1.3 PDM (*Precedence Diagram Methods*)

3.1.3.1 Definisi dan Macam PDM

PDM (*Precedence Diagram Method*) adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*Activity on Node*), dimana kegiatan dituliskan didalam kegiatan *node* yang umumnya berbentuk segi empat dan anak panah sebagai penunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan PDM akan dihasilkan diagram yang relatif sederhana tanpa memerlukan *dummy* karena didalam PDM diperbolehkan suatu kegiatan pekerjaan dimulai tanpa harus menunggu pekerjaan terdahulu (*prodecessor*) selesai atau yang disebut kegiatan tumpang tindih (*overlapping*).

Kotak dalam PDM (*node*) yang berbentuk segi empat berfungsi untuk menandai suatu kegiatan sehingga harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktu, adapun peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap *node* mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir kegiatan. Ruangan dalam *node* tersebut dibagi menjadi kompartemen-kompartemen kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan atribut.

Pengaturan denah (*lay-out*) kompartemen dan macam serta jumlah atribut yang hendak dicantumkan bervariasi sesuai keperluan dan keinginan pemakai. Beberapa atribut yang sering dicantumkan di antaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan (ES, LS, EF, LF).

Anak panah pada PDM hanya sebagai penghubung atau memberikan keterangan hubungan antar kegiatan dan bukan menyatakan kurun waktu kegiatan seperti halnya pada CPM, tetapi karena PDM tidak terbatas pada aturan dasar jaringan kerja CPM (kegiatan boleh mulai setelah kegiatan yang mendahuluinya selesai), maka hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan yang berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari *node* terdahulu ke *node* berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua *node* karena setiap *node* memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai (S) dan ujung akhir atau selesai (F). Terdapat 4 macam konstrain yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke akhir (FF) dan akhir ke awal (FS). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (*lead*) atau terlambat / tertunda (*lag*), kegiatan (i) mendahului (j) dan satuan waktunya adalah hari.

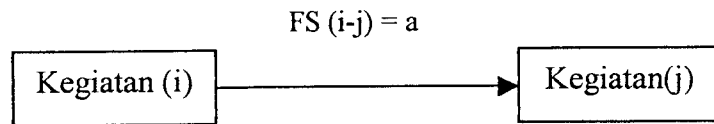
Macam konstrain dalam PDM .

1. Konstrain Selesai ke Mulai-FS (Finish to Start)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai FS (I-j)=a yang berarti kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. Proyek selalu menginginkan besar angka a sama dengan 0 kecuali bila dijumpai hal-hal tertentu, misalnya :

- a. Akibat iklim yang tak dapat dicegah.
- b. Proses kimia atau fisika seperti waktu pengeringan adukan semen.
- c. Mengurus perizinan.

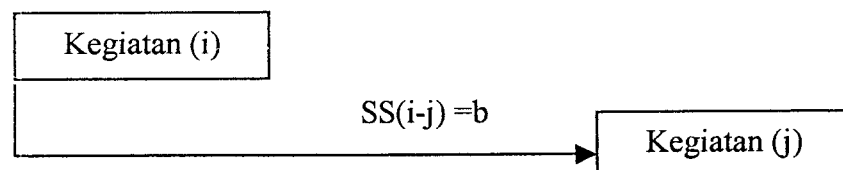
Jenis konstrain ini identik dengan kaidah utama jaringan kerja –CPM atau PERT, yaitu suatu kegiatan dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.



Gambar 3.1 Konstrain FS

2. Konstrain Mulai ke Mulai-SS (Start to Start)

Memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Atau $SS(I-j)=b$ yang berarti suatu kegiatan (j) mulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. Konstrain semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100%, maka kegiatan (j) boleh mulai setelah bagian tertentu dari kegiatan (i) selesai. Besar angka b tidak melebihi angka kurun waktu kegiatan terdahulu, karena per definisi b adalah sebagian dari kurun waktu kegiatan terdahulu. Jadi disini terjadi kegiatan tumpang tindih.

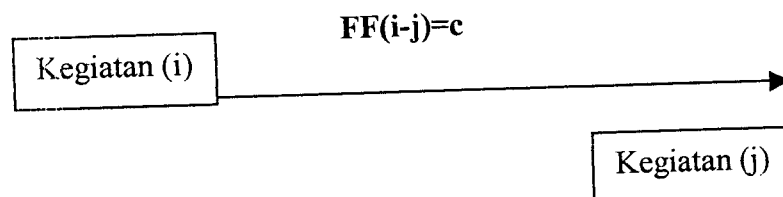


Gambar 3.2 Konstrain SS

3. Konstrain Selesai ke Selesai-FF (Finish to Finish)

Memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu $FF(I-j) = c$ berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari setelah kegiatan terdahului (i) selesai. Konstrain semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan selesai 100%, sebelum kegiatan terdahulu

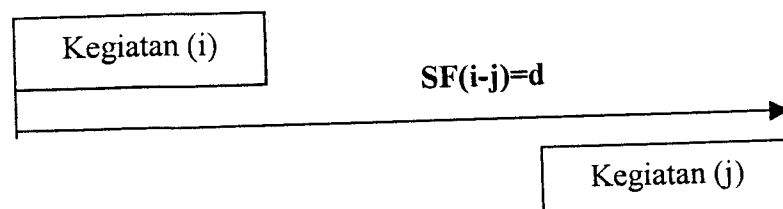
telah sekian ($=c$) hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j). Kegiatan (j) boleh mulai sembarang waktu tetapi, pada waktu kegiatan (i) selesai, harus ada porsi kegiatan (j) yang belum selesai. Jadi misalkan selesainya kegiatan (i) terlambat, maka selesainya kegiatan (j) ikut terlambat.



Gambar 3.3 Kontrain FF

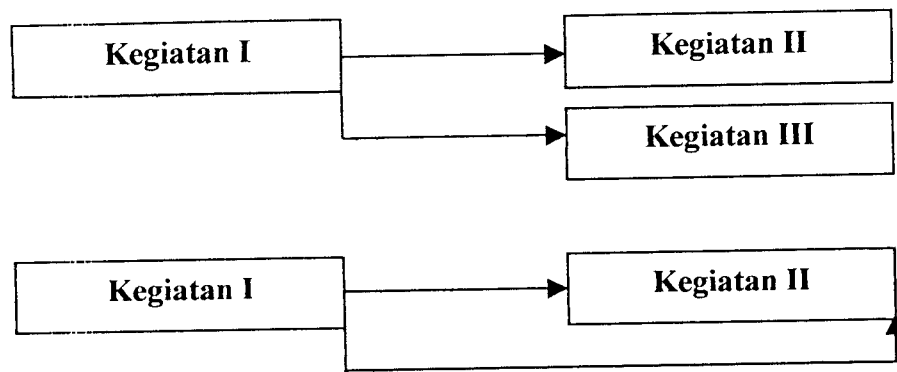
4. Konstrain Mulai ke Selesai-SF (Start to Finish)

Menjelaskan hubungan antara selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dituliskan dengan $SF(I-j)=d$, yang berarti suatu kegiatan atau (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu mulai. Jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.



Gambar 3.4 Kontrain SF

Kadang-kadang dijumpai satu kegiatan memiliki hubungan konstrain dengan lebih dari satu kegiatan lain yang disebut multikonstrain.



Gambar 3.5 Multikonstrain

Jadi dalam menyusun jaringan PDM khususnya menentukan urutan ketergantungan, maka lebih banyak faktor yang harus diperhatikan, antara lain :

1. Kegiatan mana yang boleh dimulai sesudah kegiatan tertentu selesai dan berapa lama jarak waktu antara selesainya kegiatan A dengan mulainya kegiatan berikutnya.
2. Kegiatan mana yang harus diselesaikan, sebelum kegiatan tertentu B boleh mulai dan berapa lama tenggang waktunya.
3. Kegiatan mana yang harus diselesaikan sesudah kegiatan tertentu C mulai dan berapa lama jarak waktunya.

3.1.3.2 Identifikasi Jalur Kritis

Bertambahnya parameter yang digunakan akan menyebabkan perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan pada jalur kritis menjadi lebih kompleks. Untuk maksud tersebut, dalam analisis perlu diperhatikan hubungan kegiatan dan konstrain yang terkait.

3.1.3.3 Hitungan Maju

Hitungan maju atau hitungan kemuka ini pada dasarnya adalah untuk menghitung waktu mulai tercepat (*earlest start time*) dan waktu selesai tercepat (*earlest finish time*). Hitungan maju dimulai dari ujung kiri, merupakan peristiwa pertama menandai dimulainya proyek. Berlaku untuk hal-hal sebagai berikut :

- Menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek
- Diambil angka ES terbesar bila lebih dari satu kegiatan bergabung
- Notasi (i) bagi kegiatan pendahulu dan (j) kegiatan.
- Waktu awal dianggap nol
- Waktu mulai paling awal dari kegiatan yang sedang ditinjau ES(j), adalah sama dengan angka terbesar dari jumlah angka kegiatan terdahulu ES(i) atau EF(i) ditambah konstrain yang bersangkutan. Karena ada 4 konstrain maka terdapat rumus :

$$ES(j) = ES(i) + SS(i-j) \text{ atau } \dots\dots\dots (3.1)$$

$$ES(i) + SF(i-j) - D(j) \text{ atau } \dots\dots\dots (3.2)$$

$$EF(i) + FS(i-j) \text{ atau } \dots\dots\dots (3.3)$$

$$EF(i) + FF(i-j) - D(j) \dots\dots\dots (3.4)$$

Jika kegiatan
multikonstrain, maka
dipakai angka terbesar

- f. Waktu selesai paling awal kegiatan yang sedang ditinjau $EF(j)$, adalah sama dengan waktu paling awal kegiatan tersebut $ES(j)$ ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan $D(j)$ atau ditulis dengan rumus menjadi
- $$EF(j) = ES(j) + D(j) \dots\dots\dots (3.5)$$

3.1.3.4 Hitungan Mundur

Hitungan mundur atau hitungan ke belakang ini digunakan untuk menghitung waktu mulai paling lambat (*latest start time*) dan waktu selesai paling lambat (*latest finish time*). Berlaku untuk hal-hal berikut ini :

- Menentukan LS, LF dan kurun waktu *float*.
- Bila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil.
- Notasi (i) bagi kegiatan yang ditinjau dan notasi (j) kegiatan berikutnya.
- Waktu selesai paling akhir dari kegiatan yang sedang ditinjau LF (i), adalah sama dengan angka terkecil dari jumlah angka kegiatan LS dan LF ditambah konstrain yang bersangkutan.

$$\left. \begin{array}{l} LF(j) = LF(i) - FF(i-j) \text{ atau} \dots\dots\dots (3.6) \\ LF(j) - (SF)(i-j) + D(i) \text{ atau} \dots\dots\dots (3.7) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Jika kegiatan} \\ \text{multikonstrain, maka} \\ \text{dipakai angka terkecil} \end{array}$$

$$LS(j) - FS(i-j) \text{ atau} \dots\dots\dots (3.8)$$

$$LS(j) - SS(i-j) + D(i) \dots\dots\dots (3.9)$$

- e. waktu mulai paling akhir kegiatan yang sedang ditinjau $LS(i)$, adalah sama dengan waktu selesai paling akhir kegiatan tersebut $LF(i)$ dikurangi kurun waktu kegiatan yang bersangkutan $D(i)$ atau ditulis dengan rumus :

$$LS(i) = LF(i) - D(i) \dots\dots\dots(3.10)$$

No(i)		Kegiatan (i)		No (j)		Kegiatan (j)	
ES		D(i)	EF	ESI		D(j)	EF
LS			LF	LS			LF

Gambar 3.6 Menghitung ES,EF,LS dan LF

3.1.3.5 Jalur Kegiatan Kritis

Jalur kegiatan kritis pada PDM mempunyai sifat seperti AOA, yaitu :

1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama, $ES = LS$.
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama, $EF = LF$.
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal, $D = LF - ES$.
4. Bila hanya sebagian dari ketiga syarat diatas terpenuhi, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

3.1.3.6 Float

Tenggang waktu (*float*) adalah waktu yang diperkenankan untuk menggeser-geser kegiatan suatu proyek, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Ada dua macam tenggang waktu, yaitu :

- a. diberikan pada suatu kegiatan tanpa menghambat penyelesaian keseluruhan proyek. **Float Total (TF)** adalah jumlah penundaan maksimum yang dapat diberikan pada suatu kegiatan tanpa mengakibatkan penundaan kegiatan berikutnya atau sama dengan waktu mulai paling awal (ES) dari kegiatan berikutnya dikurangi waktu selesai paling awal (FS) kegiatan dimaksud.

$$\text{TF} = \text{LF} - \text{EF} = \text{LS} - \text{ES} \quad \dots\dots\dots(3.11)$$

- b. **Float Bebas (FF)** adalah penundaan yang masih dapat diberikan pada suatu kegiatan tanpa mengakibatkan penundaan kegiatan berikutnya atau sama dengan waktu mulai paling awal (ES) dari kegiatan berikutnya dikurangi waktu selesai paling awal (FS) kegiatan dimaksud.

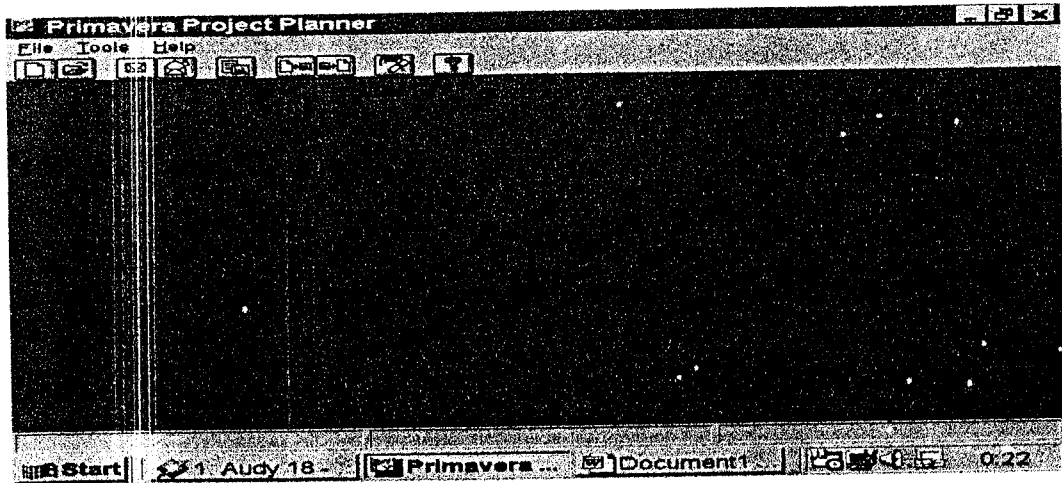
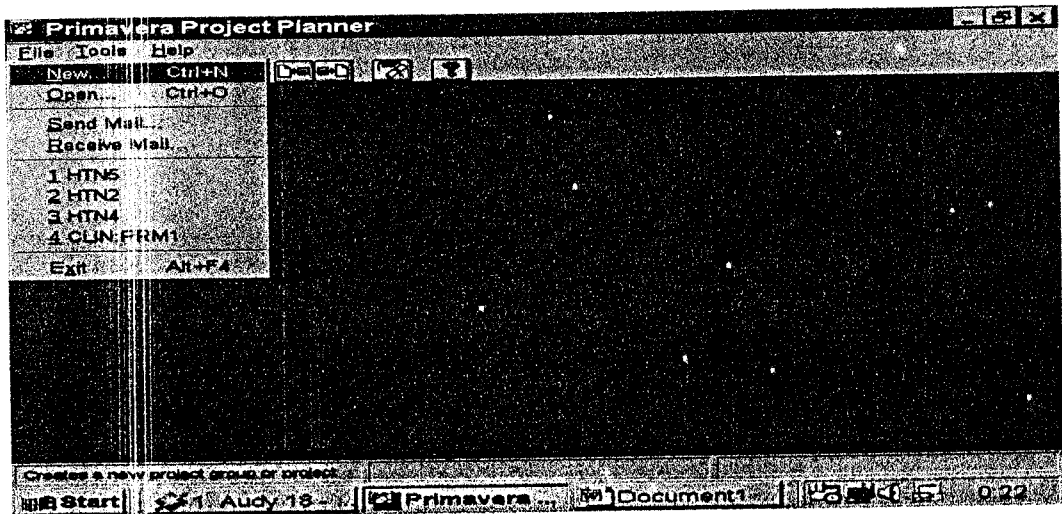
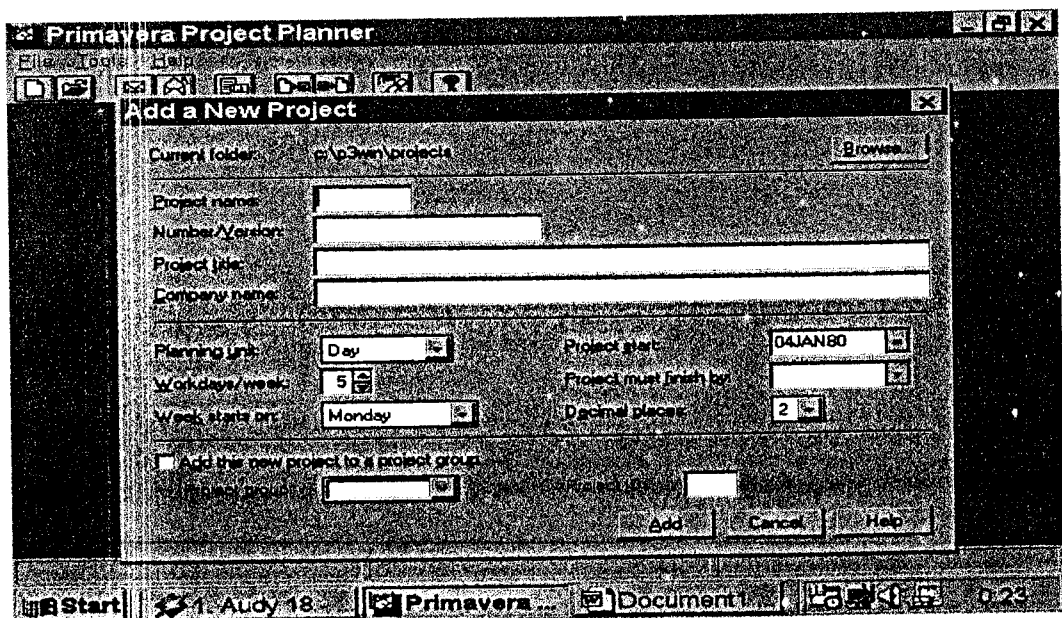
3.2 Primavera

Primavera Project Planner adalah suatu perangkat lunak berbasis windows yang dikembangkan oleh *Primavera System Inc.* mulai tahun 1996 untuk perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek. Dalam hal penjadwalan, program ini menggabungkan tiga metode penjadwalan yang terdiri dari *Ganttchart*, PERT dan PDM.

Langkah-langkah penjadwalan dengan program *Primavera Project Planner* (P3) adalah sebagai berikut ini :

1. Pengumpulan data

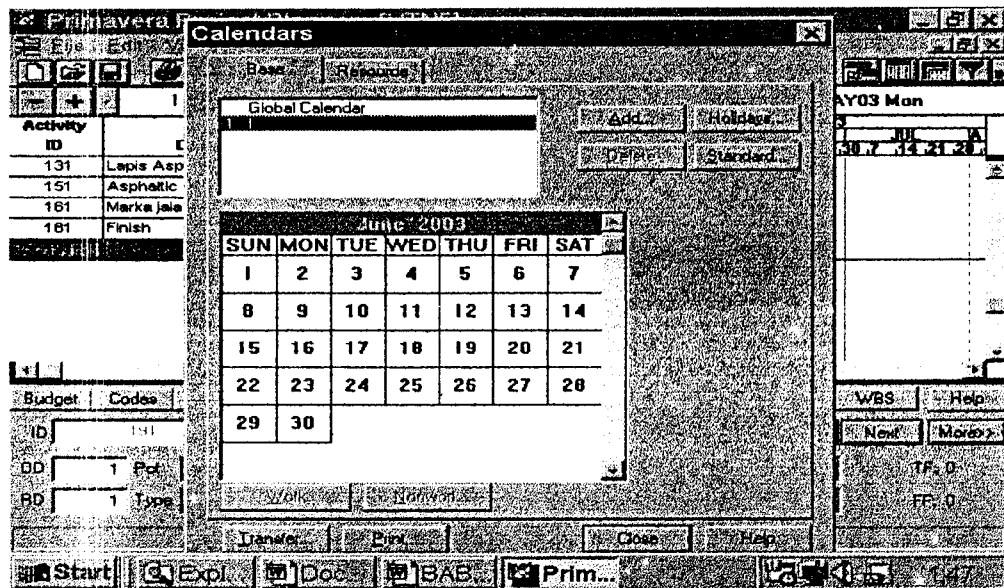
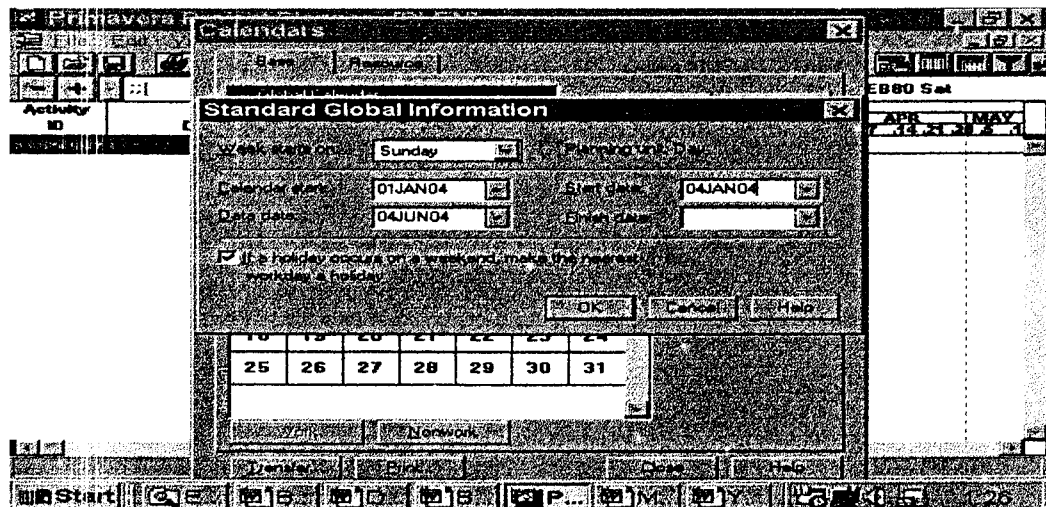
Setelah data proyek diperoleh kemudian masuk ke program *primavera* dan menampilkan informasi mengenai proyek, lalu dipilih menu-*new*, pada *project overview* diisikan data untuk *project name*, *Project title*, *company name*, *workdays* dan *project start*.



2. Pembuatan kalender kerja

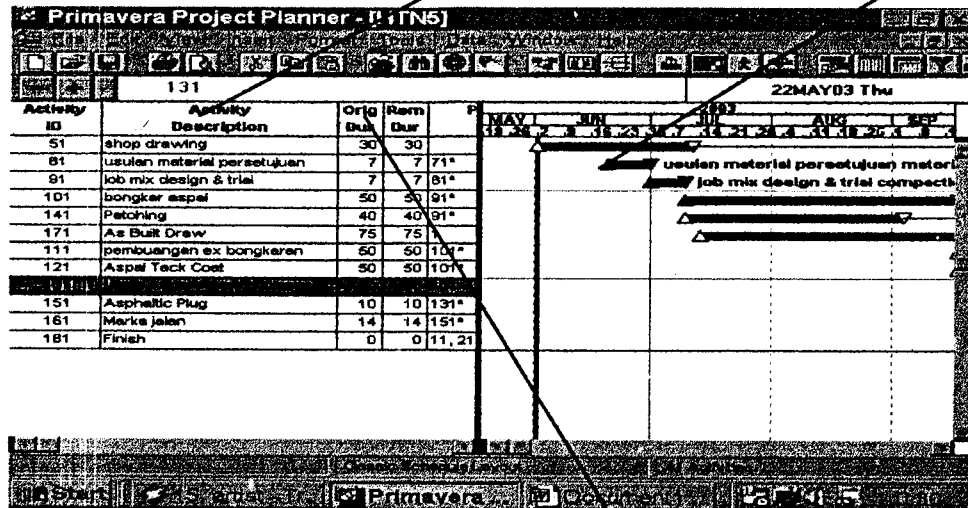
Pada kalender kerja diisikan ketentuan kerja seperti dibawah ini :

- a. Hari kerja : senin s/d minggu
- b. Jam kerja : 08.00 s/d 17.00 (9 jam/hari)
- c. Hari libur : —



3. Pengisian daftar urutan kegiatan

Kegiatan diisi dalam kolom *activity description* pada tampilan *barchart*.



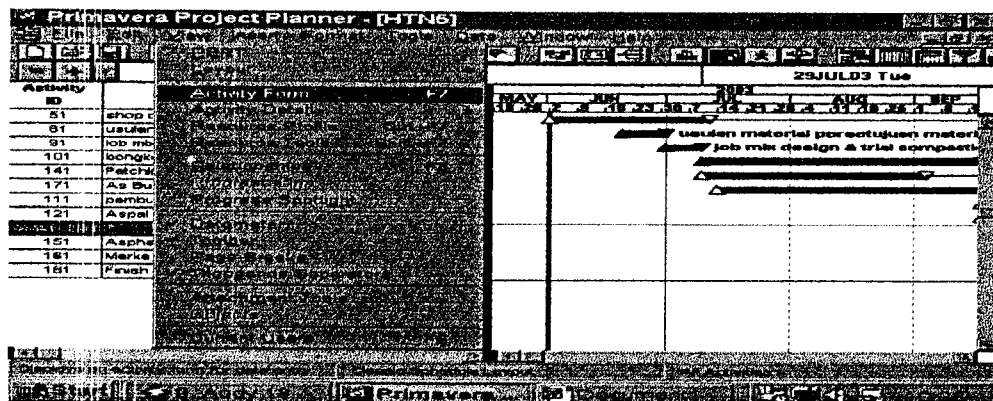
4. Pengisian durasi dari masing-masing kegiatan

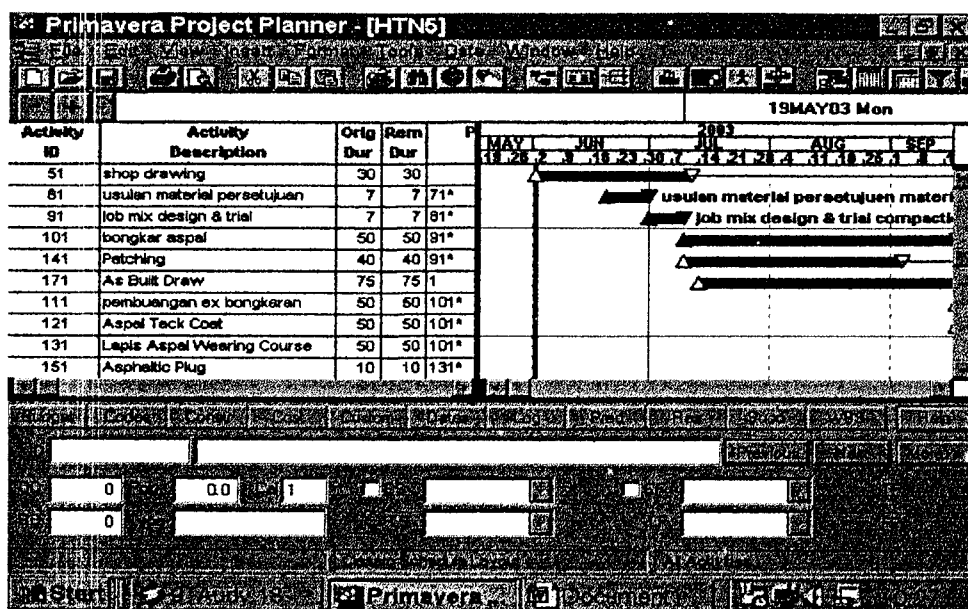
Durasi kegiatan diisi pada kolom *original duration* pada tampilan *barchart*.

5. Pengisian hubungan ketergantungan antar kegiatan

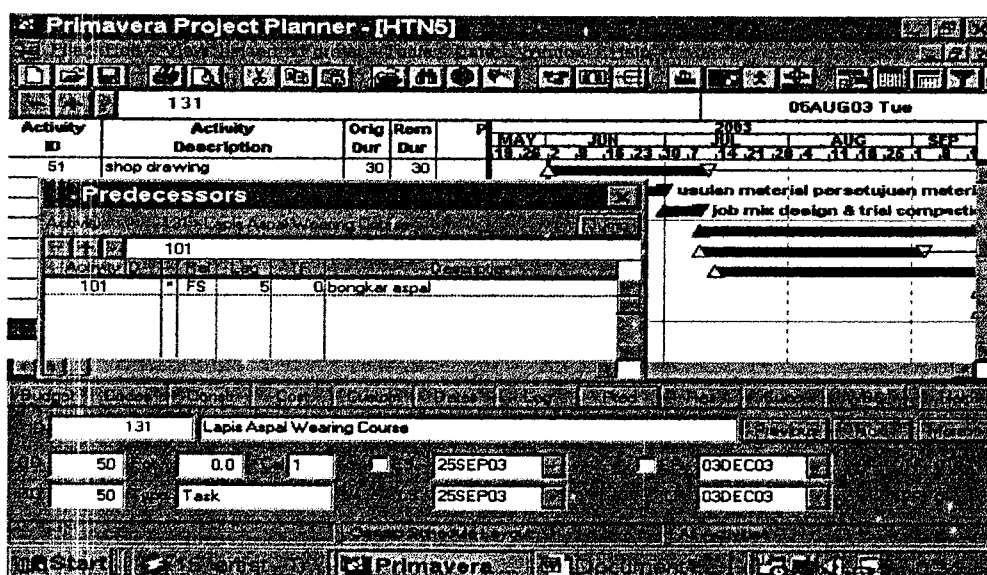
Primavera Project Planner menggunakan empat macam hubungan ketergantungan (*constraint*), yaitu : SS, SF, FF, FS. Cara mengisi hubungan ketergantungan antar kegiatan adalah sebagai berikut :

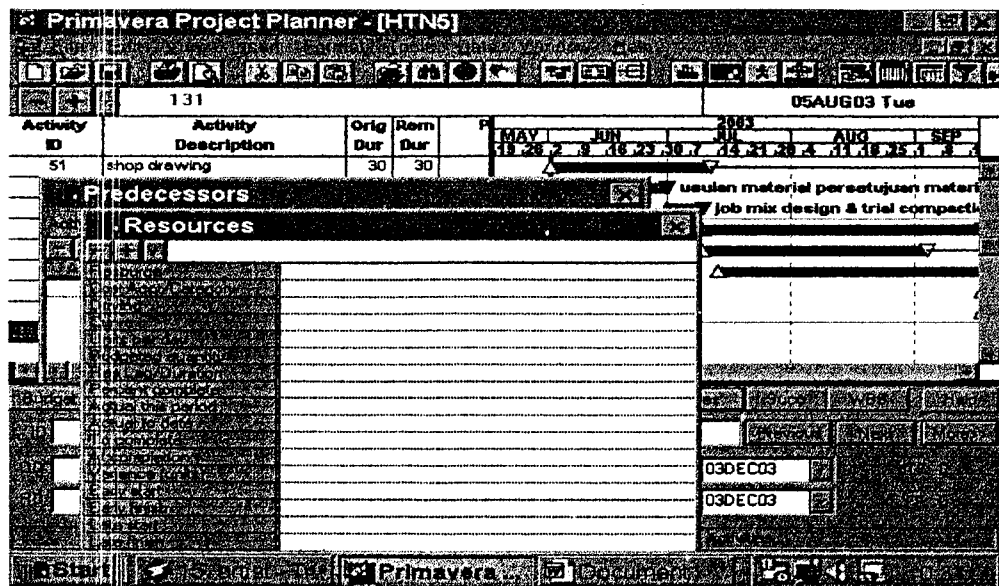
a. Klik icon view pilih *activity form*





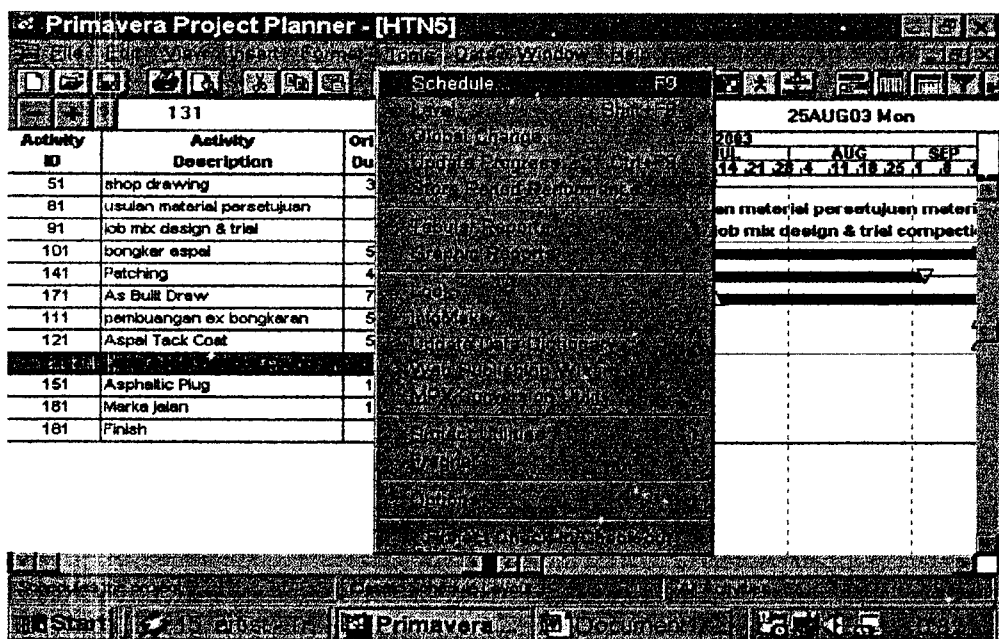
- b. Pilih *predessor* atau *successor* untuk mengisi kegiatan yang mendahului atau kegiatan sesudahnya

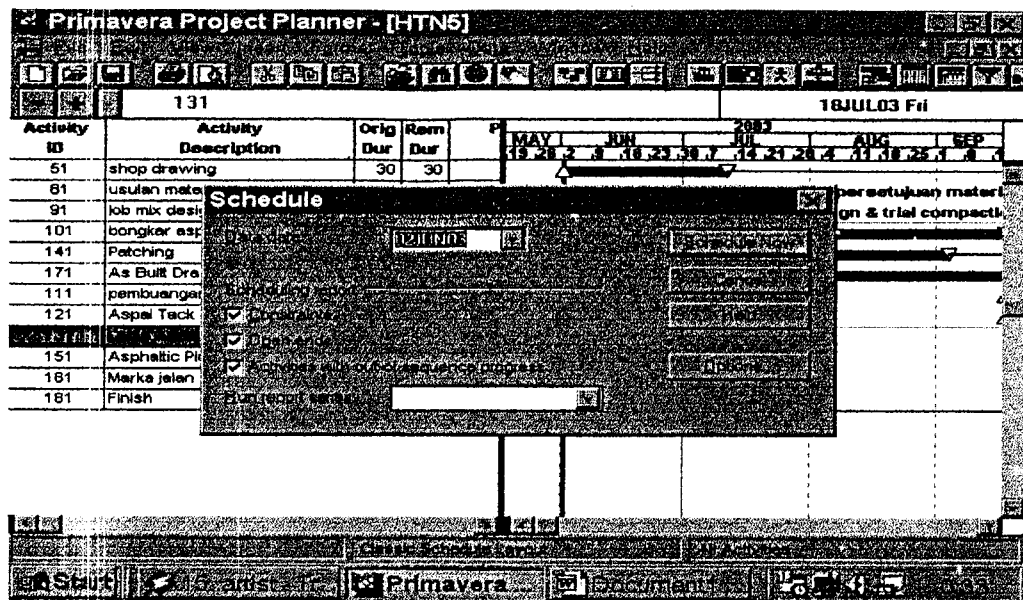




6. Schedule data

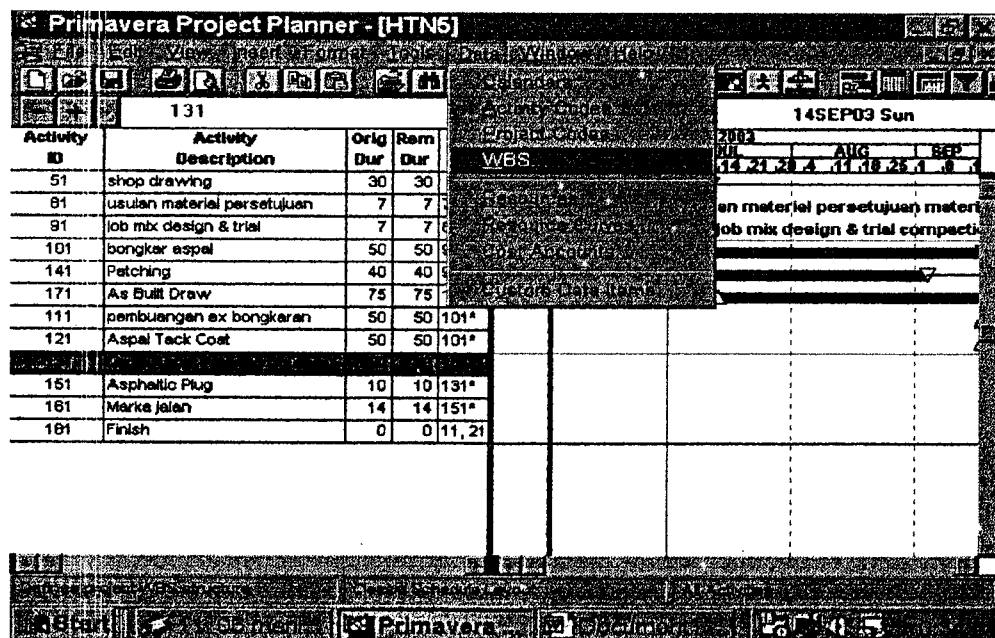
Setelah data-data awal proyek dimasukkan kemudian dilakukan schedule dengan mengklik icon *Tools* lalu pilih *schedule* atau tekan tombol F9.

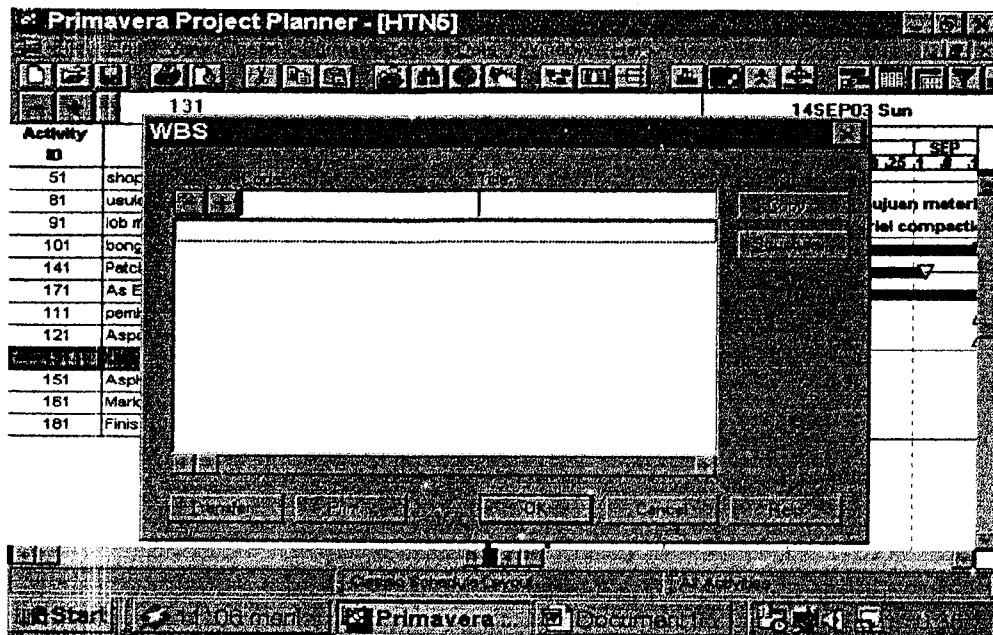




7. Menyusun WBS

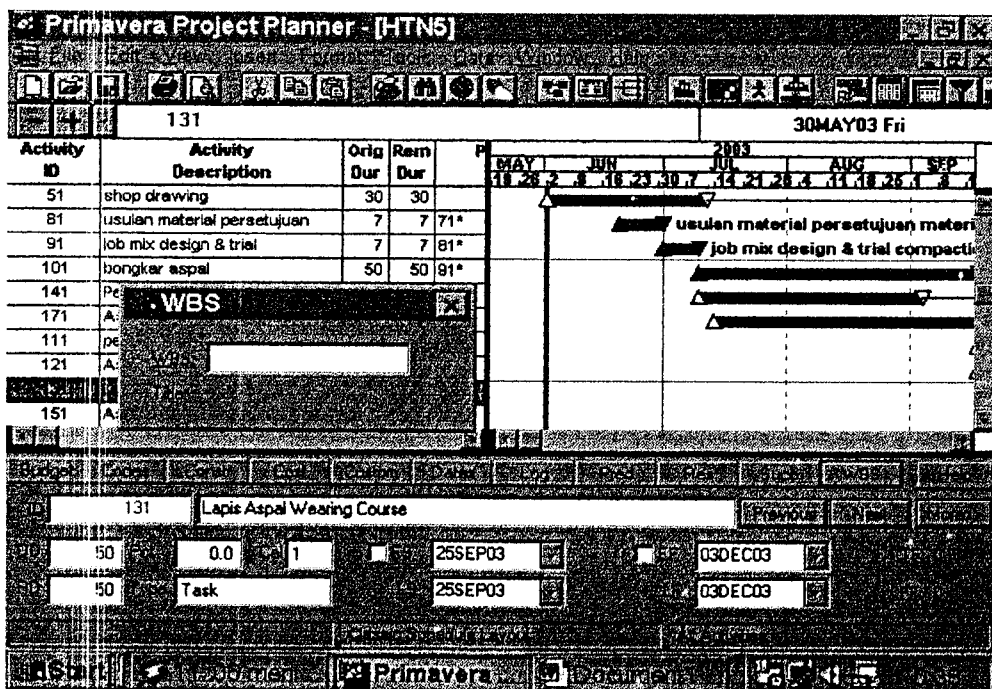
Dilakukan dengan mengklik dulu WBS pada menu bar untuk menentukan hirarki proyek dengan mengelompokkan proyek berdasar data proyek.





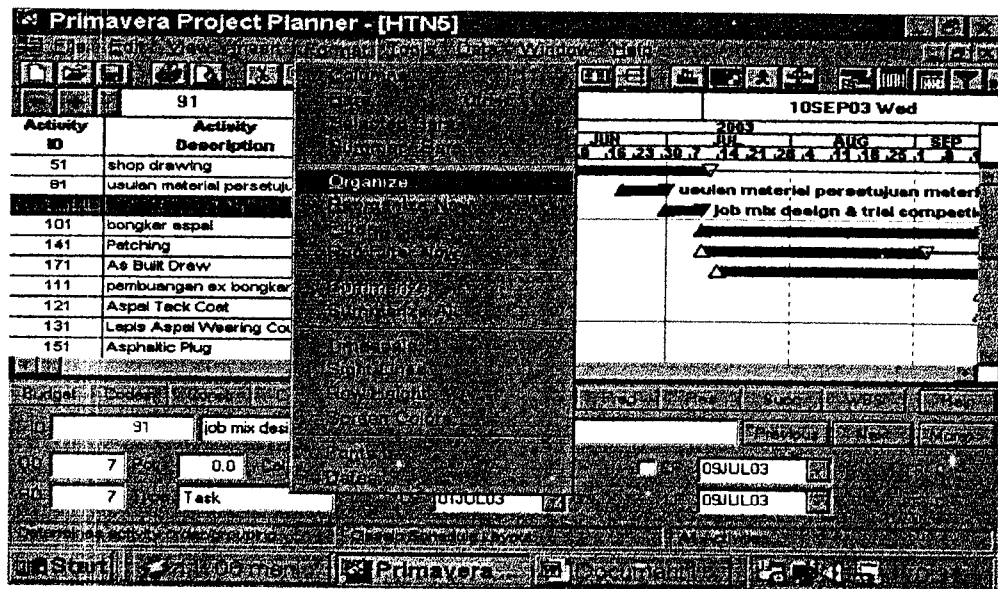
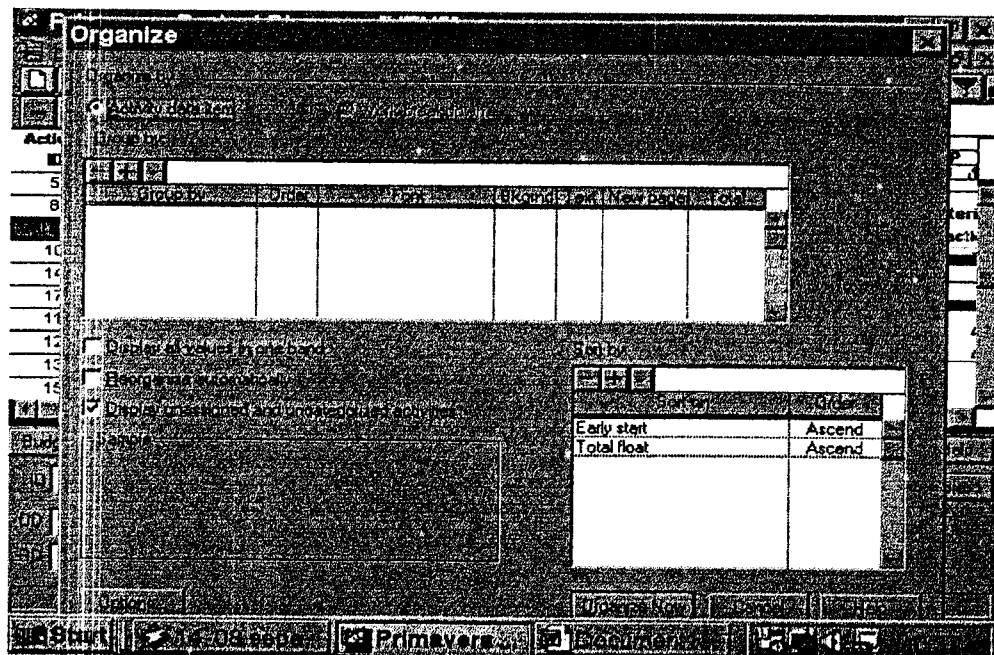
8. Penetapan kode WBS pada activity

Dengan mengoperasikan *activity form*, lalu menekan tombol WBS dan memilih kode WBS sesuai dengan tahap-tahap kegiatan.



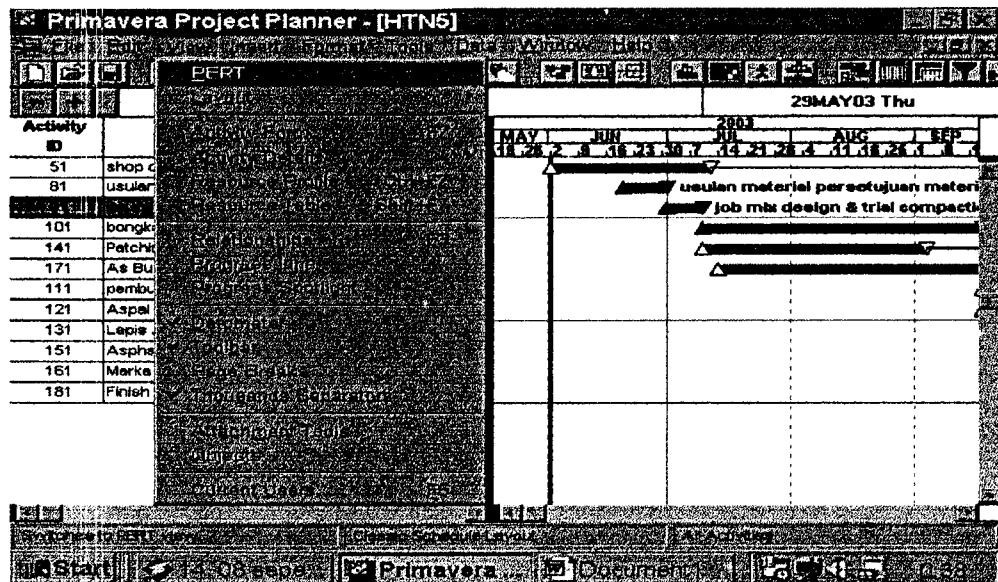
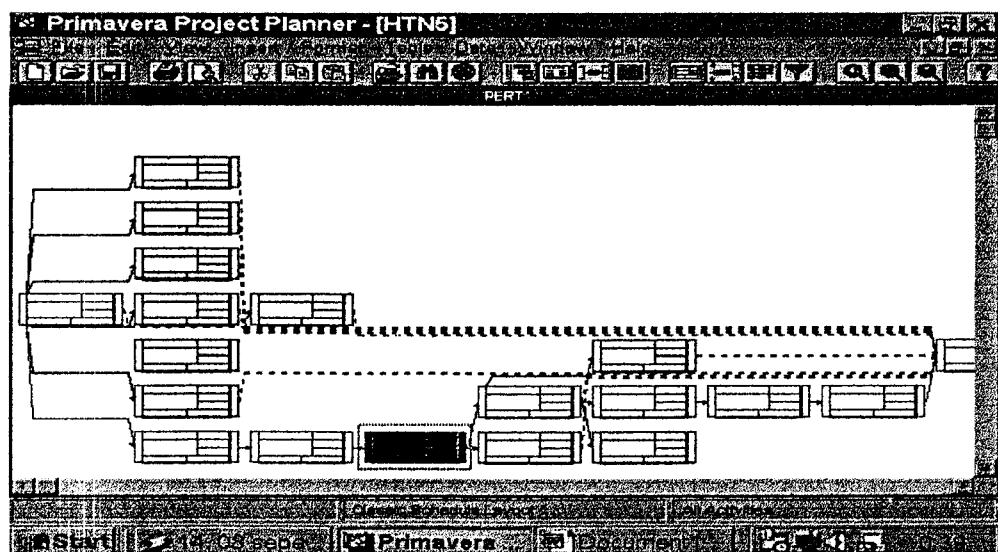
9. Organize dan data WBS

Menekan tombol *organize* pada icon format dan icon WBS setelah dialog box muncul



10. Membuat jaringan kecil

Dilakukan dengan menekan icon view- PERT pada toolbar akan diperoleh jaringan kerja yang memperlihatkan ES, EF, LS, LF dan float.



BAB IV

METODE PENELITIAN

Penelitian adalah suatu usaha yang sistematis dan terorganisir untuk menginvestigasi suatu permasalahan yang perlu pemecahan, suatu runtutan langkah rencana yang harus di ikuti dengan tujuan untuk memerlukan jawaban terhadap akar permasalahan yang berhubungan dengan lingkungan kerja.

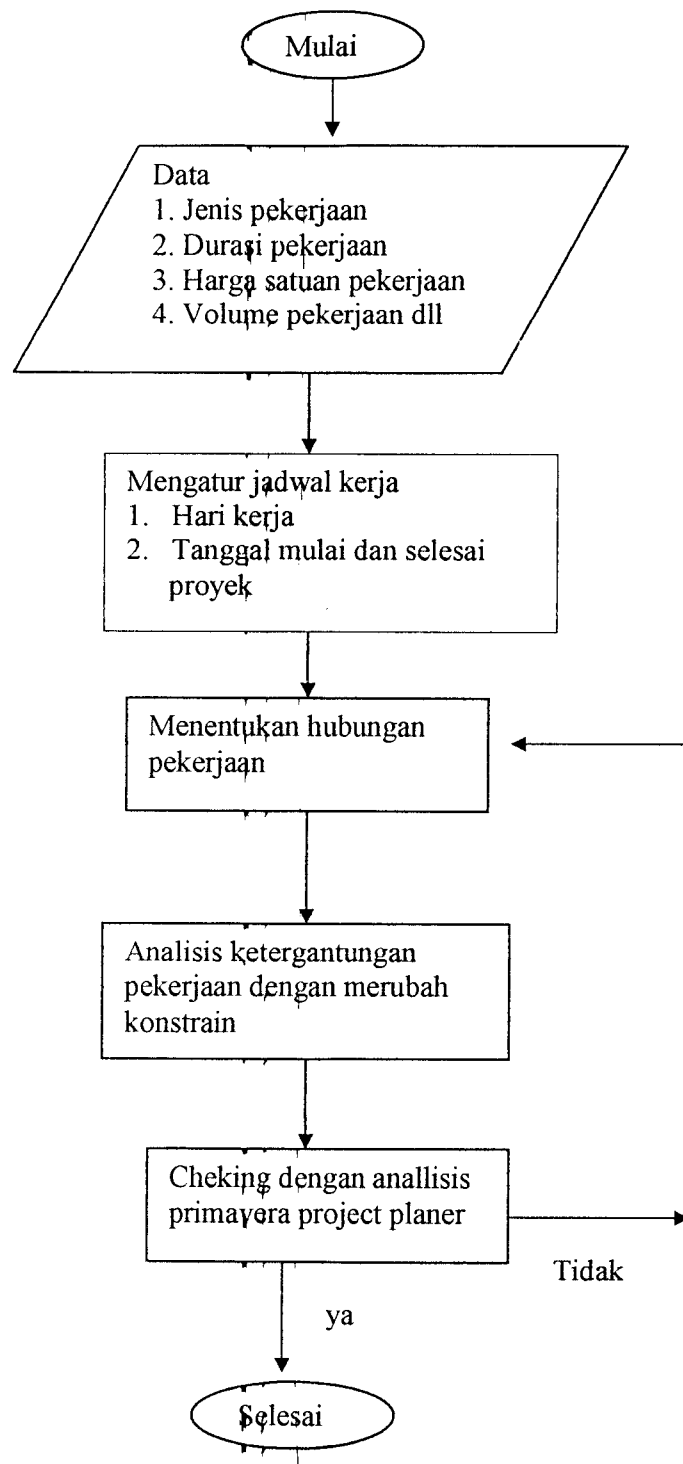
Berdasarkan tipenya, penelitian dilakukan untuk 2 tujuan yang berbeda :

- a. Untuk memecahkan permasalahan yang ada pada saat ini dalam penanganan penyelesaian sepanjang masa.
- b. Memberikan kontribusi dalam bidang pengetahuan.

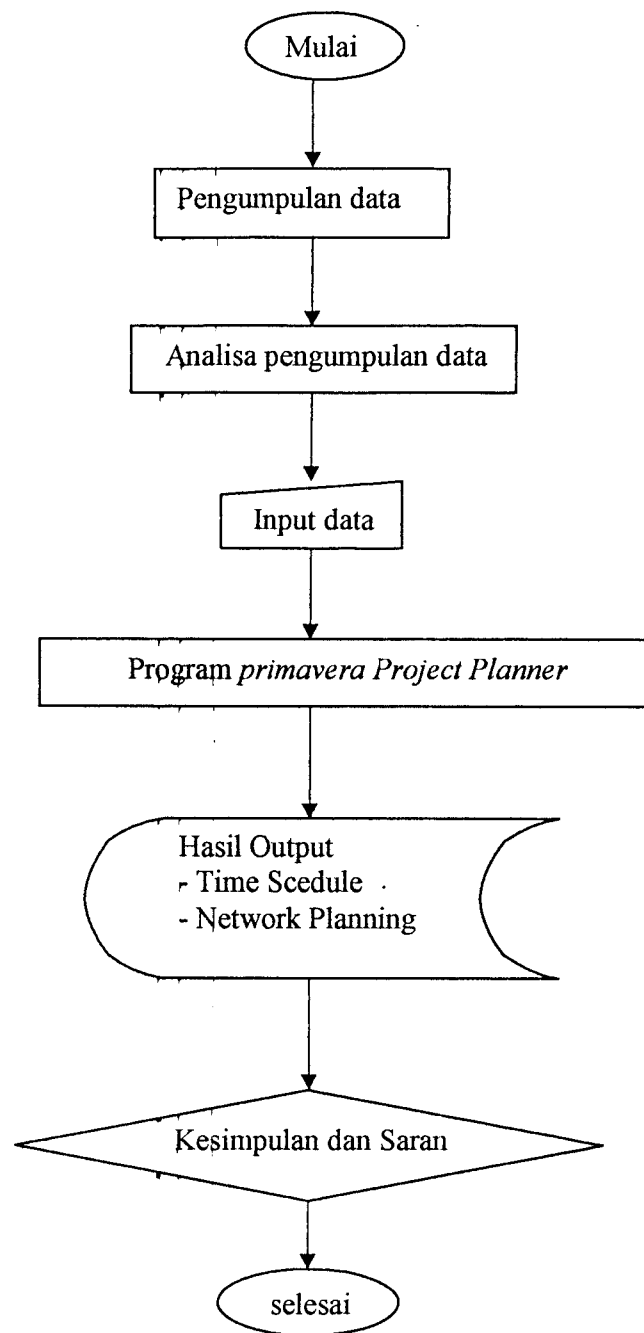
4.1. Tipe Penelitian

Penelitian tugas akhir ini cenderung mengarah pada tipe yang memberi kontribusi pada pengetahuan. Dalam penelitian ini ada tiga tahap rangkaian proses penelitian.

- a. Penelitian kepustakaan, dalam tahap ini dikumpulkan sejumlah informasi data sekunder dari sumber-sumber bacaan yang berhubungan dengan tema penelitian.
- b. Penelitian lapangan, dalam tahap ini peneliti mengumpulkan data-data yang diperlukan yang ada pada objek penelitian.
- c. Analisis data, dalam tahap ini peneliti menganalisis data-data untuk menemukan masalah penelitian.



Gambar 4.1 Bagan Alir Pembuatan Jadwal Dengan Primavera



Gambar4.2 Bagan Alir Teknik Penelitian

BAB V

STUDI KASUS

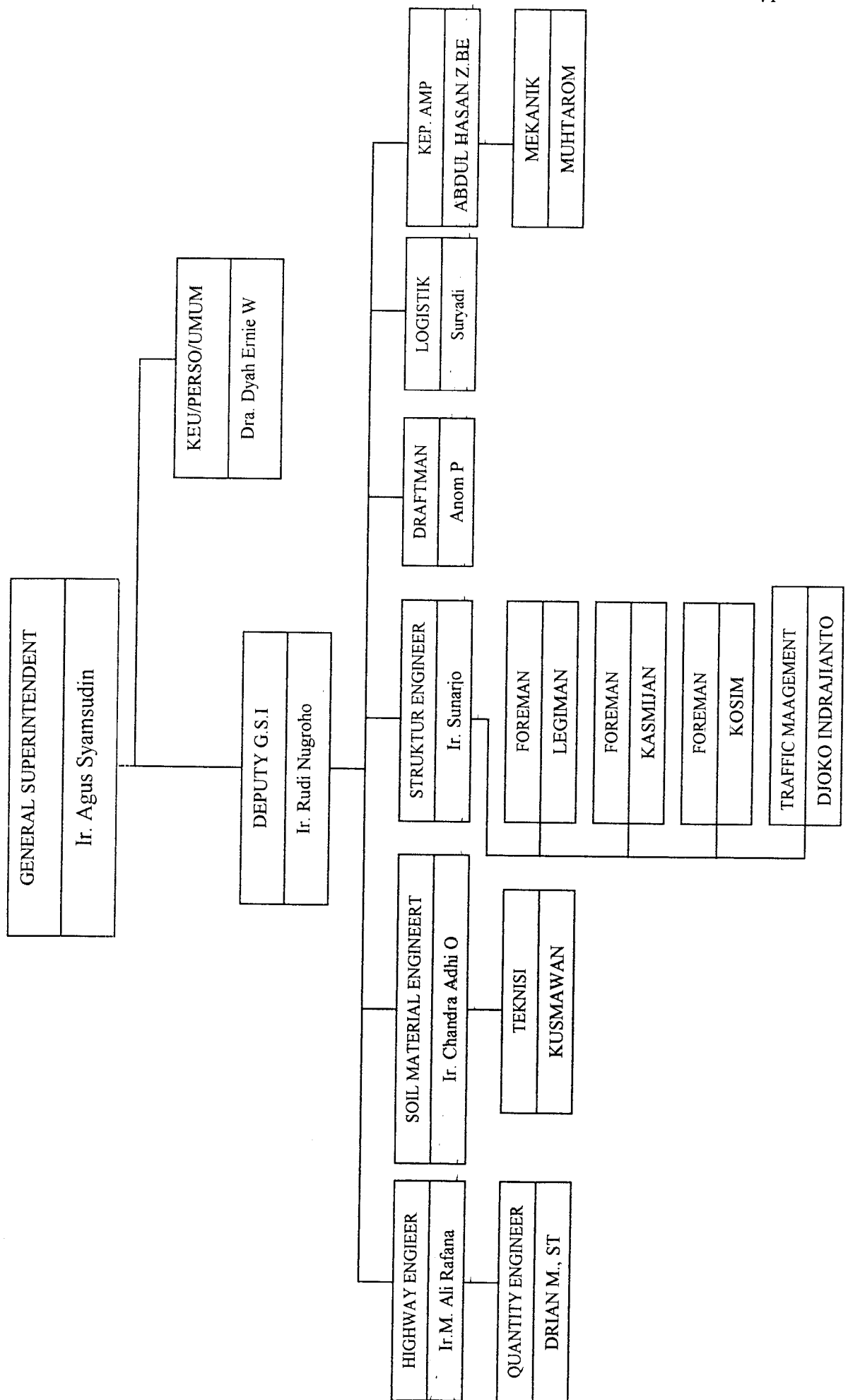
5.1. Proyek Pelapisan Ulang Aspal Jalan Tol Jagorawi

Proyek terletak di kawasan Daerah Khusus Ibukota Jakarta, tepatnya di jalan tol antara Jakarta-Bekasi (Tol Taman Mini Indonesia Indah). Dana pembangunan tersebut berasal dari PT. Jasa Marga (Persero) sebesar Rp.13.740.865.000,-.

Objek studi pada penelitian ini adalah RAB dan *time schedule* pada proyek pelapisan ulang tol Jagorawi yang dilakukan oleh PT. Bangun Tjipta Sarana yang beralamat di Jl. Gatot Subroto 54, Jakarta.

Proyek pelapisan ulang tol Jagorawi ini dilaksanakan dengan rencana pelaksanaan selama 149 hari. Sebagian besar pelaksanaan proyek pelapisan ulang tol Jagorawi ini dikerjakan sendiri oleh PT. Bangun Tjipta Sarana, sedangkan sebagian kecil dikerjakan oleh sub kontraktor, yaitu pada pekerjaan sambungan ekspansi dan pekerjaan marka jalan dengan cat panas (*thermoplastic*).

Gambar struktur organisasi kontraktor proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Struktur Organisasi PT. Bangun Tjipta Sarana

Pekerjaan pada proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi meliputi lima tahapan pekerjaan yang dilaksanakan secara berurutan, dengan catatan sebagai berikut:

1. Seluruh tahapan pekerjaan di lapangan dimulai dari jam 22.00 sampai jam 05.00 (*open traffic*).
2. Pekerjaan dilaksanakan dari hari Senin sampai hari Minggu dan tidak ada hari libur.

Lima tahapan pekerjaan yang ada pada proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi meliputi:

1. Pekerjaan umum

Setelah kontrak ditandatangani dan serah terima lokasi pekerjaan dilakukan, pekerjaan mobilisasi segera dilaksanakan. Perhatian pertama diberikan agar fasilitas laboratorium dapat segera digunakan untuk menguji kondisi material yang akan diusulkan untuk pelaksanaan proyek. Kerusakan-kerusakan pada jalan tol ini lebih banyak disebabkan oleh ketidakstabilan tanah dasar dan timbunan serta masa layan perkerasan yang hampir terlewati. Selanjutnya tim survey bersama dengan konsultan dan satgas mulai mengadakan *joint survey* untuk mempersiapkan *shop drawing*.

Pekerjaan-pekerjaan yang tercakup dalam pekerjaan ini adalah :

- a. Mobilisasi personil.
- b. Persiapan kantor lapangan, *base camp* dan fasilitas lainnya.
- c. Mobilisasi peralatan.

- d. Persiapan administrasi proyek dan pembuatan format tes laboratorium dan tes lapangan.
- e. Persiapan tes material.
- f. *Setting out* lokasi kerja.
- g. *Shop drawing*.

2. Pekerjaan *patching*

Pekerjaan ini dilaksanakan setempat sepanjang areal proyek yang telah ditentukan. Dimulai dengan pembongkaran permukaan aspal yang mengalami kerusakan menggunakan alat *jack hammer* sampai kedalaman tertentu sesuai kebutuhan di lokasi. Setelah selesai dibongkar, kemudian lokasi dibersihkan dari material-material yang sudah dirusak dengan bantuan alat *air compressor*. Bongkaran yang sudah dibersihkan kemudian dilapisi dengan *asphalt tack coat* menggunakan *asphalt distributor* dan siap dilanjutkan dengan pekerjaan *filling*. Baik lokasi pekerjaan pada lajur utama maupun bahu jalan diisi dengan material *wearing course*. Setelah pekerjaan *filling* selesai maka lokasi *patching* tadi dipadatkan dengan menggunakan alat *plate compactor*, jika perlu menggunakan *baby roller* ataupun *tandem roller* sesuai kondisi di lapangan.

3. Pekerjaan *Scrapping* dan *Filling*

- a. *Scrapping* dilakukan dengan menggunakan alat *cold milling* (kapasitas 150 m² /jam) kemudian dilanjutkan dengan pembersihan lokasi *scrapping* dengan *air compressor*.
- b. Pelapisan *tack coat* dengan *asphalt distributor*.

- c. Penutupan lubang *scrapping (filling)* dengan cara menghampar *wearing course* menggunakan *asphalt finisher* (kapasitas 50 ton/jam).
- d. Pemadatan awal / *break down* dengan menggunakan *tandem roller* (kapasitas 10 ton).
- e. Pemadatan antara dengan menggunakan *tire roller* (kapasitas 12 ton).
- f. Pemadatan akhir dengan menggunakan *tandem roller* (kapasitas 10 ton).
- g. Jumlah *passing* pada setiap pemadatan ditentukan dengan *trial compaction* terlebih dahulu.

4. Pekerjaan overlay

a. Asphalt mixing plant

Pada *asphalt mixing plant* (AMP) agregat halus, agregat kasar dan bitumen dicampur sesuai dengan *job mix* formula untuk menghasilkan *asphalt wearing course*, dengan suhu produksi 160°C (kapasitas AMP 100 ton/jam). Produksi *wearing course* ditampung di dalam bak *dump truck* (kapasitas 24-28 ton) untuk dibawa menuju lokasi pekerjaan. Untuk menjaga temperatur produksi *wearing course*, bak *dump truck* ditutupi dengan terpal.

b. Penghamparan Wearing Course

- 1). Pembersihan lokasi dengan menggunakan *air compressor*.
- 2). Pelapisan *tack coat* dengan *asphalt distributor*.
- 3). Sesampainya produksi *wearing course* di lapangan, temperatur diperiksa ($130^{\circ}-150^{\circ}\text{C}$) dan siap untuk dihampar.
- 4). Penghamparan *wearing course* dengan *asphalt finisher* (kapasitas 50 ton/jam). Didalam *bucket finisher*, *wearing course* dicampur dengan

menggunakan *blade finisher* dan dikeluarkan ke bagian belakang *finisher* dalam kondisi telah dipadatkan dengan menggunakan *feeder* dan digetarkan dengan *vibrator* agar *hotmix* dapat keluar sampai ke tepi.

- 5). *Finisher* dengan *sensor* dan *string lane* yang telah diatur, siap untuk berjalan dan untuk mengatur kemiringannya dipakai alat kontrol kemiringan otomatis.

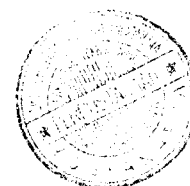
5. Pekerjaan Sambungan Ekspansi

Siar muai jembatan adalah struktur penghubung pengisi celah/gap antara ujung lantai atas pilar jembatan atau gap antara ujung lantai dengan perkerasan jalan di atas kepala jembatan. Fungsi utama siar muai yaitu melindungi ujung lantai jembatan terhadap beban horisontal akibat beban tumbukan kendaraan atau akibat beban pemuaian dan penyusutan pengaruh temperatur sehingga diharapkan sepanjang umur jembatan, siar muai dapat memberikan kenyamanan bagi pengendara kendaraan.

Pada pekerjaan sambungan ekspansi di proyek ini digunakan *asphaltic plug joint* menggunakan bahan pengisi celah adalah campuran aspal, karet, bahan tambahan kimia yang hak patennya dipegang oleh perusahaan di Inggris. Telah dilakukan sejumlah variasi campuran bahan untuk mendapatkan binder yang memenuhi syarat spesifikasi. Pencampuran dan pengujian bahan dilakukan di Laboratorium Bahan Jalan Pusat Litbang Teknologi Prasarana di Bandung.

Metode pelaksanaan *asphaltic plug joint*

- 1). Deletasi yang akan dikerjakan di-*cutter* sesuai dengan ukuran yang diminta oleh gambar proyek.



- 2). Pembersihan deletasi (gap) yang telah di-*cutter* (sampai tidak ada debu yang tertinggal dengan cara disemprot dengan *air compressor*).
- 3). Menuangkan binder pada *deletasi* yang sudah dibersihkan.
- 4). Peletakan plat baja.
- 5). Menuangkan *binder* pada plat baja tersebut hingga merata.
- 6). Memasukkan agregat yang telah dicampur dengan *binder* melalui pemanasan dengan gas elpiji serta menggunakan mesin molen pada suhu 200⁰C.
- 7). Memasukkan *binder* secara merata pada agregat yang telah dimasukkan pada *deletasi* untuk memberikan penguatan rekat.
- 8). Memasukkan agregat yang telah dicampur *binder* ukuran 5 mm yang telah dipanaskan sama seperti No 6 supaya dapat mengisi celah yang ada pada deletasi secara merata.
- 9). Pengerasan dengan cara menggunakan *compactor* secara berulang-ulang agar didapatkan kepadatan yang cukup memadai.
- 10). Mengerjakan *finishing* dengan menuangkan *binder* yang telah dipanaskan di atas permukaan secara merata dengan menggunakan pemanas elpiji.
- 11). *Asphaltic plug joint* dapat digunakan untuk lalu lintas setelah 4 s/d 6 jam pemasangan selesai dilakukan.

6. Pekerjaan Marka Jalan

Beberapa minggu sebelum pekerjaan ini dimulai, material *cat termoplastic* dan *glass bead* yang dipergunakan dimintakan persetujuan kepada konsultan pengawas. Demikian pula campuran dengan campuran yang digunakan. Setelah disetujui maka pekerjaan marka jalan dapat dilaksanakan. Setiap kali dilaksanakan

pengecatan perlu diambil contoh bahan dengan menggunakan pelat alumunium atau kertas karton ukuran 25 X 25 cm dengan ketebalan 0,5 mm. Tes pemakaian bahan dilaksanakan minimal satu kali untuk setiap 100 m² sebagai kontrol jumlah pemakaian bahan secara keseluruhan. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, permukaan perkerasan dibersihkan dahulu dengan *air compressor*. Pelaksanaan pekerjaan ini dilaksanakan dengan bantuan peralatan *praheating thermo* dan *thermo marking*. Pengecatan marka dilaksanakan lebih kurang satu minggu setelah pelapisan ulang.

5.2. RAB dan Time Scedule

5.2.1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Pelapisan Ulang Tol Jagorawi dapat dilihat pada Tabel 5.1 .

Tabel 5.1. Rekapitulasi RAB Proyek Pelapisan Ulang Tol Jagorawi

No	Uraian	Jumlah harga RP
I	BIAYA UMUM	480.035.280,00
II	PEKERJAAN PEMBONGKARAN	529.494.500,00
III	PEKERJAAN PENGASPALAN	9.984.306.044,60
IV	PATCHING (pemeliharaan rutin 365 hari)	213.1231.850,00
V	SAMBUNGAN EXPANSI	150.000.000,00
VI	PEKERJAAN MARKA JALAN	1.134.738.000,00
	JUMLAH TOTAL	12.491.695.674,60
	PPN 10%	1.249.169.567,46
	JUMLAH KESELURUHAN	13.740.865.242,06
	DIBULATKAN	13.740.865.000,00

Sumber: Dokumen proyek

5.2.2. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan (*Time Schedule*)

Jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*) merupakan panduan rencana waktu untuk melaksanakan suatu pekerjaan dalam proyek dan biasanya digunakan juga untuk mengevaluasi kemajuan proyek. Dalam *time scedule* terdapat data tentang jenis pekerjaan beserta volume dan durasi pekerjaan.

Prestasi kerja merupakan realisasi pekerjaan di lapangan dari jadwal rencana pelaksanaan pekerjaan. Apabila lebih kecil atau di bawah jadwal rencana pekerjaan maka proyek mengalami keterlambatan, dan sebaliknya bila lebih besar atau di atas jadwal rencana pekerjaan maka proyek mengalami percepatan. Idealnya prestasi kerja atau realisasi pekerjaan sesuai dengan jadwal rencana pelaksanaan pekerjaan, tetapi untuk mewujudkan hal tersebut sangat sulit.

Berbagai kendala yang menyebabkan tidak sesuai realisasi dengan rencana kerja adalah:

- a. Faktor iklim
- b. Naik turunnya harga material
- c. Produktivitas tenaga dan alat, dll

Dari jadwal pelaksanaan pekerjaan atau *time scedule*, diperoleh data sebagai berikut :

- a. Waktu penyelesaian proyek : 149 hari kerja
- b. Hari kerja : Senin – Minggu
- c. Waktu kerja efektif : 7 jam / hari
- d. Jam kerja : 22.00 - 05.00
- e. Hari libur : -
- f. Tidak ada kerja lembur.

5.3. Penjadwalan Kegiatan Pada Jaringan Kerja

Dalam perencanaan penjadwalan ini, digunakan *Primavera Project Planner* yang merupakan suatu paket program sistem penjadwalan proyek. Dengan bantuan program ini, seorang pimpinan proyek akan dapat memperhitungkan jadwal waktu proyek secara terperinci setiap pekerjaan. *Primavera Project Planner* juga mampu membantu melakukan pencatatan dan pemantauan atau pengendalian terhadap penggunaan sumber daya, baik sumber daya manusia maupun finansial. Dalam perencanaan jadwal *Primavera Project Planner* digunakan metode PDM.

5.3.1. Menentukan Tanggal Mulai Dan Tanggal Akhir Proyek

Dalam *Primavera Project Planner*, ada dua pilihan cara memasukkan data. Pilihan pertama adalah dengan menuliskan tanggal mulai proyek (*Project Start Date*) yang nantinya program akan menghitung kapan proyek akan selesai atau proyek berjalan berdasarkan dengan *Earliest Start*. Pilihan kedua adalah dengan menuliskan tanggal akhir proyek (*Project Finish Date*), yang nantinya program akan menghitung kapan proyek ini selambat-lambatnya harus dimulai atau proyek berjalan berdasarkan *Latest Start*. Dari perhitungan jenis pertama akan dihasilkan *float* atau tepgang waktu proyek, ini berarti proyek masih punya waktu luang sebelum suatu kegiatan proyek dikerjakan tanpa mempengaruhi aktivitas kegiatan proyek secara keseluruhan (*time scedule* proyek secara keseluruhan). Tanggal mulai proyek ini adalah 1 Juni 2003.

5.4. Percepatan Proyek

Setelah proyek berjalan sampai dengan tanggal 18 Juli (7 minggu), diketahui bahwa rencana kemajuan proyek adalah 24,44%, tetapi pada realisasi proyek diperoleh data bahwa kemajuan proyek hanya sebesar 17%. Berdasarkan indikasi tersebut dapat diramalkan bahwa proyek akan mengalami keterlambatan.

Perhitungan keterlambatan proyek adalah sebagai berikut :

$$BCWP \text{ (Budgeted Cost of Work Performed)} = 17\%$$

$$BCWS \text{ (Budgeted Cost of Work Schedule)} = 24,44\%$$

$$SPI \text{ (indeks kerja jadwal)} = \frac{BCWP}{BCWS} = \frac{17\%}{24,44\%} = 0,695$$

$$\begin{aligned} EAC \text{ (Estimate at Completion)} &= \frac{\text{Sisawaktu}}{SPI} + \text{waktu sebelumnya} \\ &= \frac{101\text{hari}}{0,695} + 48\text{hari} = 193,324 \end{aligned}$$

$$\text{Perkiraan keterlambatan} = 193,324 - 149 = 44,324 \sim 45 \text{ hari}$$

Untuk menghindari adanya keterlambatan waktu penyelesaian proyek sebesar 45 hari, dilakukan percepatan proyek dengan cara *crash program*. Dengan mempercepat waktu pelaksanaan diharapkan proyek akan selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan. Pada kasus ini, percepatan dilakukan pada semua pekerjaan yang belum dilaksanakan.

Percepatan waktu penyelesaian proyek dengan cara *Crash Program* dapat dilaksanakan dengan tiga cara, yaitu :

- a. Menggeser waktu pelaksanaan dengan merubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat berat.

- b. Mengurangi durasi pekerjaan yang belum selesai dilaksanakan.
- c. Gabungan antara mengurangi durasi pekerjaan dan menggeser waktu pelaksanaan pekerjaan dengan merubah konstrain dan kapasitas alat.

Durasi normal dan volume pekerjaan sebelum dilakukan percepatan dapat dilihat pada Tabel 5.2 sedangkan perbandingan rencana dan realisasi proyek dapat dilihat pada Tabel 5.3, dari tabel tersebut dapat dilihat prosentase penyelesaian proyek, untuk mengetahui durasi sisa dan prosentase pekerjaan sisa dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.2 Volume Pekerjaan dan Durasi Normal Sebelum Dilakukan Percepatan

No	Jenis Pekerjaan	Volume Pekerjaan (A)	Durasi (B) Hari
1	Pekerjaan Mobilisasi	1Ls	149
2	Kendaraan Oprasional	1Ls	149
3	Pengukuran & Foto Dokumentasi	1Ls	149
4	Direksi Keet	1Ls	149
5	Shop Drawing	1Ls	30
6	Perambuan	1Ls	149
7	Pengujian Material	1Ls	14
8	Usulan Material	1Ls	7
9	Job Mix & Design	1Ls	7
10	Bongkar Aspal	41.000 m ²	60
11	Pembuangan Ex Bongkaran	2.050 m ³	60
12	Asphalt Tack Coat	16.395,82 kg	90
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	27.107,52 ton	90
14	Patching	2.500 m ²	60
15	Aspaltic Plug	100 m	14
16	Marka Jalan	12.100 m ²	14
17	As Built Drawing	1 Ls	119

Dari Tabel 5.2 produktivitas perhari sebelum dilakukan percepatan dapat dihitung untuk setiap pekerjaan, sebagai berikut.

Tabel 5.3. Tabel Perbandingan Rencana dan Realisasi Proyek Pada Tanggal 18 Juli 2003

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Normal	Rencana		Realisasi		Durasi sisa	Pekerjaan sisa %
			Durasi	Prosentase	Durasi	Prosentase		
1	Pekerjaan Mobilisasi	149	49	33	37	25	112	75
2	Kendaraan Oprasional	149	49	33	37	25	112	75
3	Pengukuran & Foto Dokumentasi	149	49	33	30	20	119	80
4	Direksi Keet	149	49	33	37	25	112	75
5	Shop Drawing	30	30	100	24	80	6	20
6	Perambuan	149	49	33	37	25	112	75
7	Pengujian Material	14	14	100	14	100	0	0
8	Usulan Material	7	7	100	6	90	1	10
9	Job Mix & Design	7	7	100	0	0	7	100
10	Bongkar Aspal	60	21	35	0	0	60	100
11	Pembuangan Ex Bongkaran	60	21	35	0	0	60	100
12	Asphalt Tack Coat	90	17	19	0	0	90	100
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	90	17	19	0	0	90	100
14	Patching	60	21	35	0	0	60	100
15	Asphaltic Plug	14	0	0	0	0	14	100
16	Marka Jalan	14	0	0	0	0	14	100
17	As Built Drawing	119	19	16	0	0	119	100

Contoh : Pada pekerjaan lapisan *asphalt wearing course*

- volume pekerjaan = 27107,52 ton
- durasi pekerjaan = 90

$$\begin{aligned} \text{produktivitas} &= \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi}} \\ &= \frac{27107,52}{90} \\ &= 301,194 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan untuk semua pekerjaan ditampilkan pada tabel 5.4 .

Tabel 5.4 Durasi Normal, Durasi Sisa, Prosentase Pekerjaan Sisa

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Normal	Durasi sisa	Pekerjaan sisa %
1	Pekerjaan Mobilisasi	149	112	75
2	Kendaraan Oprasional	149	112	75
3	Pengukuran & Foto Dokumentasi	149	119	80
4	Direksi Keet	149	112	25
5	Shop Drawing	30	6	20
6	Perambuan	149	112	25
7	Pengujian Material	14	0	0
8	Usulan Material	7	1	10
9	Job Mix & Design	7	7	100
10	Bongkar Aspal	60	60	100
11	Pembuangan Ex Bongkaran	60	60	100
12	Asphalt Tack Coat	90	90	100
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	90	90	100
14	Patching	60	60	100
15	Asphaltic Plug	14	14	100
16	Marka Jalan	14	14	100
17	As Built Drawing	119	119	100

Tabel 5.5 Produktivitas Perhari Sebelum Dilakukan Percepatan.

No	Jenis Pekerjaan	Volume Pekerjaan Sisa (A)	Durasi Sisa (B) Hari	Produktivitas Per Hari (C=A/B)
1	Pekerjaan Mobilisasi	Lump Sump	112	Lump Sump
2	Kendaraan Oprasional	Lump Sump	112	Lump Sump
3	Pengukuran & Foto Dokumentasi	Lump Sump	119	Lump Sump
4	Direksi Keet	Lump Sump	112	Lump Sump
5	Shop Drawing	Lump Sump	6	Lump Sump
6	Perambuan	Lump Sump	112	Lump Sump
7	Pengujian Material	Lump Sump	0	Lump Sump
8	Usulan Material	Lump Sump	1	Lump Sump
9	Job Mix & Design	Lump Sump	7	Lump Sump
10	Bongkar Aspal	41.000	60	683,33
11	Pembuangan Ex Bongkaran	2.050,00	60	34,167
12	Asphalt Tack Coat	16.395,82	90	182,172
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	27.107,52	90	301,194
14	Patching	2.500,0	60	41,67
15	Aspaltic Plug	100,0	14	7,143
16	Marka Jalan	12.100	14	864,29
17	As Built Drawing	Lump Sump	119	Lump Sump

Tabel 5.6 Produktivitas Pekerjaan Perhari Setelah Dipercepat

No	Jenis Pekerjaan	Volume Pekerjaan Sisa (A)	Durasi Setelah Dipercepat (B)	Produktivitas Perhari C (A/B)
1	Pekerjaan Mobilisasi	Lump Sump	72	Lump Sump
2	Kendaraan Oprasional	Lump Sump	72	Lump Sump
3	Pengukuran & Foto Dokumentasi	Lump Sump	72	Lump Sump
4	Direksi Keet	Lump Sump	72	Lump Sump
5	Shop Drawing	Lump Sump	6	Lump Sump
6	Perambuan	Lump Sump	72	Lump Sump
7	Pengujian Material	Lump Sump	0	Lump Sump
8	Usulan Material	Lump Sump	1	Lump Sump
9	Job Mix & Design	Lump Sump	5	Lump Sump
10	Bongkar Aspal	41.000	60	683,330
11	Pembuangan Ex Bongkaran	2.050	60	34,167,000
12	Asphalt Tack Coat	16.395,84	60	273,264
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	27.107,55	60	451,793
14	Patching	2.500	60	41,670
15	Aspaltic Plug	100	14	7,143
16	Marka Jalan	12.100	14	864,290
17	As Built Drawing	Lump Sump	67	Lump Sump

Dari Tabel 5.4 dan *out put* Primavera Project Planner, (Lampiran 1) diperoleh durasi penyelesaian proyek pada pekerjaan kritis adalah sebesar 129 hari kerja yang diperoleh dari perhitungan durasi pekerjaan kritis, yaitu pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*, *asphalt wearing course*, *asphaltic plug*, dan marka jalan (7 + lag 4 + 90 + 14 + 14) . Situasi lapangan pada hari libur (Sabtu dan Minggu) terjadi kemacetan arus lalu-lintas yang tidak memungkinkan untuk pelaksanaan pekerjaan, maka hari kerja yang tersisa untuk penyelesaian proyek tepat waktu adalah sebesar 72 hari kerja.

Tabel 5.5 dan 5.6 menunjukkan bahwa ada beberapa pekerjaan sisa yang mengalami perpendekan durasi setelah dilakukan percepatan. Pekerjaan yang mengalami perpendekan durasi yaitu pekerjaan mobilisasi, kendaraan operasional, pengukuran dan foto dokumentasi, direksi keet/ kantor lapangan, perambuan, *job mix design* dan *trial wearing course*, *asphalt tack coat*, lapisan *asphalt wearing course*, dan *as built draw*, untuk lebih jelasnya dapat dilihat di Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Jenis Pekerjaan Yang Mengalami Perpendekan Durasi Waktu Normal

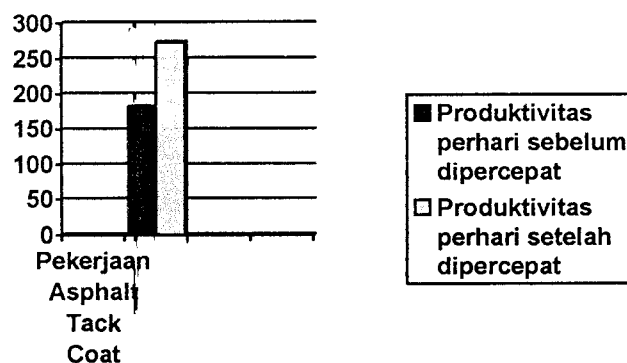
NO	Nama Pekerjaan	Durasi sisa	Durasi setelah dipercepat
1	Pekerjaan Mobilisasi	112	72
2	Kendaraan Operasional	119	72
3	Pengukuran&Foto Dokumentasi	112	72
4	Direksi Keet / Kantor Lapangan	112	72
5	Perambuan	112	72
6	Job Mix Design & Trial Wearing	7	5
7	Asphalt tack coat	90	60
8	Lapisan Asphalt wearing course	90	60
9	As Built Drawing	119	67

Dari Tabel 5.5 dapat diketahui volume pekerjaan dan produktivitas per hari pada pekerjaan *asphalt tack coat* sebelum dipercepat. Volume pekerjaan *asphalt tack coat* adalah 16.395,82 kg dengan durasi pekerjaan 90 hari, sehingga dapat diketahui produktivitas pekerjaan *asphalt tack coat* per hari rencana, yaitu sebesar 182,172 kg/hari.

Setelah dilakukan percepatan untuk mengatasi keterlambatan proyek, dari Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa pekerjaan *asphalt tack coat* mengalami pemendekan durasi dari 90 hari menjadi 60 hari sehingga dapat dihitung produktivitas pekerjaan *asphalt tack coat* per hari setelah dipercepat :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi pekerjaan}} = \frac{16.395,82}{60}$$

$$= 273,264 \text{ kg/hari}$$



Gambar 5.2. Perbandingan Produktivitas Pekerjaan *Asphalt Tack Coat*

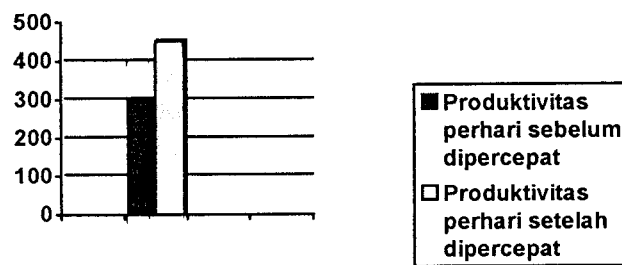
Kesimpulan yang dapat diambil dari Gambar 5.2 adalah setelah terjadi percepatan pekerjaan pada *asphalt tack coat* terjadi kenaikan produktivitas pekerjaan per hari dari 182,172 kg menjadi 273,264 kg.

Dari Tabel 5.5 dapat diketahui volume pekerjaan dan produktivitas per hari pekerjaan *asphalt wearing course* sebelum dipercepat. Volume pekerjaan *asphalt wearing course* adalah 27.107,55 ton dengan durasi pekerjaan selama 90 hari. Produktivitas pekerjaan *asphalt wearing course* per hari sebesar 301,194 ton.

Pada Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa durasi yang semula 90 hari diperpendek menjadi 60 hari sehingga produktivitas pekerjaan *asphalt wearing course* per hari pada pekerjaan setelah dipercepat :

$$= \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi pekerjaan}} = \frac{27.107,55}{60}$$

$$= 451,7925 \text{ ton/hari}$$



Gambar 5.3. Perbandingan Produktivitas Pekerjaan *Asphalt Wearing Course*

Kesimpulan yang dapat diambil dari Gambar 5.3 adalah setelah terjadi percepatan pekerjaan pada *asphalt wearing course* terjadi peningkatan volume pekerjaan per hari dari 301,194 ton menjadi 451,7925 ton.

Pekerjaan yang dapat diubah konstrainnya hanya pada pekerjaan yang belum dimulai yaitu pada pekerjaan bongkar aspal, pembuangan material bongkaran, *asphalt tack coat*, lapisan *asphalt wearing course*, *patching*, *asphaltic plug*, marka jalan, dan *as built drawing*.

Pelaksanaan percepatan proyek dengan cara *Crash Program* dapat berdampak pada terjadinya kenaikan biaya proyek secara keseluruhan yang disebabkan adanya penambahan jumlah alat maupun tenaga akibat pengurangan durasi pekerjaan. Apabila percepatan proyek menyebabkan efisiensi kerja alat dan produktivitas tenaga kerja meningkat tanpa perlu penambahan alat, maka diperkirakan akan terjadi penurunan biaya.

Berikut adalah contoh cara menghitung efisiensi kerja alat dan produktivitas alat sebelum dan sesudah dipercepat pada pekerjaan *asphalt tack coat*.

- a. Perhitungan efisiensi kerja alat dan produktivitas *asphalt distributor* sebelum dipercepat.

Diketahui :

Koefisien *asphalt distributor* = 0,00090909 jam / kg

$$\text{Produktivitas pekerjaan perhari} = \frac{\text{volumepekerjaan}}{\text{jumlahhari}} = \frac{16395,48}{90} \\ = 182,172 \text{ kg/hari}$$

Koefisien alat per hari = 0,00090909 X 182,172 = 0,1656 jam/hari

Waktu kerja per hari = jumlah alat x 7 jam = 1 btx 7 jam = 7 jam

$$\text{Efisiensi kerja alat} = \frac{\text{koefisiensialat / hari}}{\text{waktu kerja / hari}} = \frac{0,1656}{7} = 2,36\%$$

- b. Perhitungan efisiensi kerja alat dan produktivitas *asphalt distributor* setelah dipercepat.

Diketahui :

Koefisien *asphalt distributor* = 0,00090909 jam / kg

$$\text{Produktivitas pekerjaan perhari} = \frac{\text{volumepekerjaan}}{\text{jumlahhari}} = \frac{16395,82}{60} \\ = 273,26 \text{ kg/hari}$$

Koefisien alat per hari = 0,00090909 X 273,26 = 0,218 jam/ hari

Waktu kerja per hari = jumlah alat x 7 jam = 1 bhx 7jam= 7 jam

$$\text{Efisiensi kerja alat} = \frac{\text{koefisiensialat / hari}}{\text{waktu kerja / hari}} = \frac{0,218}{7} = 3,11\%$$

Perhitungan selanjutnya untuk mengetahui efisiensi alat pada pekerjaan *asphalt tack coat* dan *asphalt wearing course* dapat dilihat pada Tabel 5.8, 5.9, 5.10., 5.11 dan 5.12.

Tabel 5.8. Efisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Asphalt Tack Coat* Sebelum Dipercepat

No	Nama	X = Koefisien Alat dan Tenaga Kerja	A = Vol Pekerjaan/ Hari Durasi 90 Hari(Kg)	B = (AxX) Koefisien Alat dan Tenaga Kerja/Hari	(7xn) Waktu Kerja/Hari	(B/7n) Efisiensi Kerja Alat dan Tenaga Kerja (%)
1	Asphalt Distributor	0,00090909	182,172	0,1656	1 bhX7jam	2,370
2	Air Compressor	0,00090909	182,172	0,1656	1 bhX7jam	2,370
3	Light Truk	0,00090909	182,172	0,1656	1 bhX7jam	2,370
4	Mandor	0,00467	182,172	0,8507	1 bhX7jam	12,153
5	Pekerja	0,0093	182,172	1,694	2 bhX7jam	12,100

Tabel 5.9. Efisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Asphalt Wearing Course* Sebelum Dipercepat

No	Nama	X= Koefisien Alat dan Tenaga Kerja	A=Volume Pekerjaan/ Hari Standar	B=(AxX) Koefisien Alat dan Tenaga Kerja /Hari	(7xn) Waktu Kerja/Hari	(B/7n) Efisiensi Kerja Alat dan Tenaga Kerja
1	Asphalt Mixing Plant	0,01090	301,194 ton	3,2830	1 bhX7jam	46,9%
2	Asphalt Finisher	0,01360	301,194 ton	4,0962	1 bhX7jam	58,52%
3	Dump Truk	0,02530	301,194 ton	7,6200	1 bhX7jam	108,86%
4	Genset 350 Kva	0,00296	301,194 ton	0,8900	1 bhX7jam	12,73%
5	Tandem Roller	0,02260	301,194 ton	6,8070	1 bhX7jam	97,24%
6	Tire Roller	0,02260	301,194 ton	6,8070	1 bhX7jam	97,24%
7	Water Tank Truk	0,00520	301,194 ton	1,5660	1 bhX7jam	22,37%
8	Wheel Loader	0,01670	301,194 ton	5,0299	1 bhX7jam	71,85%
9	Mandor	0,02330	301,194 ton	7,0178	1 bhX7jam	100,25%
10	Pekerja	0,23300	301,194 ton	70,1780	10 bhX7jam	100,25%

Tabel 5.10. Efisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Asphalt Tack Coat* Sesudah Dipercepat

No	Nama	X = Koefisien Alat dan Tenaga Kerja	A = Volume Pekerjaan/Hari Durasi 60 Hari(Kg)	B = (AxX) Koefisien Alat dan Tenaga Kerja /Hari	(7xn) Waktu Kerja/Hari	(B/7n) Efisiensi Kerja Alat dan Tenaga Kerja (%)
1	Asphalt Distributor	0,00090909	273,26	0,218	1 bhX7jam	3,11
2	Air Compressor	0,00090909	273,26	0,218	1 bhX7jam	3,11
3	Light Truk	0,00090909	273,26	0,218	1 bhX7jam	3,11
4	Mandor	0,00467	273,26	1,276	1 bhX7jam	18,23
5	Pekerja	0,0093	273,26	2,54	2 bhX7jam	18,14

Tabel 5.11. Efisiensi Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Asphalt Wearing Course* Sesudah Dipercepat

No	Nama	X = Koefisien Alat dan Tenaga Kerja	A = Volume Pekerjaan/Hari Durasi 60 Hari	B = (AxX) Koefisien Alat dan Tenaga Kerja /Hari	(7xn) Waktu Kerja/Hari	(B/7n) Efisiensi Kerja Alat dan Tenaga Kerja
1	Asphalt Mixing Plant	0,01090	451,792 ton	4,93	1 bhX7jam	70,35%
2	Asphalt Finisher	0,01360	451,792 ton	6,144	1 bhX7jam	87,77%
3	Dump Truk	0,02530	451,792 ton	11,43	1 bhX7jam	163,28%
4	Generator Set 350 Kva	0,00296	451,792 ton	1,337	1 bhX7jam	19,100%
5	Tandem Roller	0,02260	451,792 ton	11,74	1 bhX7jam	167,71%
6	Tire Roller	0,02260	451,792 ton	11,74	1 bhX7jam	167,71%
7	Water Tank Truk	0,00520	451,792 ton	2,349	1 bhX7jam	33,55%
8	Wheel Loader	0,01670	451,792 ton	7,545	1 bhX7jam	107,78%
9	Mandor	0,02330	451,792 ton	10,527	1 bhX7jam	150,38%
10	Pekerja	0,23800	451,792 ton	105,267	10 bhX7jam	150,38%

BAB VI

PEMBAHASAN

Pelaksanaan proyek pelapisan ulang tol Jagorawi yang semula direncanakan 149 hari kerja dengan 7 (tujuh) hari kerja dalam satu minggu di lapangan, karena keadaan lalu lintas pada hari libur (Sabtu dan Minggu) sangat padat maka kegiatan proyek tidak dapat dilaksanakan selama 7 hari kerja seperti yang direncanakan dan hanya dapat dilaksanakan selama 5 (lima) hari kerja (Senin-Jumat) dalam satu minggu, sehingga proyek mengalami kemunduran waktu penyelesaian. Untuk mengendalikan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dari waktu yang dijadwalkan maka dilakukan percepatan pelaksanaan proyek.

6.1. Pengendalian Waktu Proyek Dengan PDM dan Primavera

Penjadwalan PDM dengan keunggulan konstrainnya memungkinkan dilakukannya *overlapping* (tumpang tindih) suatu pekerjaan, sehingga seorang estimator dapat merencanakan suatu proyek konstruksi dengan lebih cepat. Dengan pemakaian komputer dan program *Primavera Project Planner*, maka fase-fase dalam proyek konstruksi (khususnya fase perencanaan dan fase pengendalian) dapat dilaksanakan dengan lebih mudah dan cepat.

Kelebihan dari *Primavera Project Planner* dibandingkan dengan *software* yang lain adalah terdapat pada berbagai fasilitas pendukungnya seperti :

- a. Fasilitas *Primavera Easy Review* yang memungkinkan perencana untuk merubah logika ketergantungan maupun konstrainnya langsung dari diagram PERT.
- b. Perencanaan kalender kerja bisa dilakukan sampai pada jam kerjanya.

- c. *Lay out* yang memudahkan bagi perencana untuk merubah durasi dengan hanya menggeser *bar chart*-nya.

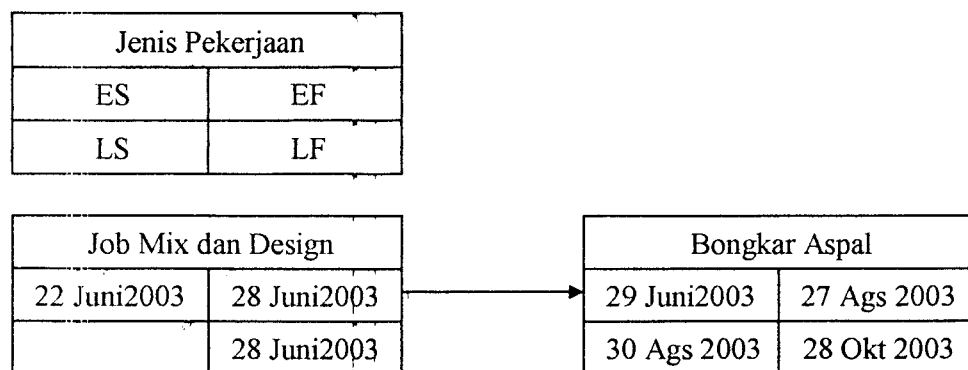
Dengan kelebihan tersebut dapat memudahkan perencana untuk merencanakan suatu proyek dengan tepat sesuai dengan standar mutu dan biaya yang telah diterapkan.

6.2. Hubungan Konstrain Dengan Percepatan Proyek

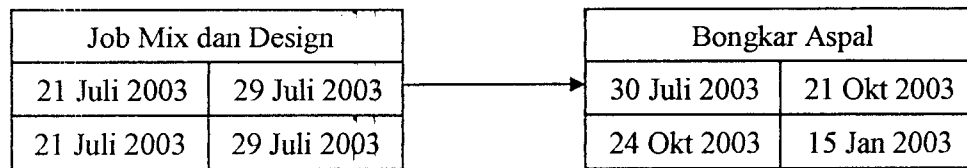
Konstrain adalah hubungan ketergantungan antar pekerjaan. Pekerjaan yang dapat dirubah konstrainnya hanya pada pekerjaan sisa yang belum dimulai, karena pada pekerjaan yang telah berlangsung waktu mulainya tidak bisa diubah lagi. Pekerjaan yang diubah konstrainnya meliputi :

a. Bongkar Aspal

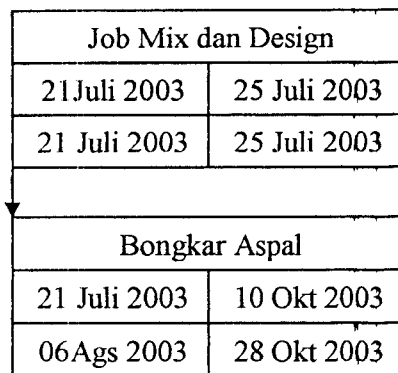
Pekerjaan bongkar aspal merupakan pekerjaan yang tidak kritis, pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* yaitu *job mix design* dan *trial wearing course* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS), dimana finishnya *job mix design* dan *trial wearing course* merupakan *early start*nya bongkar aspal karena bongkar aspal tidak mempunyai ketergantungan terhadap *job mix design* dan *trial wearing course*, maka *early start* dari bongkar aspal dapat dimulai lebih maju (*overlapping*) terhadap pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*.



Gambar 6.1. Konstrain Bongkar Aspal Sebelum Dipercepat



Gambar 6.2. Konstrain Bongkar Aspal Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat



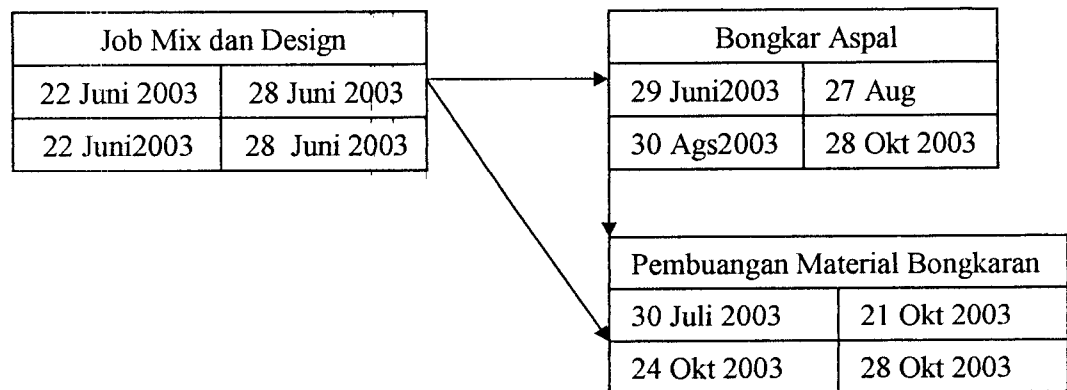
Gambar 6.3. Konstrain Bongkar Aspal Sesudah Dipercepat

Dari Gambar 6.3 dapat dilihat bahwa pekerjaan bongkar aspal dapat dimulai bersamaan dengan pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* setelah diubah konstrainnya. Hubungan konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan bongkar aspal berubah menjadi hubungan konstrain *start to start* (SS).

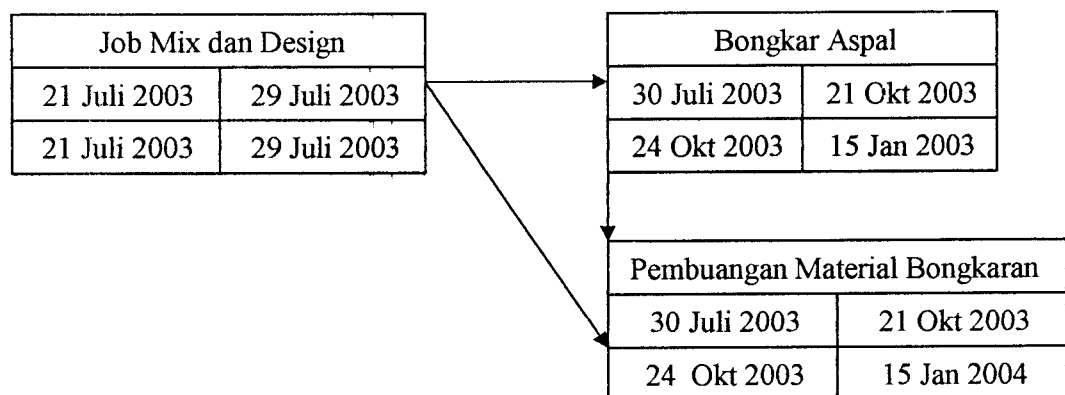
b. Pembuangan Material Bongkaran

Pekerjaan pembuangan material bongkaran merupakan pekerjaan yang tidak kritis. Pekerjaan tersebut pada pekerjaan normal mempunyai hubungan konstrain *finish to start* (FS) dengan *job mix design* dan *trial wearing course* dan mempunyai hubungan konstrain *start to start* (SS) dengan pekerjaan bongkar aspal. Pekerjaan pembuangan material bongkaran tidak mempunyai

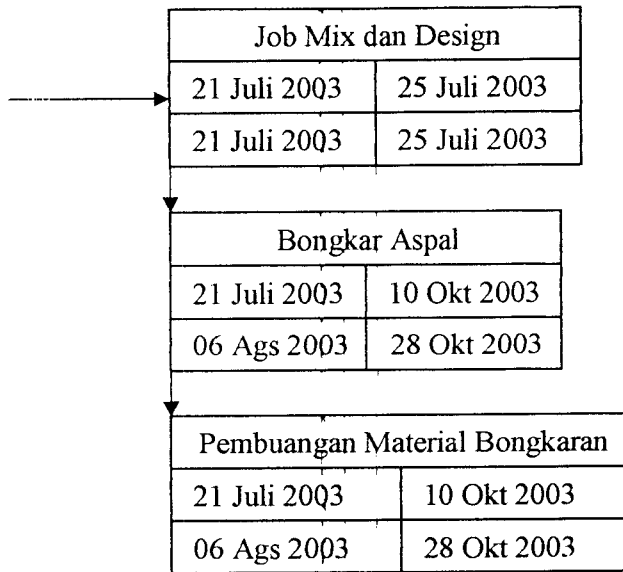
ketergantungan terhadap pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*, tetapi mempunyai hubungan ketergantungan dengan pekerjaan bongkar aspal sehingga hubungan konstrain pada pekerjaan pembuangan material bongkaran dengan pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* yang pada pekerjaan normal mempunyai hubungan konstrain FS dapat di ubah mejadi *start to start (SS)*. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa *Early start* dari pembuangan material bongkaran dapat dimulai bersamaan dengan pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*, dan pekerjaan bongkar aspal.



Gambar 6.4. Konstrain Pembuangan Material Bongkaran Sebelum Dipercepat



Gambar 6.5. Konstrain Pembuangan Material Bongkaran Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat

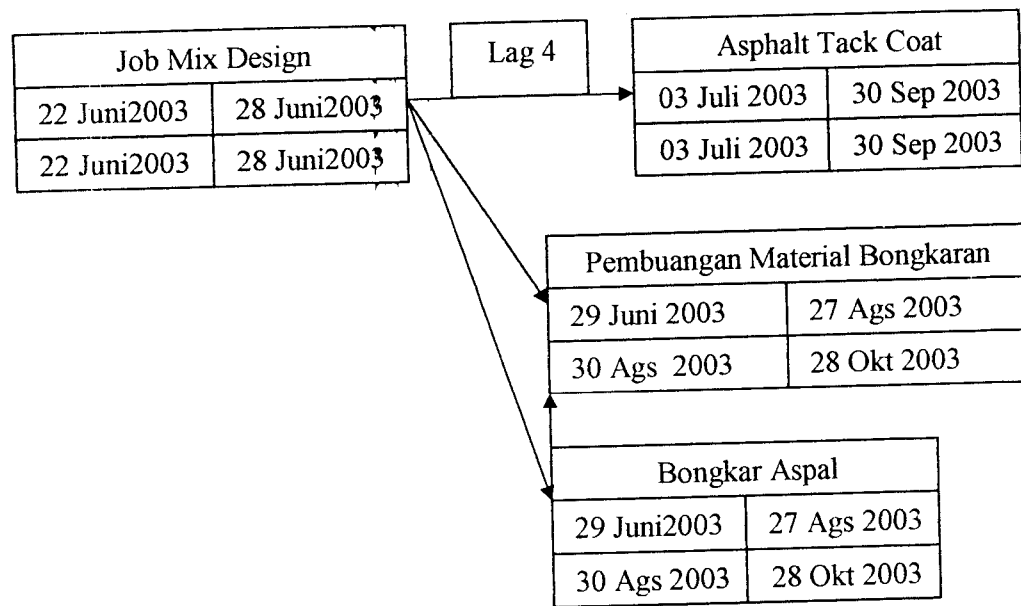


Gambar 6.6. Konstrain Pembuangan Material Bongkaran Sesudah Dipercepat

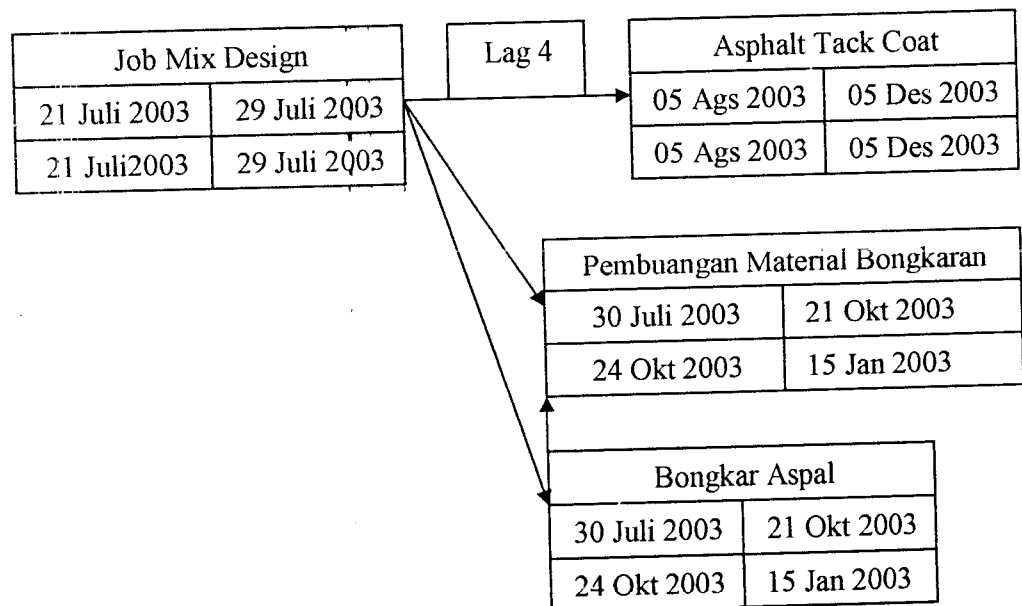
Dari Gambar 6.6 dapat dilihat bahwa setelah diubah konstrainnya pekerjaan pembuangan material bongkaran dapat dimulai bersamaan (*overlapping*) dengan pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*. Hubungan konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan pembuangan material bongkaran berubah menjadi hubungan konstrain *start to start* (SS).

c. Asphalt Tack Coat

Pekerjaan *asphalt tack coat* merupakan pekerjaan yang kritis. Pada kondisi normal pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS) dan mempunyai *lag* 4 yang artinya *finishnya job mix design* dan *trial wearing course* ditambah 4 hari kerja merupakan *early startnya asphalt tack coat*. *Lag* diberikan karena pekerjaan *asphalt tack coat* mempunyai ketergantungan terhadap pekerjaan bongkar aspal dan pembuangan material bongkaran. Hubungan konstrain pekerjaan *asphalt tack coat* dapat dilihat pada Gambar 6.7.



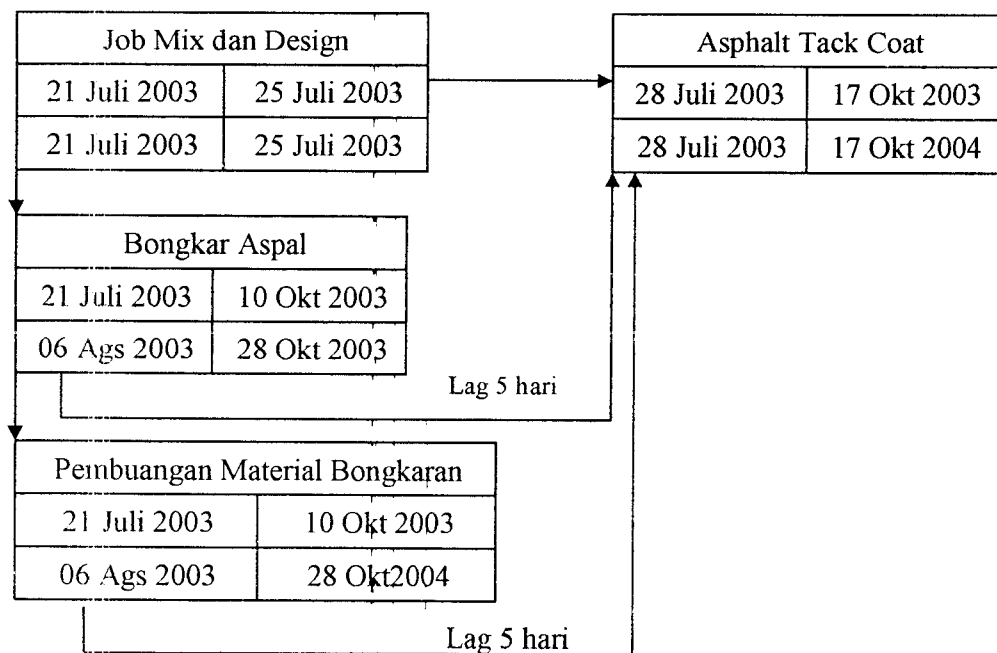
Gambar 6.7. Konstrain *Asphalt Tack Coat* Sebelum Dipercepat



Gambar 6.8. Konstrain *Asphalt Tack Coat* Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat

Start pekerjaan *asphalt tack coat* setelah dilakukan percepatan dapat dimulai setelah bongkar aspal dan pembuangan material bongkaran berjalan

selama 5 hari sehingga pekerjaan tersebut mempunyai *lag* 5 hari terhadap pekerjaan bongkar aspal serta pekerjaan pembuangan material bongkaran. Hubungan konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan *asphalt tack coat* tetap *finish to start* (FS), tetapi tanpa *lag* 4 hari sedangkan hubungan konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan bongkar aspal serta pembuangan material bongkaran adalah *start to start* (SS) dengan *lag* 5 hari kerja. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.9.

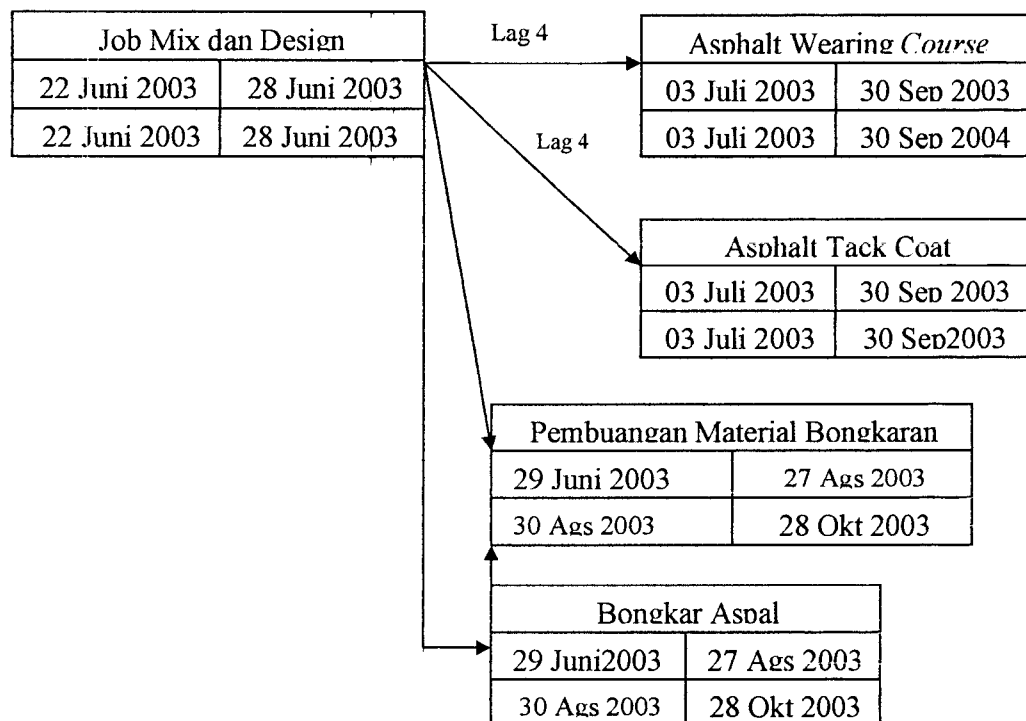


Ket : Tanggal 25-28 juli = 2 hari bukan merupakan lag tetapi merupakan hari libur
 Tanggal 21-28 juli = 7 hari dengan 2 hari libur maka lag 5 hari

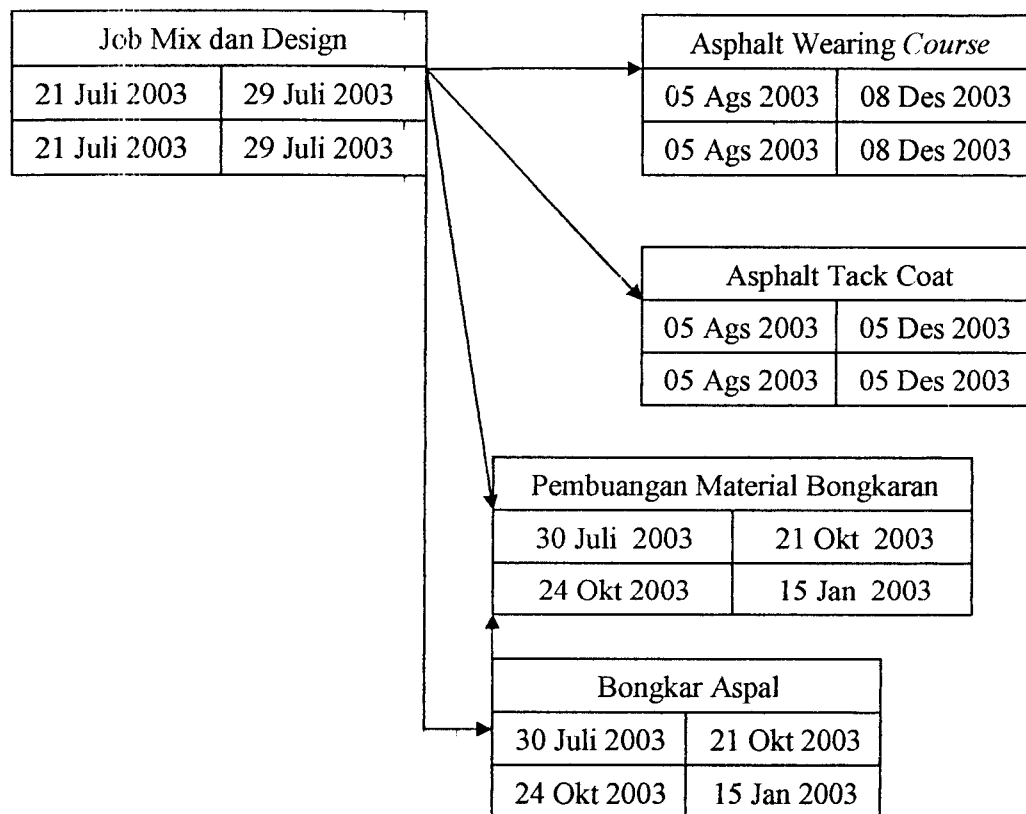
Gambar 6.9. Konstrain *Asphalt Tack Coat* Sesudah Dipercepat

d. Lapisan *Asphalt Wearing Course*

Pekerjaan *asphalt wearing course* merupakan pekerjaan yang kritis. Pada kondisi normal pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS) dengan *lag* 4 hari yang artinya finishnya *job mix design* dan *trial wearing course* setelah selang 4 hari kerja merupakan *early start*nya *asphalt wearing course*. Hal ini disebabkan karena adanya ketergantungan pekerjaan *asphalt wearing course* terhadap pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* sehingga *early start* dari *asphalt wearing course* tidak dapat dimulai bersamaan dengan pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course*. Pekerjaan *asphalt wearing course* mempunyai start yang sama terhadap pekerjaan *asphalt tack coat*, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.10.

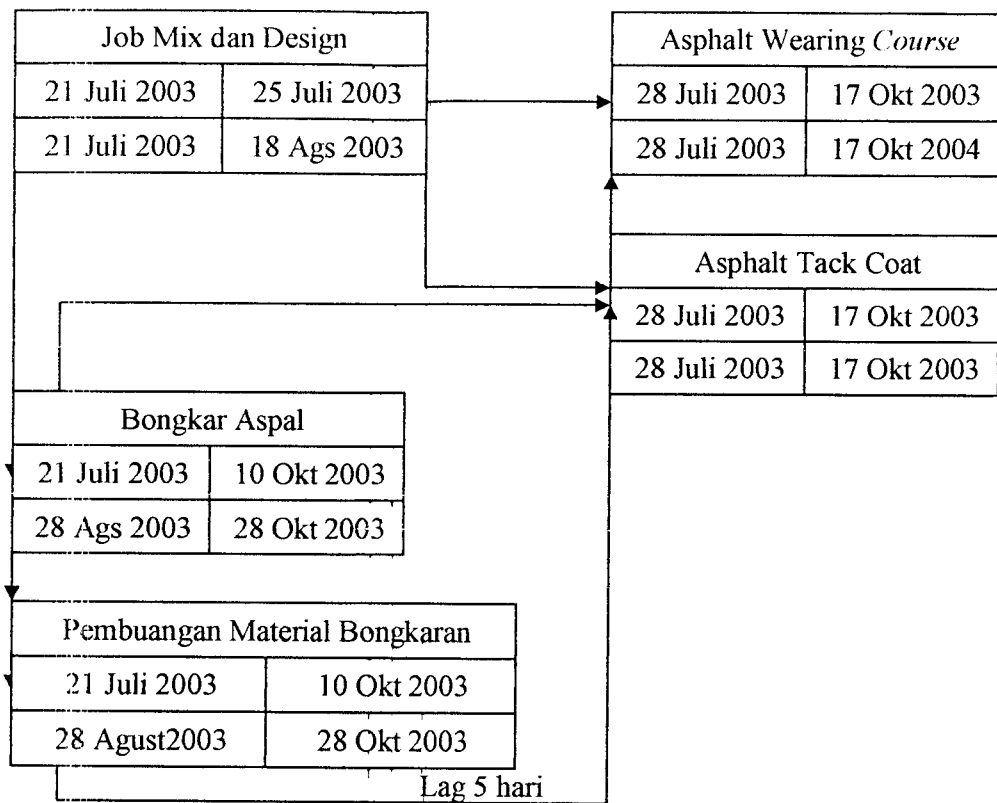


Gambar 6.10. Konstrain Lapisan *Asphalt Wearing Course* Sebelum Dipercepat



Gambar 6.11. Konstrain Lapisan *Asphalt Wearing Course* Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat

Pekerjaan *asphalt wearing course* setelah dilakukan percepatan, *startnya* dapat dimulai setelah pekerjaan *job mix dan design* selesai dan bersamaan dengan pekerjaan *asphalt tack coat*. Hubungan konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan *asphalt wearing course* berubah menjadi *finish to start* (FS) tanpa *lag*. Hubungan dengan *asphalt tack coat* menjadi *start to start* (SS). Hubungan antar pekerjaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.12.



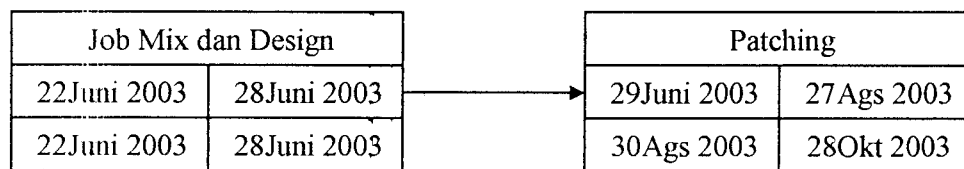
Ket : Tanggal 21-28 juli = 7 hari dengan 2 hari libur maka lag 5 hari

Gambar 6.12. Konstrain Lapisan *Asphalt Wearing Course* Sesudah Dipercepat

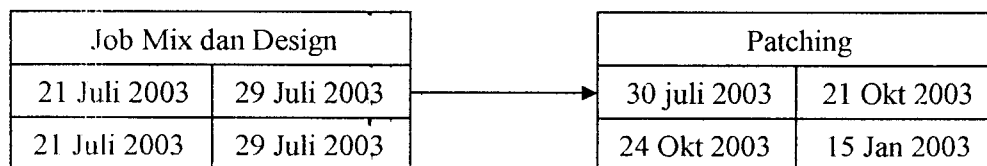
e. *Patching*

Pekerjaan *patching* merupakan pekerjaan yang tidak kritis, pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* yaitu *job mix design* dan *trial wearing course* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS) yaitu finishnya *job mix design* dan *trial wearing course* merupakan *early start*nya *patching*. Hubungan tersebut seperti pada Gambar 6.13. Pekerjaan *patching* mempunyai ketergantungan terhadap *job mix design* dan *trial wearing course*, maka *early start* dari pekerjaan *patching* tidak dapat tumpang tindih (*overlapping*) terhadap pekerjaan *job mix*

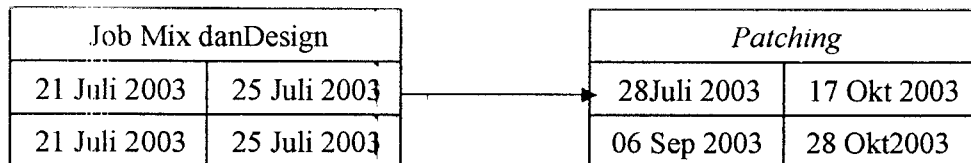
design dan *trial wearing course*. Pekerjaan *patching* dapat dimulai setelah pekerjaan *job mix design* dan *trial wearing course* selesai. Hubungan Konstrain antara *job mix design* dan *trial wearing course* dengan *patching* tetap *finish to start* (FS). Hubungan pekerjaan *patching* setelah dipercepat dapat dilihat pada Gambar 6.15.



Gambar 6.13. Konstrain *Patching* Sebelum Dipercepat



Gambar 6.14. Konstrain *Patching* Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat



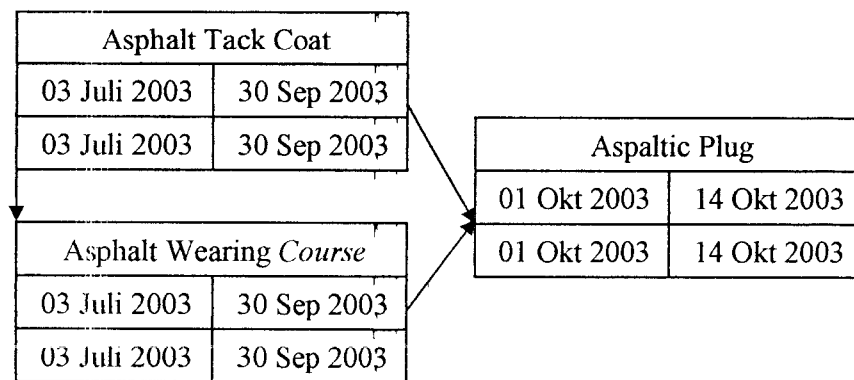
Ket : Tanggal 25-28 juli = 2 hari bukan merupakan lag tetapi merupakan hari libur

Gambar 6.15. Konstrain *Patching* Sesudah Dipercepat

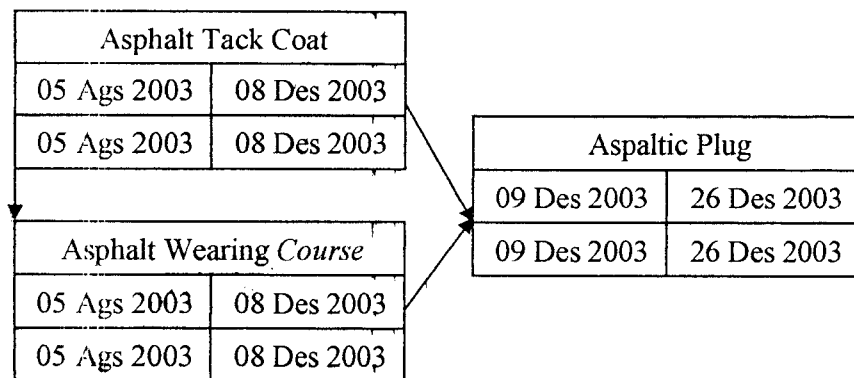
f. *Asphaltic Plug*

Pekerjaan *asphaltic plug* merupakan pekerjaan yang kritis, pada pekerjaan yang normal pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* yaitu *asphalt wearing course* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS) yaitu finishnya

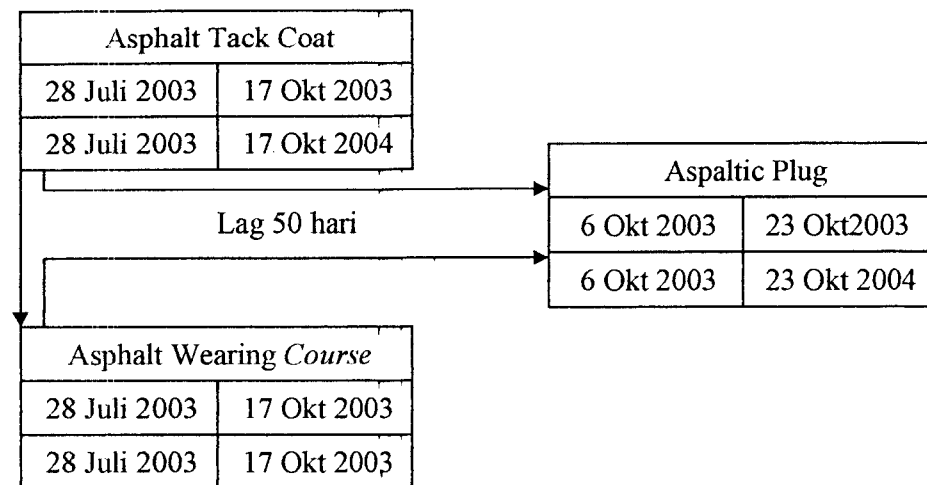
pekerjaan *asphalt wearing course* merupakan *early start*nya pekerjaan *asphaltic plug*. Hubungan pekerjaan *asphaltic plug* sebelum dilakukan percepatan seperti pada Gambar 6.16. Pekerjaan *asphaltic plug* dapat dimulai sebelum pekerjaan *asphalt wearing course* selesai 100 %. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa *early start* dari pekerjaan *asphaltic plug* dapat dimulai lebih maju (*overlapping*) terhadap *early finish* pekerjaan *asphalt wearing course*. Pekerjaan *asphaltic plug* setelah dilakukan percepatan, hubungan konstrain antara *asphaltic plug* dengan *asphalt wearing course* berubah menjadi *start to start* dengan lag 50 hari kerja. Hubungan pekerjaan *asphaltic plug* setelah dipercepat seperti pada Gambar 6.18.



Gambar 6.16. Konstrain *Asphaltic Plug* Sebelum Dipercepat



Gambar 6.17. Konstrain *Asphaltic Plug* Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat

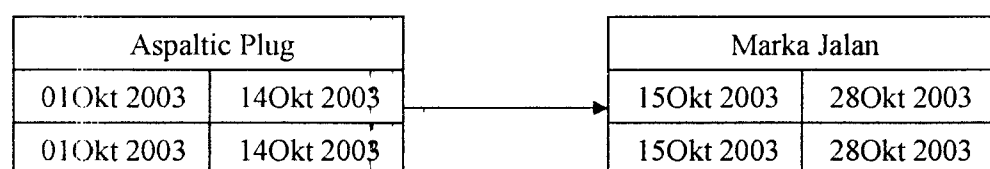


Gambar 6.18. Konstrain *Asphaltic Plug* Sesudah Dipercepat

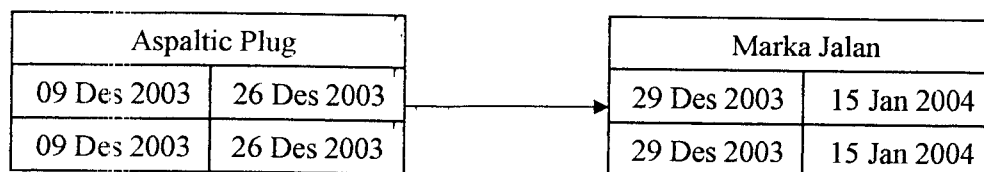
g. Marka Jalan

Pekerjaan marka jalan merupakan pekerjaan yang kritis, pada pekerjaan yang normal pekerjaan tersebut mempunyai *predecessor* yaitu *asphaltic plug* dengan hubungan konstrain *finish to start* (FS) yaitu *finishnya asphaltic plug* merupakan *early startnya* marka jalan. Hubungan antar pekerjaan marka jalan dan *asphaltic plug* sebelum dipercepat dapat dilihat pada Gambar 6.19.

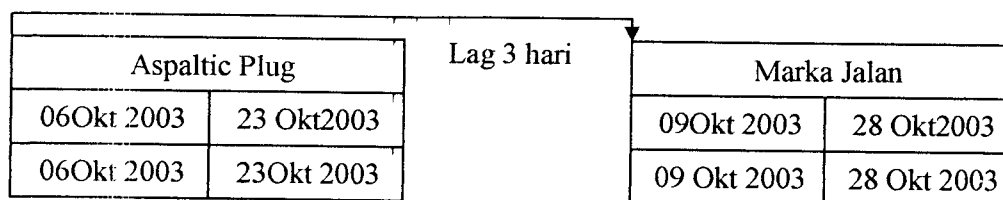
Pekerjaan marka jalan dapat dilaksanakan sebelum pekerjaan *asphaltic plug* selesai 100%, maka pekerjaan marka jalan *startnya* bisa digeser maju (*overlapping*). Hubungan pekerjaan marka jalan dengan pekerjaan *asphaltic plug* setelah dilakukan percepatan berubah menjadi *start to start* (SS) dengan *lag* 3 hari, seperti pada Gambar 6.21.



Gambar 6.19. Konstrain Marka Jalan Sebelum Dipercepat



Gambar 6.20. Konstrain Marka Jalan Lima Hari Kerja Sebelum Dipercepat



Gambar 6.21. Konstrain Marka Jalan Sesudah Dipercepat

6.3. Hubungan Efisiensi dan Produktivitas Dengan Percepatan Proyek

Pada perhitungan percepatan proyek akan terlihat adanya perubahan terhadap efisiensi kerja alat dan tenaga kerja. Percepatan proyek dapat menyebabkan adanya penambahan alat dan tenaga kerja dikarenakan meningkatnya volume pekerjaan perharinya. Penambahan alat dan tenaga kerja tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kenaikan biaya proyek. Selain itu, percepatan proyek juga dapat mengakibatkan naiknya efisiensi kerja dari sebuah alat dan tenaga kerja. Dengan naiknya efisiensi kerja alat dan tenaga kerja maka produktivitas alat dan tenaga kerja tersebut meningkat sehingga suatu pekerjaan akan lebih cepat selesai tanpa perlu penambahan jumlah alat dan tenaga kerja. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan biaya akibat dari turunnya jumlah hari yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk mendapatkan

efisiensi penggunaan alat yang optimal diperlukan perencanaan waktu penyelesaian proyek yang tepat.

Dari perhitungan yang dibuat pada bab V mengenai efisiensi kerja alat, maka dapat dibuat tabel perbandingan efisiensi antara pekerjaan sebelum dipercepat dan pekerjaan sesudah dipercepat sebagai berikut.

a. Pekerjaan *Asphalt Tack Coat*

Perhitungan efisiensi alat dan tenaga kerja pada pekerjaan *asphalt tack coat* yang dapat dilihat pada tabel 5.6 dan 5.8 ternyata mengalami peningkatan efisiensi alat dan tenaga kerja, dapat dilihat pada tabel 6.1. Karena efisiensi alat masih kurang dari 100% maka tidak perlu penambahan alat dan tenaga kerja, dapat dilihat pada tabel 6.2. Dengan tidak adanya penambahan alat dan tenaga kerja serta adanya pemendekan durasi pekerjaan maka terjadi penurunan biaya, dapat dilihat pada gambar 6.15 dan perhitungan biaya pekerjaan *asphalt tack coat* sebelum dan sesudah di percepat dapat dilihat pada tabel 6.3.

Tabel 6.1. Efisiensi Pekerjaan *Asphalt Tack Coat*

No	Nama	Efisiensi Kerja Alat (%) Sebelum Percepatan	Efisiensi Kerja Alat (%) Sesudah Dipercepat	Kenaikan Efisiensi (%)	Penurunan Efisiensi (%)
1	Asphalt Distributor	2,370	3,11	0,74	-
2	Air Compressor	2,370	3,11	0,74	-
3	Light Truk	2,370	3,11	0,74	-
4	Mandor	12,153	1,23	6,08	-
5	Pekerja	12,100	18,14	6,04	-
	Rata-Rata Efisiensi	6,2726	9,14	-	-

Pada pekerjaan *asphalt tack coat* walaupun efisiensi alat berat baru rata-rata 9,14% per hari, tetapi efektivitas alat beratnya tidak dapat ditingkatkan lagi karena pekerjaan ini memiliki ketergantungan dengan pekerjaan *asphalt*

wearing course. Dalam artii bahwa pekerjaan *asphalt tack coat* tidak dapat dilaksanakan sebelum pekerjaan bongkar aspal dan tidak dapat dimaksimalkan karena harus menyesuaikan dengan kapasitas produksi pekerjaan *asphalt wearing course*.

Tabel 6.2. Jumlah Alat dan Tenaga Kerja pada Pekerjaan *Asphalt Tack Coat* Sebelum dan Sesudah Dipercepat

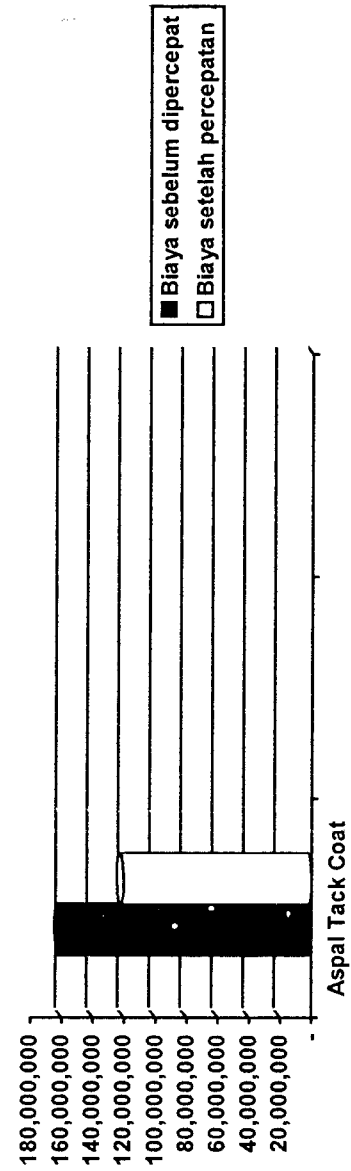
Jenis	Sebelum dipercepat	Sesudah dipercepat
Pekerja	2	2
Mandor	1	1
Compressor	1	1
Light Truck	1	1
Asphalt Distributor	1	1

b. Pekerjaan *Asphalt Wearing Course*

Pekerjaan *asphalt wearing course* mengalami perubahan efisiensi kerja akibat adanya percepatan proyek. Pada pekerjaan *asphalt wearing course* ini kenaikan efisiensi alat disebabkan karena ada beberapa alat yang belum maksimal kerjanya kemudian dimaksimalkan efisiensinya (pada *asphalt mixing plan*, genset 350 KVA, *water tank truck* dan *asphalt finisher*) dan ada juga yang mengalami penurunan efisiensi kerja karena adanya penambahan alat dan tenaga kerja pada pekerjaan dengan kapasitas efisiensi melebihi 100% yang dapat dilihat pada tabel 6.4. (pada *dump truck*, *tandem roller*, *tire roller*, *wheel loader* dan pekerja). Perubahan efisiensi pada pekerjaan *asphalt wearing course* menyebabkan penurunan biaya yang dapat dilihat pada Gambar 6.18, karena pekerjaan *asphalt wearing course* ternyata juga mengalami pemendekan durasi pekerjaan dari 90 hari kerja menjadi 60 hari kerja.

Tabel 6.3. Perhitungan Biaya Pekerjaan *Asphalt Tack Coat*

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan	Sebelum Dipercepat (90 Hari)		Sesudah Dipercepat (60 Hari)	
				Volume	Biaya	Volume	Biaya
A	Tenaga						
	Mandor	Hok	Rp 51.996,00	1,0	Rp 4.679.640,00	1,0	Rp 3.119.760,00
	Pekerja	Hok	Rp 29.712,00	2,0	Rp 5.348.160,00	2,0	Rp 3.565.440,00
B	Material						
	Asphalt tack coat	Kg	Rp 2.550,00	182,176	Rp 41.809.392,00	273,264	Rp 41.809.392,00
C	Peralatan						
	Asphalt distributor	Hari	Rp 246.000,00	1,0	Rp 22.140.000,00	1,0	Rp 14.760.000,00
	Air compresor	Hari	Rp 346.000,00	1,0	Rp 31.140.000,00	1,0	Rp 20.760.000,00
	Light truck	Hari	Rp 613.600,00	1,0	Rp 55.224.000,00	1,0	Rp 36.816.000,00
	Jumlah				Rp160.341.192,00		Rp120.830.592,00

Gambar 6.22. Perbandingan Biaya Pada Pekerjaan *Asphalt Tack Coat*

Tabel 6.4. Perhitungan Biaya Pekerjaan *Asphalt Wearing Course*

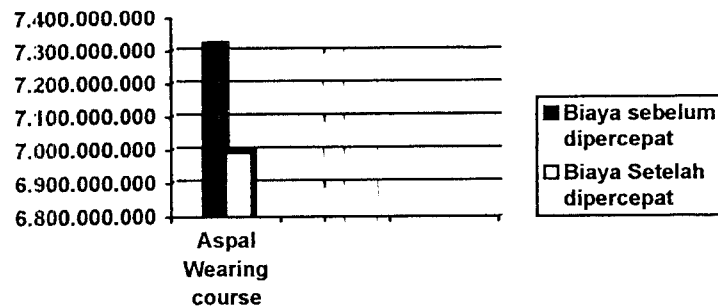
No	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Sebelum Dipercepat (90 Hari)		Sesudah Dipercepat (60 Hari)	
				Volume	Biaya	Volume	Biaya
A	Tenaga						
	Mandor	Hok	Rp 51.996	1,000	Rp 4.679.640	2,000	Rp 6.239.520
	Pekerja	Hok	Rp 29.712	10,000	Rp 26.740.800	16,000	Rp 28.523.520
B	Material						
	Agregat Kasar	m3	Rp 115.000	49,710	Rp 514.498.500	74,565	Rp 514.498.500
	Agregat Halus	m3	Rp 115.000	49,710	Rp 514.498.500	74,565	Rp 514.498.500
	Filler	Kg	Rp 630	7.000,000	Rp 396.900.000	10.500,000	Rp 396.900.000
	Asphalt Cement	Ton	Rp 2.248.000	19,578	Rp 3.961.020.960	29,367	Rp 3.961.020.960
C	Peralatan						
	Asphalt Mixing Plant	Hari	Rp12.110.000	1,000	Rp 1.089.900.000	1,000	Rp 726.600.000
	Asphalt Finisher	Hari	Rp 1.595.000	1,000	Rp 143.550.000	1,000	Rp 95.700.000
	Dump Truck	Hari	Rp 1.253.000	1,000	Rp 112.770.000	2,000	Rp 150.360.000
	Genset	Hari	Rp 1.443.000	1,000	Rp 129.870.000	1,000	Rp 86.580.000
	Tandem Roller	Hari	Rp 1.274.000	1,000	Rp 114.660.000	2,000	Rp 152.880.000
	Tire Roller	Hari	Rp 1.274.000	1,000	Rp 114.660.000	2,000	Rp 152.880.000
	Water Tank Truck	Hari	Rp 932.000	1,000	Rp 83.880.000	1,000	Rp 55.920.000
	Wheel Loader	Hari	Rp 1.245.000	1,000	Rp 112.050.000	2,000	Rp 149.400.000
	Alat Bantu	Ls	Rp 10.000	1,000	Rp 900.000	1,000	Rp 900.000
	Jumlah				Rp 7.320.578.400		Rp 6.992.901.000

Tabel 6.5. Pekerjaan *Asphalt Wearing Course*

No	Nama	Efisiensi Kerja Alat Sebelum Dipercepat	Jumlah Alat Sebelum Dipercepat	Efisiensi Kerja Alat Sesudah Dipercepat Dan Disesuaikan Primavera	Jumlah Alat Sebelum Dipercepat	Kenaikan Efisiensi (%)	Penurunan Efisiensi (%)
1	Asphalt Mixing Plant	46,9%	1	70,35%	1	23,45	-
2	Asphalt Finisher	58,52%	1	87,77%	1	29,25	-
3	Dump Truck	108,86%	1	81,64%	2	-	27,22
4	GenSet 350 Kva	12,73%	1	19,1%	1	6,37	-
5	Tandem Roller	97,24%	1	83,86%	2	-	13,38
6	Tire Roller	97,24%	1	83,86%	2	-	13,38
7	Water Tank Truck	22,37%	1	33,55%	1	11,18	-
8	Wheel Loader	71,85%	1	53,89%	2	-	17,96
9	Mandor	100,25%	1	75,19%	2	-	25,06
10	Pekerja	100,25%	10	93,99%	16	-	6,26

Tabel 6.6. Jumlah Alat dan Tenaga Kerja pada Pekerjaan *Asphalt Wearing Course* Sebelum dan Sesudah Dipercepat

Jenis	Sebelum Dipercepat	Sesudah Dipercepat
Pekerja	10	16
Mandor	1	2
Asphalt Mixing Plan	1	1
Dump Truk	1	2
Genset 350 Kva	1	1
Tandem Roller	1	2
Tire Roller	1	2
Wheel Loader	1	2
Water Tank Truk	1	1
Asphalt Finisher	1	1



Gambar 6.23 Perbandingan Biaya Pada Pekerjaan *Asphalt Wearing Course*

Percepatan dilakukan pada pekerjaan sisa dengan mengubah konstrain dan memperpendek durasi pekerjaan yang besarnya melebihi durasi total proyek, perubahan konstrain dan durasi setelah dilakukan percepatan dapat dilihat di tabel 6.8.

Proyek menurut perencanaan selesai tanggal 28 oktober 2003 dengan lama pekerjaan 149 hari kerja yang dalam satu minggunya ada 7 hari kerja, tetapi kenyataan dilapangan proyek tidak dapat dilaksanakan pada hari sabtu dan minggu karena lalu lintas pada hari tersebut sangat padat. Pada tanggal 18 juli dilakukan evaluasi, ternyata proyek mengalami keterlambatan apabila dibandingkan dengan perencanaan, kemudian setelah tanggal 18 juli pekerjaan proyek direncana ulang dengan 5 hari kerja dalam satu minggu dan pada hari sabtu dan minggu libur. Lama pekerjaan setelah direncana ulang tetap 149 hari kerja tetapi berlangsung selama 209 hari kalender atau selesai tanggal 15 januari 2004 menurut output *Primavera Project Planner* (lampiran 1).

Biaya total mengalami penurunan setelah mengalami percepatan khususnya pada pekerjaan *asphalt tack coat* dan *asphalt wearing course*. Penurunan biaya pada proyek pelapisan ulang tol jagorawi disebabkan oleh perubahan efisiensi alat dan tenaga kerja dan berkurangnya durasi proyek, penurunan biaya proyek dapat dilihat pada tabel 6.7. Perubahan efisiensi alat dan tenaga kerja, dapat berupa peningkatan atau penurunan efisiensi alat dan tenaga

kerja. Peningkatan efisiensi pada alat dan tenaga kerja yang efisiensinya belum maksimum akan memberi manfaat yang positif yang berupa peningkatan produktivitas pekerjaan tanpa penambahan alat.

Efisiensi alat dan tenaga kerja ada juga yang mengalami penurunan. Penurunan ini dapat terjadi karena ada beberapa alat dan tenaga kerja yang efisiensinya melebihi dari 100 % setelah dilakukan percepatan. Efisiensi alat dan tenaga kerja yang lebih dari 100% harus diturunkan dengan penambahan alat dan tenaga kerja. Penambahan alat dan tenaga kerja ini berdampak terjadinya penurunan efisiensi alat dan tenaga kerja. Penambahan alat dan tenaga kerja menyebabkan terjadinya penambahan biaya. Total biaya terjadi penurunan, karena penambahan biaya akibat dari penambahan alat dan tenaga kerja lebih sedikit jumlahnya dari pada total pengurangan biaya yang terjadi karena pekerjaan yang mengalami peningkatan efisiensi alat dan tenaga kerja.

Tabel 6.7. Perbandingan Biaya Pekerjaan Sebelum Dipercepat dan Pekerjaan Setelah Dipercepat

No	Nama Pekerjaan	Biaya Sebelum Dipercepat (Rupiah)	Biaya Setelah Dipercepat (Rupiah)
1	Pekerjaan Mobilisasi	55.857.000	55.857.000
2	Kendaraan Operasional	110.340.000	110.340.000
3	Pengukuran dan Foto Dokumentasi	33.946.280	33.946.280
4	Direksi Keet / Kantor Lapangan	30.000.000	30.000.000
5	Shop Drawing	Ls	Ls
6	Perambuan	195.685.000	195.685.000
7	Pengujian Material	Ls	Ls
8	Usulan Persetujuan Material	Ls	Ls
9	Job Mix Design dan Trial Wearing	54.207.000	54.207.000
10	Bongkar Aspal	343.661.520	343.661.520
11	Pembuangan Ex Bongkaran	80.082.480	80.082.480
12	Asphalt Tack Coat	160.341.192	120.830.592
13	Lapisan Asphalt Wearing Course	7.320.578.400	6.992.901.000
14	Patching	399.930.660	399.930.660
15	Asphaltig Plug	150.000.000	150.000.000
16	Marka Jalan	298.400.648	298.400.648
17	As Built Drawing	Ls	Ls
	Total	9.233.030.180	8.865.842.180

Tabel 6.8. Perubahan Konstrain dan Durasi

No	Pekerjaan	Sebelum Dipercepat		Setelah Dipercepat	
		D	Predecessor	D	Predecessor
1	Pekerjaan Mobilisasi	112	start	72	start
2	Kendaraan Operasional	112	start	72	start
3	Pengukuran dan Foto Dokumentasi	119	start	72	start
4	Direksi Keet / Kantor Lapangan	112	start	72	start
5	Shop Drawing	6	start	6	start
6	Perambuan	112	start	72	start
7	Pengujian Material	0	start	0	start
8	Usulan Persetujuan Material	1	Pengujian Material	1	Pengujian Material
9	Job Mix dan Design	7	Usulan Persetujuan Material	5	Usulan Persetujuan Material
10	Bongkar Aspal	60	Job Mix dan Design	60	Job Mix dan Design
11	Pembuangan Material Bongkaran	60	Job Mix dan Design Bongkar Aspal	60	Job Mix dan Design Bongkar Aspal
12	Asphalt Tack Coat	90	Job Mix dan Design	60	Job Mix dan Design Bongkar Aspal
13	Asphalt Wearing Course	90	Job Mix dan Design	60	Job Mix dan Design Bongkar Aspal
14	Patching	60	Job Mix dan Design	60	Job Mix dan Design
15	Asphalt Plug	14	Asphalt Wearing Course	14	Asphalt Tack Coat
16	Marka Jalan	14	Asphalt Plug	14	Asphalt Plug
17	As Built Drawing	119	Shop Drawing	66	Shop Drawing

Keterangan :

D = Durasi Sisa

Kons = Konstrain

Biaya yang ditampilkan pada tabel 6.7 merupakan biaya perhitungan dengan *Primavera Project Planner*, belum termasuk perhitungan biaya lump sum, biaya PPN dan profit untuk perusahaan. Biaya yang tercantum pada tabel 6.7 merupakan biaya langsung, pengurangan biaya langsung terjadi pada pekerjaan *asphalt tack coat* dan pekerjaan *asphalt wearing course* karena adanya pengurangan durasi yang dikarenakan adanya peningkatan efisiensi dari alat dan tenaga kerja yang efisiensinya belum maksimum. Durasi total yang tersisa untuk menyelesaikan pekerjaan proyek tersebut lebih kecil daripada durasi sisa yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan *asphalt tack coat* dan pekerjaan *asphalt wearing course*, maka dilakukan pemendekan durasi dengan cara sebagai berikut : meningkatkan efisiensi kerja alat dan tenaga kerja, menambahkan alat dan tenaga kerja. Pada proyek ini biaya langsung mengalami penurunan dikarenakan penambahan biaya yang disebabkan penambahan alat dan tenaga kerja pada pekerjaan *asphalt tack coat* dan pekerjaan *asphalt wearing course* itu lebih kecil dibandingkan dengan penurunan biaya yang dikarenakan oleh peningkatan efisiensi alat dan tenaga kerja. Selain biaya langsung ada juga biaya tak langsung seperti listrik, telepon, biaya kantor, dan lainnya yang juga mengalami penurunan dikarenakan durasi total penyelesaian proyek lebih kecil dibandingkan dengan durasi total penyelesaian sebelum dilakukan percepatan. Proyek yang menurut rencana akan selesai tanggal 15 Januari 2004 setelah dilakukan percepatan, proyek bisa selesai tepat pada waktunya yaitu tanggal 28 Oktober 2003 sehingga terjadi penurunan biaya tak langsung selama 10 minggu.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diperoleh dari pembahasan analisis jadwal pelaksanaan proyek pelapisan ulang tol Jagorawi dengan jaringan kerja PDM dan alat bantu *Primavera Project Planner* adalah sebagai berikut :

1. Hasil perbandingan antara rencana jadwal dan kenyataan pelaksanaan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi di lapangan dengan menggunakan *precedence diagram metode* dan alat bantu *software Primavera Project Planner* diketahui bahwa durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut lebih besar dari pada waktu sisa yang tersedia. Proyek pelapisan ulang tol Jagorawi pada tanggal 18 juli 2003 yang seharusnya sudah selesai 24,44% (finish 28 oktober 2003) ternyata baru selesai 17% (finish 15 januari 2004) sehingga dapat disimpulkan proyek mengalami keterlambatan.
2. Keterlambatan proyek yang terjadi diatasi dengan melakukan percepatan pada pekerjaan sisa dengan cara mengubah konstrain dan memaksimalkan kapasitas alat berat yang belum maksimal agar sesuai dengan rencana (selesai pada tanggal 28 oktober 2003) dengan menggunakan Jaringan Kerja PDM dan alat bantu *software Primavera Project Planner*.

- a. Pekerjaan yang mengalami perubahan konstrain ada 7 (tujuh) yaitu : pekerjaan bongkar aspal, pembuangan material bongkaran, *asphalt tack coat*, *asphalt wearing course*, *patching*, *asphaltic plug* dan marka jalan.
 - b. Pekerjaan yang diubah efisiensi alat berat dan tenaga kerjanya ada 2 (dua) yaitu : pada pekerjaan *asphalt tack coat* dan *asphalt wearing course*.
3. Pekerjaan sisa pada proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi setelah dilakukan percepatan ternyata berdampak terhadap biaya total proyek. Perubahan biaya total proyek berupa penurunan biaya total proyek, biaya yang berubah terjadi baik pada biaya langsung maupun biaya tak langsung. Penurunan biaya langsung proyek disebabkan adanya pemendekan durasi karena beberapa efisiensi kerja alat masih dapat ditingkatkan tanpa menyebabkan adanya penambahan alat dan tenaga, sedangkan pada biaya tak langsung seperti telepon, listrik, biaya kantor, dan lainnya yang juga mengalami penurunan dikarenakan durasi total penyelesaian proyek lebih kecil dibandingkan dengan durasi total penyelesaian sebelum dilakukan percepatan. Proyek yang menurut rencana akan selesai tanggal 15 Januari 2004 setelah dilakukan percepatan, proyek bisa selesai tepat pada waktunya yaitu tanggal 28 Oktober 2003 sehingga terjadi penurunan biaya tak langsung selama 10 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1983, *Pengaspalan*, Direktorat Jendral Bina Marga, DPU, Jakarta.
2. Bachtiar Ibrahim, H, 1994, *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Bumi Aksara, Jakarta.
3. Bambang Erksamni, Fatchurrohman Nugroho, 2002, Laporan Tugas Akhir, *Crash Program Pada Proyek Jalan Dengan Metode PDM dan Alat Bantu Program Primavera*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
4. Christianto, V., Wiryana, I. Made., 2002, *Pengantar Manajemen Proyek Berbasis Internet*, PT. Elex Media Computindo, Jakarta.
5. Dale, D.M., dkk, 1992, *Perancangan dan Perencanaan Sistem Rekayasa*, Edisi II, Penerbit Erlangga, Jakarta.
6. David Cleland, William R. King, 1983, *System Analisis and Project Management*, Mc Graw Hill.
7. Hendra, S., Haryanto, Y.W., 1998, *Alat –Alat Berat*, Edisi I, Penerbitan Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
8. Iman Soeharto, Ir, 1995, *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
9. Soegeng Djojowiriono, Ir, *Managemen Kontruksi*, Biro Penerbit KMTS FT. UGM, Jogjakarta.

10. Soetomo Kajatno, Ir, 1977, *Uraian Lengkap Methode Network Planning*, Jilid I, II, III, Badan Penerbit P.U, Jakarta.
11. Susy F.R., Ir, 2002, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*, Edisi I, Rineka Cipta, Jakarta.
12. Tubagus Haedar Ali, 1995, *Prinsip-Prinsip Network Planning*, Edisi kelima PT. Gramedia, Jakarta.
13. Wiwik Sri Mulyani, Triyono Agus Sulis Setyawan, 1999, Laporan Tugas Akhir, *Efektifitas Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

LAMPIRAN A

OUTPUT PRIMAVERA (Perencanaan, Pelaksanaan dan Percepatan)

OUTPUT PRIMAVERA

Perencanaan

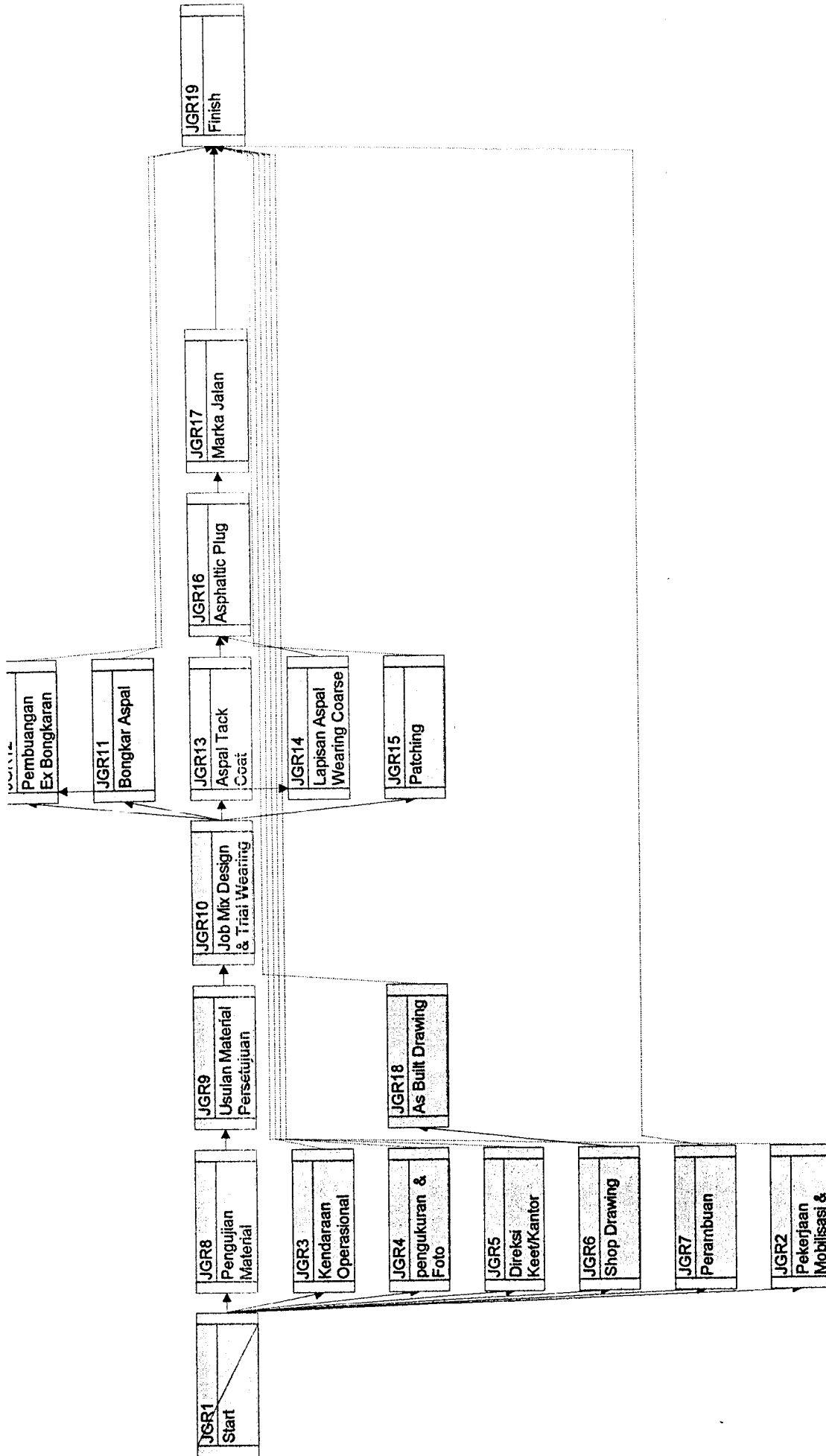
PROYEK TOL JAGORAWI

JGR1	Start	0	0	0	01JUN03A	31MAY03	Start	Finish
JGR2	Pekerjaan Mobilisasi &	149	149	0	01JUN03	27OCT03		
JGR3	Kendaraan Operasional	149	149	0	01JUN03	27OCT03		
JGR4	pengukuran & Foto Dokumentasi	149	149	0	01JUN03	27OCT03		
JGR5	Direksi Keet/Kantor Lapangan	149	149	0	01JUN03	27OCT03		
JGR6	Shop Drawing	30	30	0	01JUN03	30JUN03		
JGR7	Perambuan	149	149	0	01JUN03	27OCT03		
JGR8	Pengujian Material	14	14	0	01JUN03	14JUN03		
JGR9	Usulan Material Persetujuan	7	7	0	15JUN03	21JUN03		
JGR10	Job Mix Design & Trial Wearing	7	7	0	22JUN03	28JUN03		
JGR11	Bongkar Aspal	60	60	0	29JUN03	27AUG03		
JGR12	Pembuangan Ex Bongkaran	60	60	0	29JUN03	27AUG03		
JGR13	Aspal Tack Coat	90	90	0	03JUL03	30SEP03		
JGR14	Lapisan Aspal Wearing Coarse	90	90	0	03JUL03	30SEP03		
JGR15	Patching	60	60	0	29JUN03	27AUG03		
JGR16	Asphaltic Plug	14	14	0	01OCT03	14OCT03		
JGR17	Marka Jalan	14	14	0	15OCT03	28OCT03		
JGR18	As Built Drawing	119	119	0	01JUL03	27OCT03		
JGR19	Finish	0	0	0	29OCT03	28OCT03		

Start Date	01JUN03	UJI6	hartono TA	Sheet 1 of 1	Date	Revision	Checked	Approved
Finish Date	28OCT03							
Date Date	01JUN03							
Run Date	31OCT04 08:34							

pelapisan ulang jalan tol jagorawi

TIME SCEDULE PERENCANAAN



Sheet 1 of 1

hartono TA
 pelapisan ulang jalan tol jagorawi
 TIME SCHEDULE PERENCANAAN

Unit

Start Date	01 JUN 03	ACT	Driving relationship	Approved
Finish Date	28 OCT 03	DES	Nondriving relationship	Checked
Date	01 JUN 03			Date
Run Date	05 OCT 04 22:49			

OUTPUT PRIMAVERA

Pelaksanaan

PROJEK TOL JAGORAWI

start		Start		17JUL03	
Subtotal		0	0	01JUN03A	17JUL03
JGR1	Start	0	0	01JUN03A	17JUL03
UMUM					
Subtotal		165	119	26 02JUN03A	13NOV03
JGR3	Kendaraan Operasional	149	112	25 02JUN03A	06NOV03
JGR4	pengukuran & Foto Dokumentasi	149	119	20 02JUN03A	13NOV03
JGR6	Shop Drawing	30	6	80 02JUN03A	23JUL03
JGR7	Perambuan	149	112	25 02JUN03A	06NOV03
JGR5	Direksi Keet/Kantor Lapangan	149	112	25 03JUN03A	06NOV03
JGR2	Pekerjaan Mobilisasi &	149	112	25 05JUN03A	06NOV03
PEKERJAAN BONGKARAN					
Subtotal		112	68	14 04JUN03A	23SEP03
JGR8	Pengujian Material	14	0	100 04JUN03A	20JUN03A
JGR9	Usulan Material Persetujuan	7	1	90 25JUN03A	18JUL03
JGR10	Job Mix Design & Trial Wearing	7	7	0 19JUL03	25JUL03
JGR11	Bongkar Aspal	60	60	0 26JUL03	23SEP03
JGR12	Pembuangan Ex Bongkaran	60	60	0 26JUL03	23SEP03
PEKERJAAN PENGASPALAN					
Subtotal		90	90	0 30JUL03	27OCT03
JGR13	Aspal Tack Coat	90	90	0 30JUL03	27OCT03
JGR14	Lapisan Aspal Wearing Coarse	90	90	0 30JUL03	27OCT03
PATCHING					
Subtotal		60	60	0 26JUL03	23SEP03
JGR15	Patching	60	60	0 26JUL03	23SEP03
SAMBUNGAN EXPANSI					
Subtotal		14	14	0 28OCT03	10NOV03
JGR16	Asphaltic Plug	14	14	0 28OCT03	10NOV03
PEKERJAAN MARKA JALAN					
Subtotal		14	14	0 11NOV03	24NOV03
JGR17	Marka Jalan	14	14	0 11NOV03	24NOV03

Start Date
Finish Date
Data Date
Run Date

01JUN03
24NOV03
18JUL03
05OCT04 20:59



PPP1

TA hartono

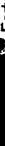
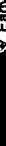
pelapisan ulang tol jagorawi
pelaksanaan dilapangan

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

 As Built Drawing
  Finish

Start Date	01JUN03		<p>TA hartono</p> <p>pelapisan ulang tol jagorawi</p>	<p>Sheet 2 of 2</p>
Finish Date	24NOV03			
Data Date	18JUL03			
Run Date	05OCT04 21:05			

Start Date	01JUN03		<p>TA hartono</p> <p>pelapisan ulang tol jagorawi</p>	<p>Sheet 2 of 2</p>
Finish Date	24NOV03			
Data Date	18JUL03			
Run Date	05OCT04 21:05			

Start Date	01 JUN 03	 Early Bar  Float Bar  Progress Bar  Critical Activity	PPP-1 TA hartono pelapisan ulang tol jagorawi	Sheet 2 of 2
Finish Date	24 NOV 03			
Data Date	18 JUL 03			
Run Date	05 OCT 04 21:05			

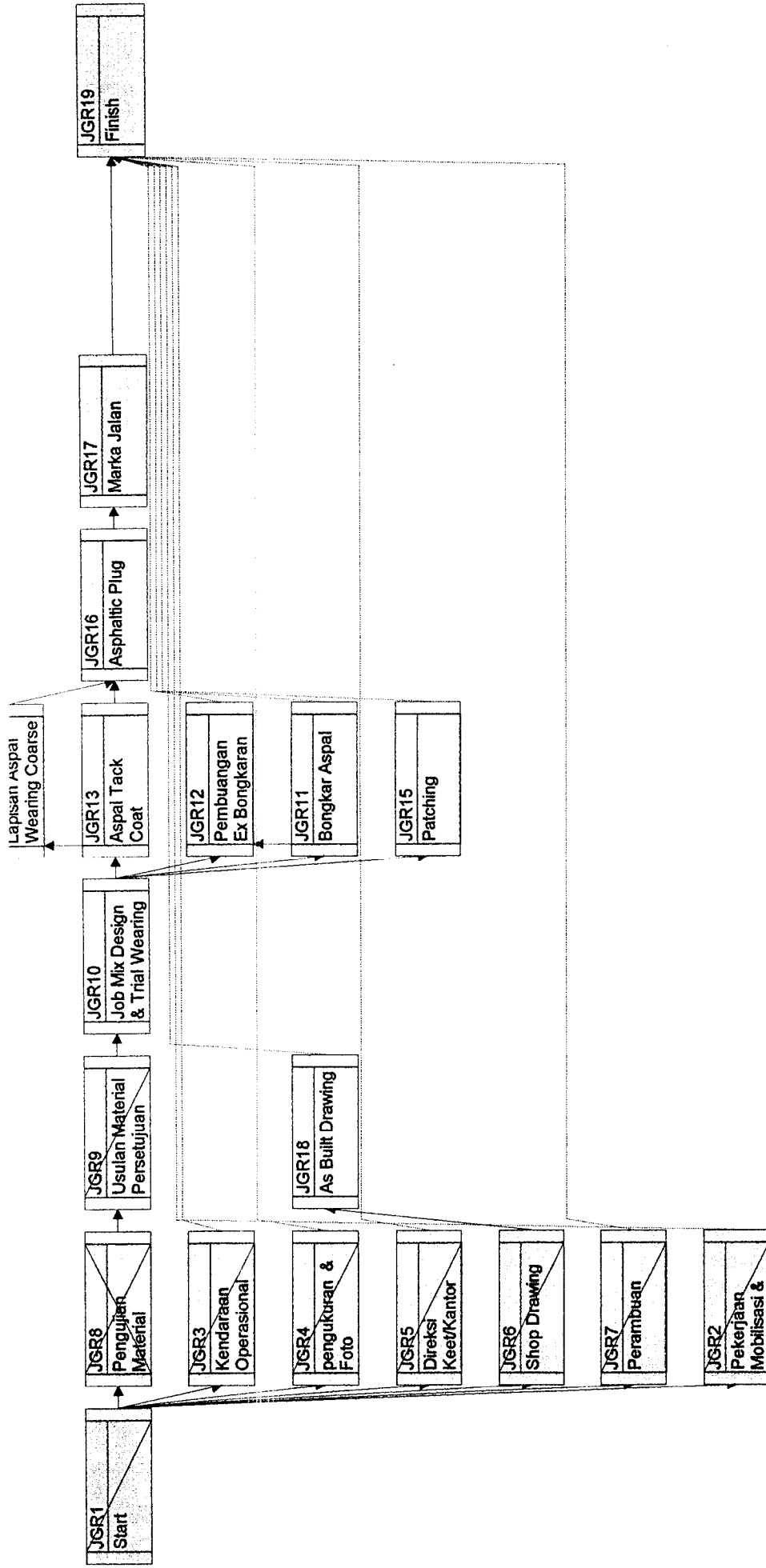
Start Date	01 JUN 03	PPP-1	Sheet 2 of 2
Start Date	01 JUN 03	Early Bar	

Start Date	01 JUN 03	PPP-1	Sheet 2 of 2
Start Date	01 JUN 03	Early Bar	

	TA hartono
Finish Date	19-11-00
Date Duko	18-11-00
Floot Bar	
24NOM03	
24NOM03	
Canly Bar	

Run Date
05OCT04 21:05
Critical Activity
Progress Bar
pelapisan ulang tol jagorawi

up date progress / pelaksanaan dilapangan



OUTPUT PRIMAVERA

Percepatan

PROYEK TOL JAGORAWI

start

Subtotal	0	0	0	01JUN03A	17JUL03
JGR1	Start	0	0	01JUN03A	17JUL03

UMUM

Subtotal	165	119	26	02JUN03A	31DEC03
JGR3	Kendaraan Operasional	149	112	25 02JUN03A	22DEC03
JGR4	pengukuran & Foto Dokumentasi	149	119	20 02JUN03A	31DEC03
JGR6	Shop Drawing	30	6	80 02JUN03A	25JUL03
JGR7	Perambuan	149	112	25 02JUN03A	22DEC03
JGR5	Direksi Keet/Kantor Lapangan	149	112	25 03JUN03A	22DEC03
JGR2	Pekerjaan Mobilisasi &	149	112	25 05JUN03A	22DEC03

PEKERJAAN BONGKARAN

Subtotal	112	68	14	04JUN03A	21OCT03
JGR8	Pengujian Material	14	0	100 04JUN03A	20JUN03A
JGR9	Usulan Material Persetujuan	7	1	90 25JUN03A	18JUL03
JGR10	Job Mix Design & Trial Wearing	7	7	0 21JUL03	29JUL03
JGR11	Bongkar Aspal	60	60	0 30JUL03	21OCT03
JGR12	Pembuangan Ex Bongkaran	60	60	0 30JUL03	21OCT03

PEKERJAAN PENGASPALAN

Subtotal	90	90	0	05AUG03	08DEC03
JGR13	Aspal Tack Coat	90	90	0 05AUG03	08DEC03
JGR14	Lapisan Aspal Wearing Coarse	90	90	0 05AUG03	08DEC03

PATCHING

Subtotal	60	60	0	30JUL03	21OCT03
JGR15	Patching	60	60	0 30JUL03	21OCT03

SAIMBUNGAN EXPANSI

Subtotal	14	14	0	09DEC03	26DEC03
JGR16	Asphaltic Plug	14	14	0 09DEC03	26DEC03

PEKERJAAN MARKA JALAN

Subtotal	14	14	0	29DEC03	15JAN04
JGR17	Marka Jalan	14	14	0 29DEC03	15JAN04

Start Date
Finish Date
Data Date

Early Bar
Float Bar
Progress Bar
Critical Activity

Sheet 1 of 2
TA HARTONO
PELAPISAN ULANG JALAN TOL JAGORAWI
TIME SCHEDULE 5 HARI KERJA SETELAH UP DATE PROGRESS

Date	Revision	Checked	Approved

as built drawing				Start	Finish
Subtotal	119	119	0	28JUL03	08JAN04
JGR18	As Built Drawing	119	119	0	28JUL03
finish					
Subtotal		0	0	0	16JAN04
JGR19	Finish	0	0	0	16JAN04



As Built Drawing

Finish

Start Date

Finish Date

Date Date

01JUN03

15JAN04

16JUL03

Early Bar

Float Bar

Progress Bar

Critical Activity

01JUN03

15JAN04

16JUL03

TA HARTONO

PELAPISAN ULANG JALAN TOL JAGORAM

TIME SEQUENCE 5 HARI KERJA SETELAH UP DATE PROGRESS SEBELUM DIPERCEPIT

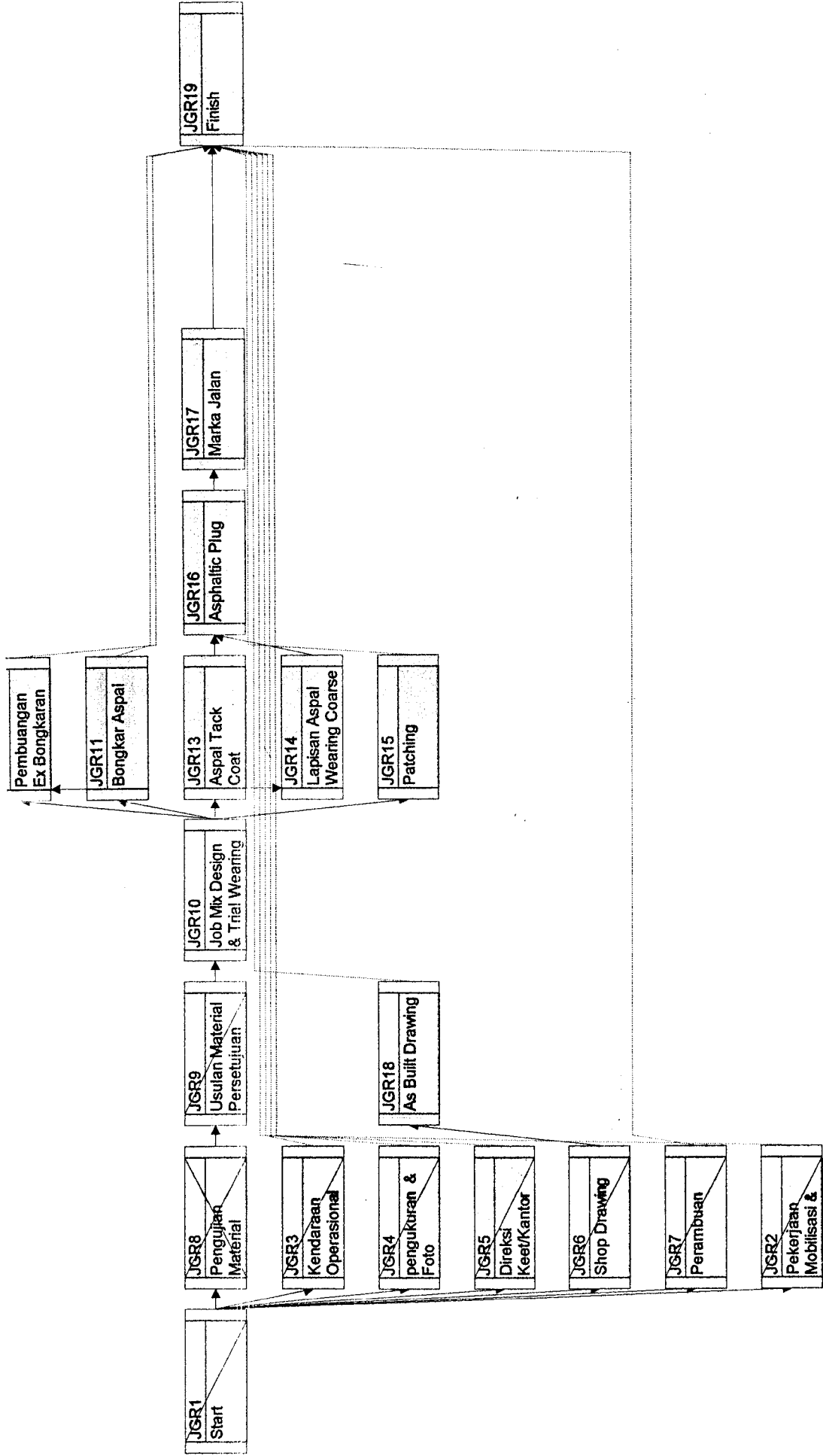
Sheet 2 of 2

Date

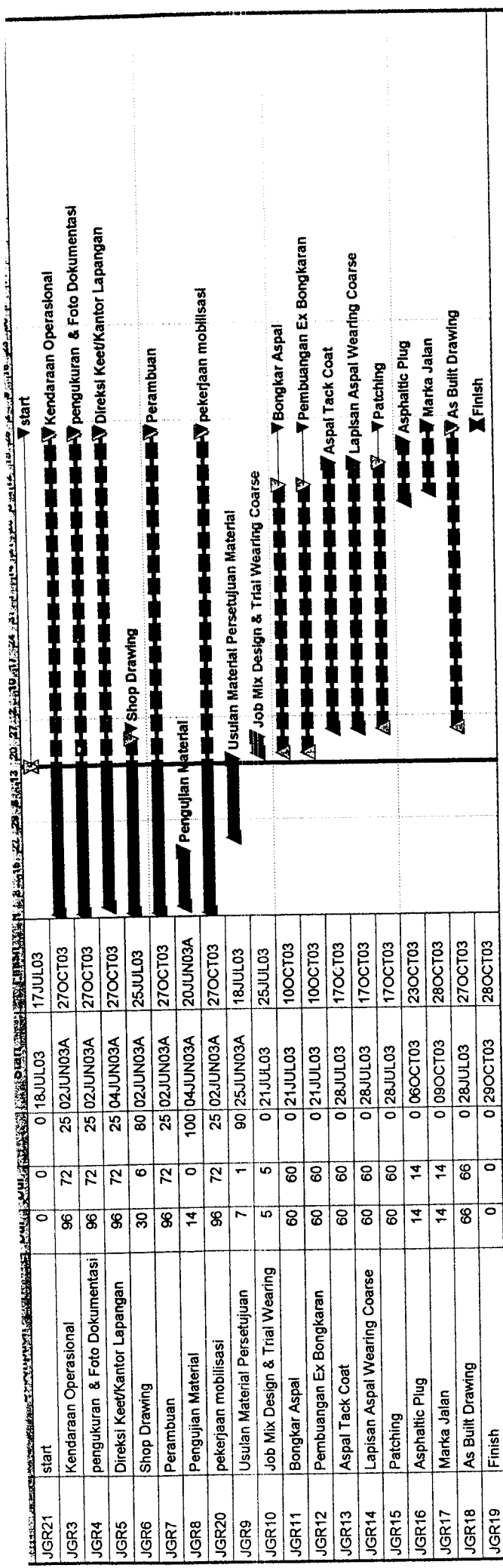
Revision

Checked

Approved



Start Date	01 JUN 03	Sheet 1 of 1		Date	Revision	Checked	Approved
Finish Date	15 JAN 04	TA HARTONO					
Data Date	18 JUL 03	PELAPISAN ULANG JALAN TOL JAGORAM					
TIME SCHEDULE 5 HARI KERJA SETELAH UP DATE PROGRESS SEBELUM DIPERCEPAT							
ACT		Driving relationship					
DES		Nondriving relationship					
		Critical color					
© Primavera Systems, Inc.							



Start Date

01 JUN 03

Finish Date

28 OCT 03

Date

18 JUL 03

Run Date

28 OCT 04 06:36

Early Bar

Float Bar

Progress Bar

Critical Activity

CPK1

proyek pelapisan ulang tol jagorawi setelah percepatan

Tugas Akhir

Hartono

Sheet 1 of 1

proyek pelapisan ulang tol jagorawi setelah percepatan

Date

Revision

Checked

Approved

© Primavera Systems, Inc.



LAMPIRAN B

**KEBUTUHAN ALAT DAN TENAGA KERJA TOTAL
KESELURUHAN PROYEK PELAPISAN ULANG TOL JAGORAWI
DARI AWAL SAMPAI AHKIR**

Kebutuhan Alat dan Tenaga Kerja Total Keseluruhan Proyek Pada Pekerjaan yang di Rencanakan (1 minggu = 7 hari)

No	Nama Pekerjaan	Mg4	Mg5	Mg6	Mg7	Mg8	Mg9	Mg10	Mg11	Mg12	Mg13	Mg14	Mg15	Mg16	Mg17	Mg18	Mg19	Mg20	Mg21	Mg22	Total
*1	Alat Bantu	1	11	14	14	14	14	14	14	14	10	7	7	7	7	2					150
*2	Alat Bantu Patching	1	7	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*3	Asphalt Distributor		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*4	Asphalt Finisher		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*5	Amp		4	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*6	Cold Milling Machine	1	7	7	7	7	7	7	7	7											210
*7	Compressor	2	18	21	21	21	21	21	21	21	13	7	7	7	7	2					150
*8	Dump Truck	1	11	14	14	14	14	14	14	14	10	7	7	7	7	2					681534
*9	Filler Cemen		52623	52622	52623	52623	52623	52623	52623	52622	50553	49000	49000	49000	49000	14000					
*10	Glass Bead																				1740
*12	Genset 350 Kva		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*13	Genset Patching	1	7	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*14	Jack Hammer	1	7	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*16	Light Truck		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					104
*17	Mandor	4	26	42	42	42	42	42	42	42	42	26	14	14	14	4					452
*18	Plate Compactor	1	7	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*19	Pekerjaa	21	155	161	161	161	161	161	161	161	77	14	14	14	14	4					1482
*20	Pekerja Terlatih		40	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	20					900
*21	Road Mark Equipment																				14
*22	Tack Coat	50	6350	10850	10850	10850	10850	10850	10850	10850	10650	10500	10500	10500	10500	3000					138000
*23	Tandem Roller		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*24	Tire Roller		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*25	Wheel Loader		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90
*26	Wheel Loader Patching	1	7	7	7	7	7	7	7	7	3										60
*27	Water Tank		4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2					90

Kebutuhan Alat dan Tenaga Kerja Total Keseluruhan Proyek Pada Pekerjaan sebelum dipercepat (1minggu = 5 hari)

No	Nama Pekerjaan	Mg20	Mg21	Mg22	Mg23	Mg24	Mg25	Mg26	Mg27	Mg28	Mg29	Mg30	Mg31	Mg32	Jumlah
*1	Alat Bantu	7	5	5	5	5	5	5	1						150
*2	Alat Bantu Patching	2													60
*3	Asphalt Distributor	5	5	5	5	5	5	5							89
*4	Asphalt Finisher	5	5	5	5	5	5	5	1						90
*5	Amp	5	5	5	5	5	5	5	1						90
*6	AMP Patching	2													60
*7	Cold Milling Machine	2													60
*8	Compressor	9	5	5	5	5	5	5							209
*9	Dump Truck	7	5	5	5	5	5	5	1						150
*10	Filler Cemen	36035	35000	35000	35000	35000	35000	35000	7000						661054
*11	Glass Bead											625	625	500	1750
*12	Genset 37 Kv											5	5	4	14
*13	Genset 350 Kva	5	5	5	5	5	5	5	1						90
*14	Genset Patching	2													60
*15	Jack Hammer	2													60
*16	Light Truck	5	5	5	5	5	5	5							88
*17	Mandor	18	10	10	10	10	10	10	1						419
*18	Plate Compactor	2													55
*19	Pekerja	52	10	10	10	10	10	10							1438
*20	Pekerja Terlatih	50	50	50	50	50	50	50	10						900
	Road Mark Equipment											5	5	4	14
*21	Tack Coat	7684	7584	7584	7584	7584	7584	7584							137941
*22	Tandem Roller	5	5	5	5	5	5	5	1						90
*23	Tire Roller	5	5	5	5	5	5	5	1						90
*24	Wheel Loader	5	5	5	5	5	5	5	1						91
*25	Wheel Loader Patching	2													60
*26	Water Tank	5	5	5	5	5	5	5	1						90

LAMPIRAN C

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY) JALAN TOL JAGORAWI

No.	URAIAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp
1	UMUM				
1.1	Pengukuran	1.00	ls	33,196,280.00	33,196,280.00
1.2	Foto Dokumentasi	1.00	ls	750,000.00	750,000.00
1.3	Kendaraan :				
	-Sewa Kendaraan Pick up (baru)	12.00	bln	6,500,000.00	78,000,000.00
	-BBM (Premium/oli)	10,800.00	litr	2,300.00	24,840,000.00
	-Sticker Proyek, spanduk, brosur/leaflet	1.00	ls	1,500,000.00	1,500,000.00
	-Pembayaran ticket tol	1.00	ls	6,000,000.00	6,000,000.00
1.19	Pemeliharaan dan perlindungan lalu lintas				
	-Rambu darurat (aluminium reflektif, 90 cm, tiang)	24.00	set	500,000.00	12,000,000.00
	-Rambu pemberat (tulangan praktis mutu K 225)	72.00	set	150,000.00	10,800,000.00
	-Rubber cone	400.00	bh	150,000.00	60,000,000.00
	-Lampu strobo	2.00	bh	247,500.00	495,000.00
	-Lampu rotator	6.00	bh	300,000.00	1,800,000.00
	-Genset listrik moveable (5 KVA)	1.00	unit	7,500,000.00	7,500,000.00
	-BBM genset (solar & oli)	1,800.00	litr	2,300.00	4,140,000.00
	-Rompi reflektif	20.00	bh	247,500.00	4,950,000.00
	-Helm proyek	5.00	bh	50,000.00	250,000.00
	-Senter merah	6.00	bh	75,000.00	450,000.00
	-Rambu tangan reflektif	4.00	bh	75,000.00	300,000.00
	-Handy talky	5.00	bh	2,500,000.00	12,500,000.00
	-Pemeliharaan (perbaikan ringan dan baterai)	1.00	ls	2,500,000.00	2,500,000.00
	-Bendera merah (reflektif & tongkat)	10.00	bh	100,000.00	1,000,000.00
	-Tenaga Flagman	18.00	org/bln	750,000.00	13,500,000.00
	-Tenaga kuli rambu	12.00	org/bln	750,000.00	9,000,000.00
	-Operator genset	6.00	org/bln	1,000,000.00	6,000,000.00
	-Lembur patroli	6.00	bln	6,000,000.00	36,000,000.00
	-Pulsa HP	25.00	bln	500,000.00	12,500,000.00
1.20	Mobilisasi :				
1.20.1	Mobilisasi & Demobilisasi	1.00	ls	55,857,000.00	55,857,000.00
1.20.2	Direksi Keet / Kantor Lapangan	1.00	ls	30,000,000.00	30,000,000.00
1.20.3	Laboratorium	1.00	ls	54,207,000.00	54,207,000.00
	SUB TOTAL I				480,035,280.00

Keterangan :

No = No mata pembayaran

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY) JALAN TOL JAGORAWI

NO	URAIAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp
II	PEKERJAAN BONGKARAN				
2.1	Scrapping	41,000.00	m ²	11,580.00	474,780,000.00
2.2	Pembuangan Scraping	2,050.00	m ³	26,690.00	54,714,500.00
SUB TOTAL II					529,494,500.00
III	PEKERJAAN PENGASPALAN				
3.1	Bitument Lapis Pengikat (Tack Coat)	16,395.82	kg	3,770.00	61,812,241.40
3.2	Aspal Concrete Wearing Course	27,107.52	ton	205,310.00	5,565,444,931.20
3.3	-Asphalt Cement	1,761.99	ton	2,472,800.00	4,357,048,872.00
SUB TOTAL III					9,984,306,044.60
IV	PATCHING (pml rutin 365 hari)				
4.1	Mobilisasi Patching tiap pergerakan	35.00	kali	859,910.00	30,096,850.00
4.2	Patching	2,500.00	m ²	73,210.00	183,025,000.00
SUB TOTAL IV					213,121,850.00
V	SAMBUNGAN EXPANSI				
5.1	Asphaltic Plug	100.00	m	1,500,000.00	150,000,000.00
SUB TOTAL V					150,000,000.00
VI	PEKERJAAN MARKA JALAN				
6.1	Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)	12,100.00	m ²	93,780.00	1,134,738,000.00
SUB TOTAL VI					1,134,738,000.00

Keterangan :

No = No Mata Pembayaran

Mata Pembayaran : Mobilisasi & Demobilisasi Peralatan
 Nomor Pembayaran : 1.20.1
 Volume total : 1.00 Ls

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN =

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	24.00	51,996.00	1,247,904.00	
	Pekerja	Hok	72.00	29,712.00	2,139,264.00	
	Operator	Hok	24.00	51,996.00	1,247,904.00	4,635,072.00
B	MATERIAL					
C	PERALATAN					
	Asphalt Finisher	Hari	12.00	1,750,000.00	21,000,000.00	
	Cold Milling Machine	Hari	4.00	2,500,000.00	10,000,000.00	
	Tandem Roller	Hari	4.00	1,500,000.00	6,000,000.00	
	Tire Roller	Hari	4.00	1,500,000.00	6,000,000.00	
	Biaya Tol	Hari	24.00	20,000.00	480,000.00	
	Perambuan	Hari	24.00	75,000.00	1,800,000.00	
	BBM & Pelumas	Hari	480.00	1,800.00	864,000.00	46,144,000.00
JUMLAH						50,779,072.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						5,077,907.00
TOTAL						55,856,979.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						55,856,979.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						55,856,000.00

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	75.00	51,996.00	3,899,700.00	
	Pekerja	Hok	200.00	29,712.00	5,942,400.00	
	Supir	Hok	50.00	37,140.00	1,857,000.00	11,699,100.00
B	MATERIAL					
	Tes Material Agregat	Ls	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00	
	Tes Asphalt	Ls	1.00	3,000,000.00	3,000,000.00	
	Tes Job Mix Design	Ls	1.00	4,000,000.00	4,000,000.00	
	Tes Produksi Hotmix Harian	Ls	150.00	50,000.00	7,500,000.00	16,000,000.00
C	PERALATAN					
	Core Drill Machine	Unit	1.00	3,000,000.00	3,000,000.00	
	Sieve Shacker	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00	
	Marshall Stability	Unit	1.00	750,000.00	750,000.00	
	Oven	Unit	1.00	750,000.00	750,000.00	
	Timbangan 6-10 & 20 kg	Set	1.00	450,000.00	450,000.00	
	Watarbat	Unit	1.00	450,000.00	450,000.00	
	Saringan	Set	1.00	300,000.00	300,000.00	
	Kendaraan	Unit	1.00	12,500,000.00	12,500,000.00	
	Perambuan	Set	1.00	500,000.00	500,000.00	
	BBM & pelumas	Liter	600.00	2,300,000.00	1,380,000.00	21,580,000.00
	JUMLAH					
OVERHEAD & PROFIT 10%						4,927,910.00
TOTAL						54,207,010.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						54,207,010.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						54,207,000.00

Mata Pembayaran : Bongkaran Aspal Scrapping
 Nomor Pembayaran : 2.1
 Volume total : 41,000.00 m²

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 450.00 m² (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 9,000.00 m²

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	289,692.00
		Hok	8.00	29,712.00	237,696.00	
B	MATERIAL					
C	PERALATAN					
	Cold Milling Machine	Hari	1.00	4,092,000.00	4,092,000.00	4,448,000.00
	Compressor	Hari	1.00	346,000.00	346,000.00	
	Alat Bantu	Ls	1.00	10,000.00	10,000.00	
JUMLAH						4,737,692.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						473,769.20
TOTAL						5,211,461.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						11,581.02
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						11,580.00

Mata Pembayaran : Pembuangan Ex Bongkaran
 Nomor Pembayaran : 2.2
 Volume total : 2,050.00 m³

$$\begin{aligned} (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{HARI} &= 55.00 \text{ m}^3 & (\text{JAM KERJA} = 7 \text{ JAM/HARI}) \\ (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{BULAN} &= 1,100.00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok Hok	1.00 1.00	51,996.00 29,712.00	51,996.00 29,712.00	81,708.00
B	MATERIAL					
C	PERALATAN Dump Truck	Hari	1.00	1,253,000.00	1,253,000.00	1,253,000.00
JUMLAH!						1,334,708.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						133,470.80
TOTAL						1,468,178.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						26,694.16
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						26,690.00

Mata Pembayaran : Aspal Tack Coat
 Nomor Pembayaran : 3.1
 Volume total : 16,395.82 kg

$$\begin{aligned} (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{HARI} &= 1,500.00 \text{ kg} \\ (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{BULAN} &= 30,000.00 \text{ kg} \end{aligned}$$

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	111,420.00
		Hok	2.00	29,712.00	59,424.00	
B	MATERIAL Aspal Tack Coat	Ltr	1,500.00	2,550.00	3,825,000.00	3,825,000.00
C	PERALATAN					
	Asphalt distributor	Hari	1.00	246,000.00	246,000.00	
	Air Compressor	Hari	1.00	346,000.00	346,000.00	
	Light Truck	Hari	1.00	613,600.00	613,600.00	
						1,205,600.00
JUMLAH						5,142,020.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						514,202.00
TOTAL						5,656,222.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						3,770.81
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						3,770.00

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 200.00 Ton (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)
(A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 4,000.00 Ton

[illegible]

Mata Pembayaran : AC (Asphalt Cement)
 Nomor Pembayaran : 3.3
 Volume total : 1,761.99 Ton

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN =

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
B	MATERIAL AC (Asphalt Cement)	Kg	1,000.00	2,248.00	2,248,000.00	2,248,000.00
C	PERALATAN					
JUMLAH						2,248,000.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						224,800.00
TOTAL						2,472,800.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						2,472,800.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						2,472,800.00

Mata Pembayaran : Patching
 Nomor Pembayaran : 4.2
 Volume total : 2,500.00 m²

$$\begin{aligned} (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{HARI} &= 100.00 \text{ m}^2 \\ (A) &= \text{VOLUME PRODUKSI} / \text{BULAN} &= 2,000.00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok Hok	1.00 6.00	51,996.00 29,712.00	51,996.00 178,272.00	230,268.00
B	MATERIAL					
C	PERALATAN Jack Hammer Compressor Alat Bantu	Hari Hari hari	1.0 1.0 1.0	221,000.00 346,000.00 1,000.00	22,000.00 346,000.00 1,000.00	568,000.00
JUMLAH						798,268.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						79,826.80
TOTAL						878,094.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						8,780.95
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						8,780.00

Mata Pembayaran : Patching (Penutupan kembali dengan aspal)
 Nomor Pembayaran : 4.2
 Volume total : 2,500.00 m²

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 100.00 m² (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 2,000.00 m²

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	
	Pekerja	Hok	6.00	29,712.00	178,272.00	230,268.00
B	MATERIAL					
	Tack Coat	l.tr	50.00	2,550.00	127,500.00	
	Agregat Kasar	m ³	1.97	115,000.00	225,975.00	
	Agregat Halus	m ³	2.50	115,000.00	287,500.00	
	Filter	Kg	517.50	630.00	326,025.00	967,000.00
C	PERALATAN					
	Asphalt Mixing plant	Hari	1.00	3,633,000.00	3,633,000.00	
	Genset	Hari	1.00	432,900.00	432,900.00	
	Plate Compactor	Hari	1.00	221,000.00	221,000.00	
	Wheel Loader	Hari	1.00	373,500.00	373,500.00	4,660,400.00
JUMLAH						5,857,668.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						585,766.80
TOTAL						6,443,434.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						64,434.35
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						64,430.00

Daftar Peralatan Yang Digunakan Pada Pekerjaan Pelapisan Ulang Jalan Tol Jagorawi

No	Uraian / Jenis	Jumlah	Merk / Type	Tahun Pembuatan	Kapasitas	Milik Sendiri / Sewa	Kondisi	Lokasi Saat Ini
1	Asphalt Mixing Plant	1	SHIN SAENG TASP-100QAS	1993	100 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
2	Asphalt Finisher	1	NIGATA NF FL 230-1	1996	80 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
3	Asphalt Distributor	1	SAKAI 1000D	1991	1100 Liter	MS	Baik	Cibitung
4	Air Compressor	1	AIRMAN PDS 175	1993	7500 Lt/min	MS	Baik	Cibitung
5	Cold Milling Machine	2	SAKAI DRF 300	1996	150 m2/Jam	MS	Baik	Cibitung
6	Dump Truck	10			24 Ton	S	Baik	Jakarta
7	Generator Set 350 KVA	1	CUMMIN NTA 455,GA	1993	350 KVA	MS	Baik	Cibitung
8	Generator Set 37 KVA	1	STAMFORT	1996	37 KVA	MS	Baik	Cibitung
9	Light Truck	1	TOYOTA DELTA	1993	2 Ton	MS	Baik	Cibitung
10	Tandem Roller	1	SAKAI SW 70C	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
11	Pneumatic Tire Roller	1	SAKAI TS 200	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
12	Water Tank Truck	1	NISSAN CWA 53,HMN	1993	5000 Liter	MS	Baik	Cibitung
13	Wheel Loader	1	KOMATSU WA 108-1	1994	3,5 m3	MS	Baik	Cibitung
14	Roadmarking Equipment	1				S	Baik	Jakarta
15	Survey Equipment	1	ASABA	1994		MS	Baik	Cibitung

Mata Pembayaran : Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)
 Nomor Pembayaran : 6.1
 Volume total : 12,100.00 m²

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 250.00 m²
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 5,000.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	141,132.00
	Pekerja	Hok	3.00	29,712.00	89,136.00	
B	MATERIAL					
	Cat Thermoplastic	Kg	1,625.00	11,550.00	18,768,750.00	19,775,000.00
	Glass Beads	Kg	125.00	8,050.00	1,006,250.00	
C	PERALATAN					
	Roadmarking Equipment	Hari	1.00	150,000.00	150,000.00	1,398,200.00
	Genset	Hari	1.00	634,600.00	634,600.00	
	Light Truck	Hari	1.00	613,600.00	613,600.00	
JUMLAH						21,314,332.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						2,131,433.20
TOTAL						23,445,765.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)						93,783.06
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN						93,780.00

Daftar Peralatan Yang Digunakan Pada Pekerjaan Pelapisan Ulang Jalan Tol Jagorawi

No	Uraian / Jenis	Jumlah	Merk / Type	Tahun Pembuatan	Kapasitas	Milik Sendiri / Sewa	Kondisi	Lokasi Saat Ini
1	Asphalt Mixing Plant	1	SHIN SAENG TASP-100QAS	1993	100 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
2	Asphalt Finisher	1	NIGATA NF FL 230-1	1996	80 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
3	Asphalt Distributor	1	SAKAI 1000D	1991	1100 Liter	MS	Baik	Cibitung
4	Air Compressor	1	AIRMAN PDS 175	1993	7500 Lt/min	MS	Baik	Cibitung
5	Cold Milling Machine	2	SAKAI DRF 300	1996	150 m2/Jam	MS	Baik	Cibitung
6	Dump Truck	10			24 Ton	S	Baik	Jakarta
7	Generator Set 350 KVA	1	CUMMIN NTA 455,GA	1993	350 KVA	MS	Baik	Cibitung
8	Generator Set 37 KVA	1	STAMFORT	1996	37 KVA	MS	Baik	Cibitung
9	Light Truck	1	TOYOTA DELTA	1993	2 Ton	MS	Baik	Cibitung
10	Tandem Roller	1	SAKAI SW 70C	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
11	Pneumatic Tire Roller	1	SAKAI TS 200	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
12	Water Tank Truck	1	NISSAN CWA 53,HMN	1993	5000 Liter	MS	Baik	Cibitung
13	Wheel Loader	1	KOMATSU WA 108-1	1994	3,5 m3	MS	Baik	Cibitung
14	Roadmarking Equipment	1				S	Baik	Jakarta
15	Survey Equipment	1	ASABA	1994		MS	Baik	Cibitung

Mata Pembayaran : Bongkaran Aspal Scrapping

Nomor Pembayaran : 2.1

Volume total : 41,000.00 m² (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Cold Milling Machine	Hari		2
	Kapasitas	m ² /Jam	150	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per m ²	Jam	0,0067	
2	Compressor	Hari		1
	Kapasitas	Lt/Min	7500	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per m ²	Jam	0,0067	
	Sama Dengan Cold Milling Machine			
3	Dump Truck	Hari		10
	Kapasitas Truk	Ton	24	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Kecepatan Isi	Km/Jam	50	
	Kecepatan Kosong	Km/Jam	60	
	Kecepatan Isi+Tuang+Angkat	Jam	1,5	
	Kapasitas Pem m ³ /Jam	mM ³	6,67	
	Koefisiensi Per m ³	Jam	0,144	
4	Pekerja	Hok		8
	Produktifitas	m ²	450	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,124	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	m ²	450	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,0155	
6	Alat Bantu	Ls		1

Mata Pembayaran : Aspal Tack Coat

Nomor Pembayaran : 3.1

Volume Total : 16,395.82 kg

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Jumlah Unit
1	Asphalt Distributor	Hari		1
	Kapasitas	Liter	1100	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per Liter	Jam	0,000909	
2	Air Compressor	Hari		1
	Kapasitas	Lt/Min	7500	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat	Jam	0,000909	
3	Light Truck	Hari		1
	Kapasitas	Ton	2	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Sama Dengan Asphalt Distributor	Jam	0,000909	
4	Pekerja	Hok		2
	Produktifitas	Lt	1500	
	Koefisiensi Per Liter	Jam	0,0093	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	Lt	1500	
	Koefisiensi Per Liter	Jam	0,00467	
6	Alat Bantu	Ls		1

Mata Pembayaran : Asphalt Concrete Wearing Course

Nomor Pembayaran : 3.2

Volume total : 27,107.52 Ton

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Asphalt Mixing Plant	Hari		1
	Kapasitas	Ton/Jam	100	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0109	
2	Ashpalt Finish	Hari		1
	Kapasitas	Ton/Jam	80	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0136	
3	Dump Truck	Hari		1
	Kapasitas	Ton	24	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Waktu Untuk			
	Muat+Angkut+Tuang	Jam	1	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0253	
4	Genset 350 Kva	Jam		1
	Kapasitas	Kva	350	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,00296	
5	Tandem Roller	Jam	0,0109	
	Kapasitas	Ton	10	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Kecepatan	Km/Jam	6	
	Jumlah Lintasan	Lintasan	4	
	Lebar Lintasan	M	1.2	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0226	
6	Tire Roller	Hari		1
	Kapasitas	Ton	10	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0226	

7	Water Tank Truck	Hari		1
	Kapasitas	Lt	5000	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi	Jam	0,0052	
8	Wheel Loader	Hari		1
	Kapasitas	M ³	3.5	
	Efisiensi Alat Berat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0167	
9	Pekerja	Hari		10
	Produktifitas	Ton	200	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,233	
10	Mandor	Hari		1
	Produktifitas	Ton	200	
	Koefisiensi Per Ton	Jam	0,0233	
11	Alat Bantu	Ls		

Mata Pembayaran : Patching
 Nomor Pembayaran : 4.2
 Volume total : 2,500.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Asphalt Mixing Plan (AMP)	Hari		1
	Kapasitas	Ton/Jam	100	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,0109	
2	Jack Hammer	Hari		1
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,07	
3	Compressor	Hari		1
	Kapasitas	Lt/Min	7500	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,07	
4	Genset 37 Kva	Jam		1
	Kapasitas	Kva	37	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,07	
5	Plate Compactor	Hari		1
	Efisiensi Kerja Alat	m/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,07	
6	Wheel Loader	Hari		1
	Kapasitas	Ton	3,5	
	Efisiensi Kerja Alat	Menit/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,067	
7	Pekerja	Hok		6
	Produktifitas Pekerja	m ²	100	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,42	
8	Mandor	Hok		1
	Produktifitas Pekerja	m ²	100	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,07	
9	Alat Bantu	Ls		

Mata Pembayaran : Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)

Nomor Pembayaran : 6.1

Volume total : 12,100.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Road Marking Equipment	Hari		1
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,028	
2	Genset	Hari		1
	Kapasitas	Kva	37	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,028	
3	Light Truk	Hari		1
	Efisiensi	Min/Jam	5	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,028	
4	Pekerja	Hok		3
	Produktifitas	M ²	250	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,084	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	m ²	250	
	Koefisiensi Per m ²	Jam	0,028	

ANALISA TERINCI MATERIAL DI LAPANGAN

(MATERIAL ON SITE)

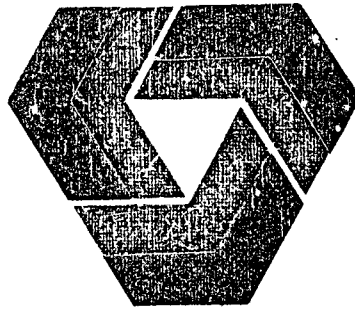
No	Jenis material	Lokasi asal tujuan	Satuan	A Harga di tempat asal	B Asuransi dan Angkutan	C Harga CIF di pelabuhan Tujuan	D Transport bongkar muat	A+B+C+D=E		Catatan
								Harga Satuan	Dengan OH & Profit	
1	Aspal	Merak	Kg	2,178.00			70.00	2,248.00	2,472.80	
2	Tack Coat	Tanjung Priok	Liter	2,500.00			50.00	2,550.00	2,805.00	
3	Agregat Kasar	Cibarusah	m ³	115,000.00				115,000.00	126,500.00	
4	Agregat Halus	Cibarusah	m ³	115,000.00				115,000.00	126,500.00	
5	Cat Thermoplastic	Jakarta	Kg	11,500.00			50.00	11,550.00	12,705.00	
6	Glass Bead	Jakarta	Kg	8,000.00			50.00	8,050.00	8,855.00	
7	Cement (Filler)	Jakarta	Kg	580.00			50.00	630.00	693.00	

DAFTAR HARGA BAHAN, UPAH KERJA DAN SEWA PERALATAN

No	Uraian	Satuan	Harga (Rp)	Keterangan
A	BAHAN			
	Aspal	Kg	2,248.00	Material On Site
	Tack Coat	Liter	2,550.00	Material On Site
	Agregat Kasar	m ³	115,000.00	Material On Site
	Agregat Halus	m ³	115,000.00	Material On Site
	Cat Thermoplastic	Kg	11,550.00	Material On Site
	Glass Bead	Kg	8,050.00	Material On Site
	Cement (Filler)	Kg	630.00	Material On Site
B	UPAH PEKERJA			
	Mandor	Hok	51,996.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
	Pekerja Biasa	Hok	29,712.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
	Pekerja Terlatih	Hok	37,140.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
	Pengemudi	Hok	37,140.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
	Operator	Hok	51,996.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
C	Pemb. Operator	Hok	37,140.00	Term, Asuransi, tunj. Dll
	PERALATAN			
	Asphalt finisher	Hari	1,595,000.00	Termasuk BBM
	Asphalt distributor	Hari	246,000.00	Termasuk BBM
	Tire roller	Hari	1,274,000.00	Termasuk BBM
	Tandem roller	Hari	1,274,000.00	Termasuk BBM
	Dump truck	Hari	1,253,000.00	Termasuk BBM
	Compressor	Hari	346,000.00	Termasuk BBM
	Water tank	Hari	932,000.00	Termasuk BBM
	Road marking & equipment	Hari	150,000.00	Termasuk BBM
	Asphalt mixing plant	Hari	12,110,000.00	Termasuk BBM
	Cold milling machine	Hari	4,092,000.00	Termasuk BBM
	Wheel loader	Hari	1,245,000.00	Termasuk BBM
	Plate compactor	Hari	221,000.00	Termasuk BBM
	Jack hammer	Hari	221,000.00	Termasuk BBM
	Genset 350 KVA	Hari	1,443,000.00	Termasuk BBM
	Genset 37 KVA	Hari	634,600.00	Termasuk BBM
	Light truck	Hari	613,600.00	Termasuk BBM

ARSIP

DOKUMEN PENAWARAN PEKERJAAN PELAPISAN (OVERLAY) JALAN TOL JAGORAWI



BANGUN TJIPTA

**DAFTAR PEMERIKSAAN (CHECKLIST)
DOKUMEN PENAWARAN YANG HARUS DISERAHKAN
SEBAGAI BAGIAN DARI PENAWARAN HARGA**

Kelompok		Jenis Dokumen		Jumlah yang harus Diserahkan	Hasil Pemeriksaan
A M P L O P A	Dijilid menjadi satu buku	1	Surat Kuasa/Surat Persetujuan dari Pemegang Saham	Diserahkan sebanyak 3 (tiga) buku terdiri dari : 1 (satu) buku asli 2 (dua) buku fotokopinya	
		2	Surat Kuasa dari Direktur Utama		
		3	Fotokopi Jaminan Penawaran		
		4	Surat Pernyataan Kesanggupan bekerjasama dengan Koperasi / Golongan Ekonomi Lemah (GEL)		
	Buku I Buku II Buku III Buku IV Buku V Buku VI		Rancangan Surat Perjanjian Pemborongan	1 Buku	
			Instruksi Kepada Penawar	1 Buku	
			Ketentuan Umum Kontrak	1 Buku	
			Spesifikasi Umum	1 Buku	
			Spesifikasi Khusus	1 Buku	
			Daftar Kuantitas dan Harga	1 Buku	
			Gambar Rencana	1 Buku	
			Jadwal Rencana Kerja Terinci, daftar rencana pengadaan peralatan dan personil	1 Buku	
			Addendum Pelelangan	1 Buku	
A M P L O P B	Dijilid menjadi satu buku	1	Struktur Organisasi Kontraktor (Formulir A)	Diserahkan sebanyak 3 (tiga) buku terdiri dari : 1 (satu) buku asli 2 (dua) buku fotokopinya	
		2	Jadwal Rencana Kerja Terinci (Formulir B) dan Network Planing dengan program Komputer		
		3	Daftar Peralatan Konstruksi (Formulir I)		
		4	Daftar Rencana Personil Inti (Formulir J)		
		5	Daftar Riwayat Hidup Personil Inti (Formulir K)		
		6	Makalah Tentang Metode Kerja yang Dipakai		
		7	Surat Penawaran Harga		
		8	Daftar Kuantitas dan Harga		
		9	Analisa Terinci Harga Satuan Pekerjaan		
		10	Analisa Terinci Material di Lapangan		

**PT JASA MARGA (PERSERO)
(PENYELENGGARA JALAN TOL DI INDONESIA)**

**PEKERJAAN JASA KONSTRUKSI
PELAPISAN ULANG (OVERLAY)
PERKLERASAN JALAN TOL JAGORAWI**

Nama dan alamat Peserta Lelang harus dinyatakan sebagai berikut :

Nama Peserta Lelang : PT BANGUN TJIPTA SARANA

Alamat Peserta Lelang : Gedung Bangun Tjipta Lt. 5
Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260



BANGUN TJIPTA

Tandatangan :

T a n g g a l : 26 Mei 2003

**Surat Kuasa /Surat Persetujuan
Pemegang Saham**

SURAT PERSETUJUAN PEMEGANG SAHAM

Nomor : 62 /BTS/V/2003

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ir Meilono Soewondo, MBA
Alamat : Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260
Jabatan : Pemegang Saham PT Bangun Tjipta Sarana

Dalam hal ini berturut-turut bertindak selaku Pemegang Saham dan berkedudukan di Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta, berdasarkan ketentuan-ketentuan yang termaktub dalam Pernyataan Keputusan Rapat No. 58 tanggal 21 April 1993, dengan ini memberikan persetujuan kepada :

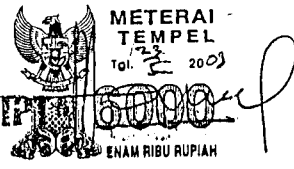
Nama : Ir Fatchur Rochman
Alamat : Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260
Jabatan : Direktur Utama PT Bangun Tjipta Sarana

Untuk menyetujui untuk mengikuti Pelelangan Terbatas **Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi** serta menandatangani surat-surat yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut.

Demikian Surat Persetujuan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.

Jakarta, 26 Mei 2003

Yang memberi persetujuan

  **BANGUN TJIPTA SARANA** 

Ir Fatchur Rochman

Ir Meilono Soewondo, MBA

Surat Kuasa dari Direktorat Utama

Foto copy Jaminan Penawaran

GARANSI BANK
JAMINAN TENDER
Nomor: MBG7712100190303

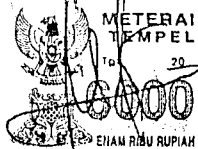
PT Bank Mandiri (Persero), berkedudukan di Jakarta, dalam hal ini bertindak melalui kantor cabang Jakarta Design Center dan beralamat di Jend. Gatot Subroto Kav.53-54 Jakarta 12060 (untuk selanjutnya disebut "Bank") dengan melepaskan hak istimewanya yang diberikan oleh undang-undang terutama yang tercantum dalam pasal 1831 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, dengan ini menjamin PT Bangun Tjipta Sarana, berkedudukan di dan beralamat di Jl. Jend. Gatot Subroto Kav.54 Jakarta 10260 Indonesia (untuk selanjutnya disebut sebagai "Terjamin") terhadap Direksi PT Jasa Marga (Persero) Up.Panitia Pelelangan Terbatas Pengadaan Jasa Konstruksi Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi beralamat di Plaza Tol Taman Mini Indonesia Indah Jakarta 13550 (untuk selanjutnya disebut sebagai "Penerima Garansi Bank") untuk membayar sejumlah uang setinggi-tingginya Rp 150.000.000 (Seratus limapuluh juta rupiah) dengan ketentuan:

1. Apabila Terjamin melakukan wanprestasi, yaitu menarik diri dari tender dan atau setelah dinyatakan sebagai pemenang tender sampai dengan penerbitan surat perintah kerja oleh Penerima Garansi Bank, Terjamin tidak memenuhi kewajibannya berdasarkan Surat Undangan NO:09/PAN-OVL.JGR/2003 tanggal 12 mei 2003, Pengadaan Jasa Konstruksi Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi, maka Bank akan membayar kepada Penerima Garansi Bank untuk jumlah tersebut di atas selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kerja setelah diterimanya oleh Bank tagihan tertulis dari Penerima Garansi Bank disertai dengan buktibukti bahwa Terjamin tidak memenuhi kewajibannya atau telah melakukan wanprestasi;
2. Garansi Bank ini berlaku untuk jangka waktu 120 (seratus duapuluh) hari terhitung sejak tanggal 26/05/2003 sampai tanggal tanggal 02/10/2003.
3. Batas waktu pengajuan tuntutan penagihan/klaim kepada Bank, selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari kalender sejak berakhirnya Garansi Bank ini, dengan ketentuan apabila tanggal tersebut jatuh pada hari libur atau di luar hari kerja Bank, maka pengajuan dilakukan selambat-lambatnya pada satu hari kerja Bank sebelumnya.
4. Garansi Bank ini tidak berlaku lagi apabila tidak dilakukan pengajuan tuntutan penagihan/klaim dalam batas waktu seperti yang telah ditentukan di atas atau Terjamin tidak terpilih dalam penawaran/tender walaupun jangka waktu Garansi Bank ini belum berakhir;
5. Jika Garansi Bank ini telah dipenuhi dan atau tidak dipergunakan lagi, maka asli Garansi Bank harus dikembalikan kepada Bank;
6. Mengenai Garansi Bank ini dengan segala akibat hukumnya, Bank memilih domisili yang tetap di Kantor Panitera Pengadilan Negeri di Jakarta Barat.

Jakarta, 22/05/2003

PT Bank Mandiri (Persero)

Cabang Jakarta Design Center



R.Putut Rutranto
Kepala Cabang

DAIRY MANDIRI



No. : 3.Sp.JDC/167/2003
Tanggal : 21 Mei 2003
Lamp. : -

Kepada
Direksi PT. Jasa Marga (Persero)
c.q. Panitia Pelelangan Terbatas Pengadaan Jasa Konstruksi
Pekerjaan Pelapisan Ulang (overlay) Jalan Tol Jagorawi
Plaza Tol Taman Mini Indonesia Indah
Jakarta 13550

Perihal : **Referensi Bank**

Dengan ini kami PT Bank Mandiri (Persero) Cabang Jakarta Design Center menerangkan bahwa :

Nama : **PT Bangun Tjipta Sarana**
Alamat : **Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 54 – Slipi
Jakarta 10260**

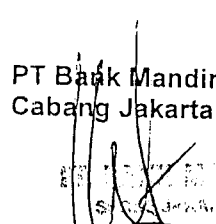
Adalah nasabah kami pemegang rekening **No. 117-0002101988** sejak tanggal 18 April 2002.

Surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk mengikuti ***Pelelangan Pengadaan Jasa Konstruksi Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi*** dan hanya berlaku selama 3 (tiga) bulan sejak tanggal dikeluarkan.

Surat keterangan ini tidak mengikat kami dan batal dengan sendirinya apabila dipergunakan menyimpang dari kami maksudkan diatas.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

**PT Bank Mandiri (Persero)
Cabang Jakarta Design Center**


**R. Putut Putranto
Kepala Cabang**

Surat Pernyataan Kerjasama dengan GEL

**SURAT PERNYATAAN KERJASAMA DENGAN
GOLONGAN EKONOMI LEMAH
NOMOR : 64 / BTS/V/2003**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Ir Fatchur Rochman
Jabatan : Direktur Utama
PT Bangun Tjipta Sarana
Alamat : Gedung Bangun Tjipta Lt 5
Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260

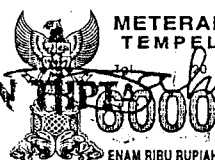
menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh rasa tanggung jawab bahwa apabila kami mendapatkan Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi, kami bersedia melakukan kerjasama dengan pengusaha golongan ekonomi lemah dan Koperasi sesuai dengan daftar pekerjaan terlampir, yang selanjutnya akan dituangkan dalam suatu Surat Perjanjian Kerjasama.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, dan kami sanggup akibat yang terjadi bila ternyata kami tidak benar.

Jakarta , 26 Mei 2003
PT Bangun Tjipta Sarana



BANGUN TJIPTA



Ir Fatchur Rochman
Direktur Utama

**DAFTAR PEMERIKSAAN (CHECKLIST)
DOKUMEN PENAWARAN YANG HARUS DISERAHKAN
SEBAGAI BAGIAN DARI PENAWARAN HARGA**

Kelompok		Jenis Dokumen	Jumlah yang harus Diserahkan	Hasil Pemeriksaan
A M P L O P A	Dijilid menjadi satu buku	1 Surat Kuasa/Surat Persetujuan dari Pemegang Saham	Diserahkan sebanyak 3 (tiga) buku terdiri dari : 1 (satu) buku asli 2 (dua) buku fotokopinya	
		2 Surat Kuasa dari Direktur Utama		
		3 Fotokopi Jaminan Penawaran		
		4 Surat Pernyataan Kesanggupan bekerjasama dengan Koperasi / Golongan Ekonomi Lemah (GEL)		
	Buku I Buku II Buku III Buku IV Buku V Buku VI	Rancangan Surat Perjanjian Pemborongan	1 Buku	
		Instruksi Kepada Penawar	1 Buku	
		Ketentuan Umum Kontrak	1 Buku	
		Spesifikasi Umum	1 Buku	
		Spesifikasi Khusus	1 Buku	
		Daftar Kuantitas dan Harga	1 Buku	
		Gambar Rencana	1 Buku	
		Jadwal Rencana Kerja Terinci, daftar rencana pengadaan peralatan dan personil	1 Buku	
		Addendum Pelelangan	1 Buku	
A M P L O P B	Dijilid menjadi satu buku	1 Struktur Organisasi Kontraktor (Formulir A)	Diserahkan sebanyak 3 (tiga) buku terdiri dari : 1 (satu) buku asli 2 (dua) buku fotokopinya	
		2 Jadwal Rencana Kerja Terinci (Formulir B) dan Network Planing dengan program Komputer		
		3 Daftar Peralatan Konstruksi (Formulir I)		
		4 Daftar Rencana Personil Inti (Formulir J)		
		5 Daftar Riwayat Hidup Personil Inti (Formulir K)		
		6 Makalah Tentang Metode Kerja yang Dipakai		
		7 Surat Penawaran Harga		
		8 Daftar Kuantitas dan Harga		
		9 Analisa Terinci Harga Satuan Pekerjaan		
		10 Analisa Terinci Material di Lapangan		



BANGUN TJIPTA

**PT JASA MARGA (PERSERO)
(PENYELENGGARA JALAN TOL DI INDONESIA)**

**PEKERJAAN JASA KONSTRUKSI
PELAPISAN ULANG (OVERLAY)
PERKLERASAN JALAN TOL JAGORAWI**

Nama dan alamat Peserta Lelang harus dinyatakan sebagai berikut :

Nama Peserta Lelang : PT BANGUN TJIPTA SARANA

Alamat Peserta Lelang : Gedung Bangun Tjipta Lt. 5
Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260



BANGUN TJIPTA

Tandatangan :

T a n g g a l : 26 Mei 2003

Struktur Organisasi Kontraktor

Jadwal Rencana Kerja Terinci

**JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY)**

JALAN TOL JAGORAWI

Sept

Agust

Sept

Agust

No BAB	URAIAN	NILAI BOBOT %	PERIODE PELAKSANAAN																				KETERANG/
			Bulan Ke-1				Bulan Ke-2				Bulan Ke-3				Bulan Ke-4				Bulan Ke-5				
			MINGGU				MINGGU				MINGGU				MINGGU				MINGGU				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	UMUM	3.84%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	
2	PEKERJAAN PEMBONGKARAN	4.24%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%	
3	PEKERJAAN PENGASPALAN	79.93%				6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	6.66%	
4	PATCHING	1.71%				0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	
5	SAMBUNGAN EXPANSI	1.20%																					
6	PEKERJAAN MARKA JALAN	9.08%																	0.60%	0.60%		4.54%	
JUMLAH																							
KEMAJUAN MINGGUAN			0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	
KOMULATIF MINGGUAN			0.55%	1.09%	1.64%	2.18%	2.73%	3.28%	3.83%	4.38%	4.93%	5.48%	6.03%	6.58%	7.13%	7.68%	8.23%	8.78%	9.33%	9.88%	10.43%	100.00%	

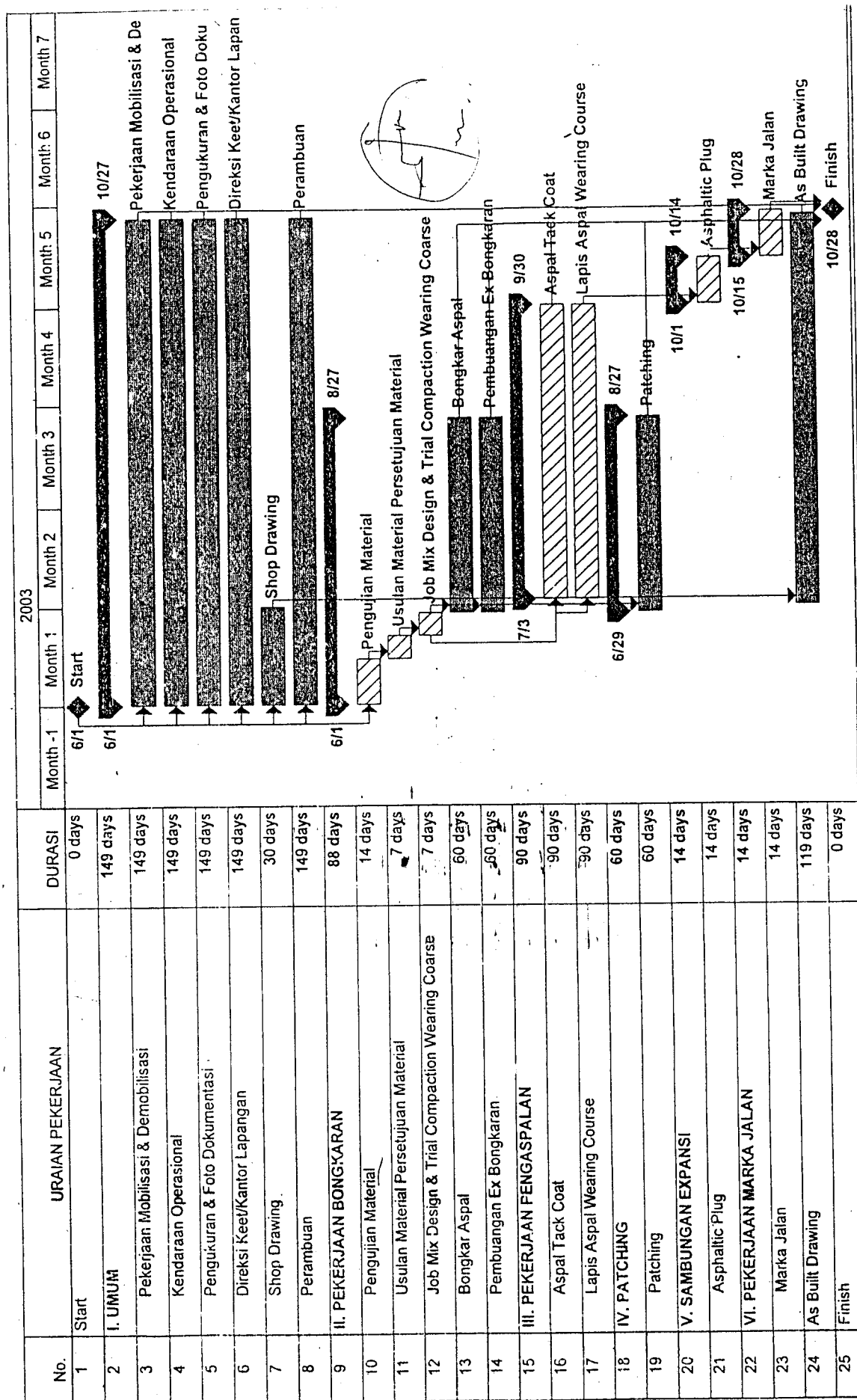
PT BANGUN TIPTA SARANA



BANGUN TIPTA SARANA

Ir. Fatchur Rochman
Direktur Utama

[Handwritten signature]



Jakarta, 26 Juni 2003
PT BANGUN JTIPTA SARANA

RANGKAIAN TIPTA

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress			
Summary		Split			

Daftar Peralatan Konstruksi

Untuk Pelaksanaan Pekerjaan
Proyek

: Pekerjaan Jasa Konstruksi Perbaikan Permukaan Jalan dengan cara Scrapping-Filling dan Overlay pada Jalan Tol Jagorawi

Lokasi : Jalan Tol Jagorawi

No.	Uraian / Jenis	Jumlah	Merk / Type	Tahun Pembuatan	Kapasitas	Milik Sendiri / Sewa	Kondisi	Lokasi Saat Ini
1	Asphalt Mixing Plant	1	SHIN SAENG TASP-100QAS	1993	100 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
2	Asphalt Finisher	1	NIIGATA NF FL230-I	1996	80 Ton/Jam	MS	Baik	Cibitung
3	Asphalt Distributor	1	SAKAI 1000D	1991	1100 Liter	MS	Baik	Cibitung
4	Air Compressor	1	AIRMAN PDS 175	1993	7500 Lt/min	MS	Baik	Cibitung
5	Cold Milling Machine	2	SAKAI DRF 300	1996	150 m2/Jam	MS	Baik	Cibitung
6	Dump Truck	10			24 Ton	S	Baik	Jakarta
7	Generator Set 350 KVA	1	CUMMIN NTA 455.GA	1993	350 KVA	MS	Baik	Cibitung
8	Generator Set 37 KVA	1	STAMFORT	1996	37 KVA	MS	Baik	Cibitung
9	Light Truck	1	TOYOTA DELTA	1993	2 Ton	MS	Baik	Cibitung
10	Tandem Roller	1	SAKAI SW 70C	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
11	Pneumatic Tire Roller	1	SAKAI TS 200	1993	10 Ton	MS	Baik	Cibitung
12	Water Tank Truck	1	NISSAN CWA53.HMN	1993	5000 Liter	MS	Baik	Cibitung
13	Wheel Loader	1	KOMATSU WA 180-1	1994	3.5 M3	MS	Baik	Cibitung
14	Roadmarking Equipment	1				S	Baik	Jakarta
15	Survey Equipment	1	ASABA	1994		MS	Baik	Cibitung

Catatan :

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa kami memahami mengenai semua formulir informasi dalam daftar di atas sebagai bagian dari Penawaran Harga, dan apabila ada kesalahan atau tidak kelengkapan daftar akan menjadi alasan yang cukup kuat untuk menjadikan Penawaran Harga kami dinyatakan gugur atau tidak memenuhi persyaratan pelelangan.

Kami menyadari adanya hak Pemberi Tugas untuk memeriksa /mengunjungi lokasi peralatan yang disebutkan dalam daftar serta memeriksa sesuatu atau seluruh peralatan tersebut.

Jakarta, 26 Mei 2003
Penawar,

PT BANGUN TJIPTA SARANA



BANGUN TJIPTA

Ir. Fatchur Rochman
Direktur Utama

[Signature]

DAFTAR PERSONIL INTI

Proyek : Pelapisan Ulang (Overlay) Perkerasan Jalan Tol Jagorawi
Lokasi : Jalan Tol Jagorawi Ruas Cibinong TMI - Ciawi Jalur A & B

No.	POSISI DIPROYEK INI	NAMA	UMUR (TAHUN)	PENDIDIKAN TERAKHIR	PENGALAMAN DALAM PELAKSANAAN KONSTRUKSI JALAN / JEMBATAN	KETERANGAN
1	Kepala Pelaksana /General Superintendent	Ir Agus Syamsudin	34	ITB, S-1, 1983	20 Tahun	
2	W.a.K.a. Pelaksana / Vice General Superintendent	Ir Rudy Nugroho	34	ITI, S-1, 1997	5 Tahun	
3	Highway Engineer	Ir M. Ali Rafana	29	UII, S-1, 1998	6 Tahun	
4	Structure Engineer	Ir Sunardjo	50	DR SOETOMO, S-1, 1993	20 Tahun	
5	Pavement/Soil Material Engineer	Ir Chandra Adhi Oktovianto	39	UNDIP, S-1, 1994	9 Tahun	
6	Traffic/Safety Engineer	Ir Djoko Indrajianto	41	UNDIP, S-1, 1983	22 Tahun	
7	Quantity Engineer	Ir Chandra Adhi Oktovianto	39	UNDIP, S-1, 1994	9 Tahun	
8	Finance	Dra. Dyah Ernie Widowatie	36	UNMER,S-1, 1990	11 Tahun	
9	Administration	Drian Marsepta Mulya, ST	31	ITENAS, S-1, 1998	5 Tahun	
10	Workshop/Equipment	H. Abdul Hasan Zaini, BE	49	UNDIP, D-III, 1979	22 Tahun	
11	Perso / General Affair	Dra. Dyah Ernie Widowatie	36	UNMER,S-1, 1990	11 Tahun	
12	Logistik	Sudaryadi	53	SMA / 1969	30 Tahun	

JAKARTA, 26 MEI 2003
PT BANGUN TJPTA SARANA



BANGUN TJPTA SARANA

IR. FATCHUR ROCHMAN
DIREKTUR UTAMA

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

Menyatakan bahwa

Agus Samsudin

telah berhasil menyelesaikan program pendidikan
sarjana teknik strata pertama
bidang Teknik Sipil

dan kepadanya diberikan ijazah ini yang dikeluarkan di Bandung

pada tanggal

22 Oktober 1983

Rektor

Antara

Haradi P. Soepangkat, Ph.D.



Institut Teknologi Indonesia

Memberikan Ijazah Kepada

Rudy Nugroho

Tempat dan tanggal lahir : Palembang, 14 Juni 1969

Nomor Pokok : 022000009 NJRM : 883206731250009

Program pendidikan Sarjana Strata Satu (S1)

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
 Jurusan : Teknik Arsitektur
 Program Studi : Teknik Arsitektur
 Status : Disamakan berdasarkan surat keputusan Direktur Jenderal Pendidikan
 Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
 Nomor 347 / BJKTJ / Kep / 1995

Ijazah ini diserahkan setelah yang bersangkutan memenuhi semua persyaratan yang ditentukan dan keadanya dilimpahkan segala wewenang dan hak yang berhubungan dengan ijazah yang dimilikinya serta berhak memakai gelar akademik Sarjana Teknik (ST)

N J B E : 987312502393

Ditandatangani oleh :

Koordinator Kopertis Wilayah III

Tanggal 3 Maret 1998

Prof. Dr. H. Ariatno Djekronegoro, Ph.D

Nip. 130 344 928

Serpong, 18 Agustus 1997

Direktor,



Prof. Jorga Ibrahim, M.Sc

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

IAZAI

Dengan Rahmat Allah SWT Universitas Islam Indonesia menyatakan bahwa

MUHAMMAD ALI

DATE: 1/28/2005 TIME: 10:32 AM NIBM: 92005101314120324

[illegible]

...meningkatkan dengan baik dan memenuhi semua persyaratan

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

AKU II TAS TEKNIKASIPIL DAN PERENCANAAN: PROGRAM STUDI TEKNIK

PERAKREDITASIB

"dengan Surat Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 001/BAN-PT/AR

dan Sertifikat Akreditasi Nomor 001/91/AK-1, tanggal 18/11/1990

UNIVERSITÄT
AN INGENIEUR-UNIVERSITÄT
IN DACHAU

[illegible]

U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE

[illegible]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

REKON



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Pink

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100																																																																																																																																																																																												
Population (millions)	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1

UNIVERSITAS DR. SOETOMO

Memberikan kepada : **Sumardjo**
 Tempat dan Tanggal Lahir : **Surworejo, 4 Mei 1953**
 NIRM/NIM : **88.7.005.31146.35893 / 8841.119**
 Program Pendidikan : **SARJANA (S-1)**
 Fakultas : **TEKNIK**
 Jurusan : **TEKNIK SIPIL**
 Program Studi : **Teknik Sipil**
 Status : **DIAKUI Berdasarkan Surat Keputusan**
Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
Nomor : 15/DIKTI/Kep./1992, Tanggal 9 Maret 1992

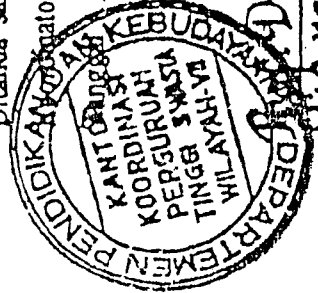
Ijazah ini diserahkan setelah yang bersangkutan memenuhi semua persyaratan yang ditentukan, dan keputusannya
 diimpahkan segala wewenang dan hak yang berhubungan dengan Ijazah yang dimilikinya, serta berhak memaknai
 gelar akademik Sarjana Teknik (S.T.)

N.I.R.L. : 93.7.1.005.31146.30777

Surabaya, 6 November 1992

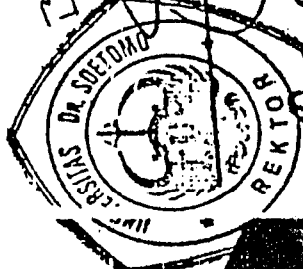
Ditanda sahkan oleh :

Koordinator Kopertis Wilayah VII
6 NOV 1992



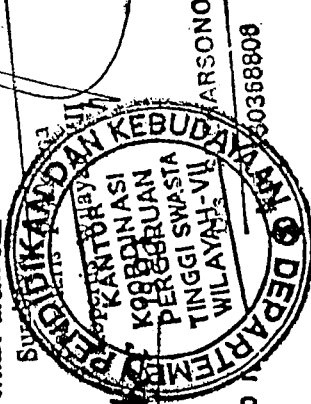
Dr. Harsono

Nid. 130720000



Dr. Eddy Yunus

Nid. 130720000



Dr. Harsono

Nid. 130720000

No. U. : 21171 T

No. F. : 4389

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

dengan ini menyatakan bahwa :

CHANDRA ADHI OKTOVIANTO

NIM : L 101 83 5124

Lahir di SEMARANG tanggal 23 OKTOBER 1964 telah menyelesaikan
dan memenuhi segala syarat pendidikan Sarjana pada Program Studi TEKNIK SIPIL
oleh sebab itu kepadanya diberikan

I J A Z A H
dengan gelar

SARJANA TEKNIK (S.T.)

beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Diberikan di Semarang pada tanggal 23 JULI 1994

DEKAN
Fakultas Teknik

PROF. Ir. EKO BUDIHAARDJO, M.Sc.

NIP. 130 354 860



REKTOR

PROF. Dr. H. MULADI, S.H.

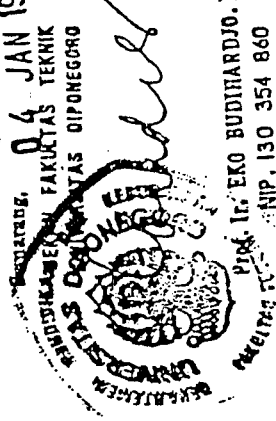
NIP. 130 354 858

PENGESAHAN

Telah diperiksa kebenarannya
dan sesuai dengan aslinya.

04 JAN 1995

REKTOR
UNIVERSITAS DIPONEGORO



PROF. Ir. EKO BUDIHAARDJO, MSr
NIP. 130 354 860

UNIVERSITAS MERDEKA MALANG

Memberikan kepada : Dyah Ernie Widowatie
Tempat dan Tanggal lahir : Malang, 23 September 1967
NIRM / Nomor Pokok : 85.7025.13031. 23974 / 85.34.933
Ijazah : SARJANA S I
Fakultas : Ekonomi
Jurusan : Akuntansi
Program Studi : ~
Status : DISAMAKAN berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan
Nomor : 0150/0/1987 Tanggal : 30 Maret 1987

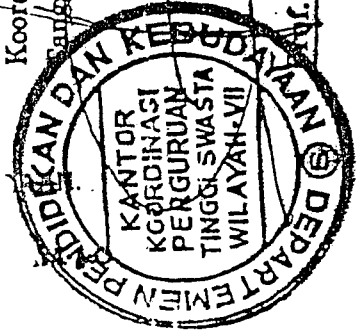
Ijazah ini diserahkan setelah yang bersangkutan memenuhi semua persyaratan yang ditentukan, dan kepadanya diimpahkan seg-
wewenang dan hak yang berhubungan dengan Ijazah yang dimilikinya.

NIRL : 90.03.1.10499

Ditanda sahkan oleh :

Koordinator Kopertis Wilayah VII

Tanggal : 10 MAR 1990

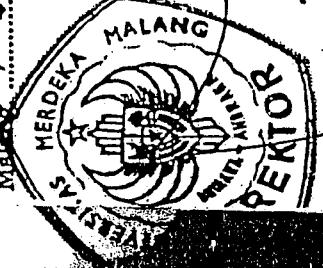


dr. Abdoel Ganl, S.H., M.S.

NIP. 130445324



Malang, 10 Maret 1990



Rektor,

dr. Wahjoetomo

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Memberikan Ijazah kepada : **Drian Marseptia Amulya**
 Tempat dan tanggal lahir : **Jakarta, 13 September 1972**
 NIRM/NIM : **4202721193 0057 / 2293053**
 Program Pendidikan : **Sarjana**
 Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**
 Jurusan : **Teknik Sipil**
 Program studi : **Teknik Sipil**

Status : **Disamakan** berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi,
 Departemen Pendidikan dan Kebudayaan No. **575/DIKTI/140P/1993**
 tanggal **24 September 1993**

Ijazah ini diserahkan setelah yang bersangkutan memenuhi semua persyaratan yang ditentukan, dan kepadanya
 dilimpahkan segala wewenang dan hak yang berhubungan dengan ijazah yang dimilikinya, serta berhak memakai
 gelar akademik Sarjana Teknik (S.T.)

N.I.R.L: 9.017948

Ditandatangani oleh :

Koordinator Kopertis Wilayah IV
 tanggal : 8 Oktober 1998

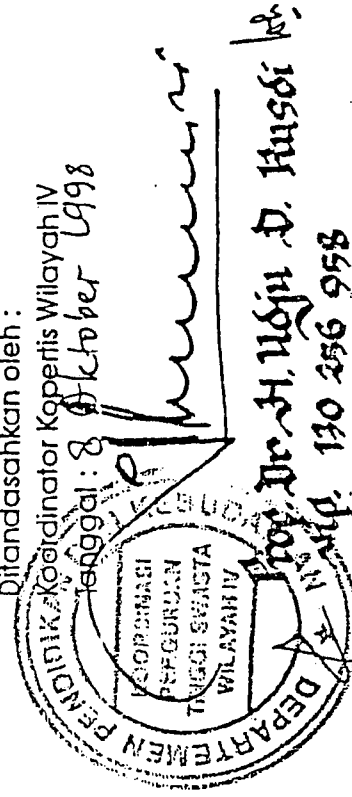


Bandung, 25 Agustus 1998

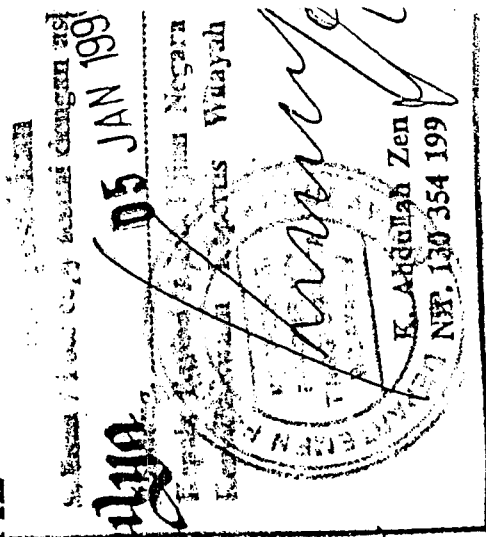
Rektor,

[Signature]

Prof. Dr. Hg. Sjamsir Mira



Ditandatangani oleh :
 Prof. Dr. H. Nugroho D. Kusodo
 tanggal : 8 Oktober 1998



No. 0081 PAT

No. P.31/S-M/PAT.79

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
Universitas Diponegoro
Semarang

五

TILAH LULUS UJIAN PENDIDIKAN AHLI TEKNOLOGI BAGIAN

Abdul Majid Zaman

No. INDEX : 74.024/M

LAHIE PADA TANGGAL 4 Desember 1954 DI Bandung / Sum - bel.
 SUDH KARENA ITU IA BERHAH MEMPEROLEH PENGHARGAAN YANG SESUAI DENGAN KEPUTUSAN
 MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR : 0217 / U / 1975
 TANGGAL : 11 OKTOBER 1975

SECRET
6 JANUARY 1979

REPLY

DIREKTUR

100-2-207

Director

STYLISH

(Only Suvarata 933)

Dr. David

1

REPUBLIC INDONESIA

13095664

IDJAZAH

(SEKOLAH / KURSUS LANJUTAN TINGKAT ATAS)

Sekolah Menengah Umum tingkat Atas

(Silang)

dijurusan: sosial

Panitia ujian penghabisan Sekolah Menengah Umum tingkat Atas
(Silang) di Kebumen

yang diangkat oleh Klp. Perwakilan Dept. Daan & Prop. Djawa Tengah
dengan surat keputusan tanggal 1 Agustus 1969.

No. Pudj./DT/D/23/69 menetapkan bahwa:

Sudartadi

dilahirkan pada tanggal 1 - 5 - 1950 di Kutawinangem
anak tua / njonja Roch. Darmasiti

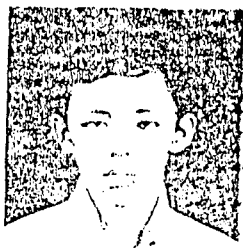
LULUS

dalam ujian penghabisan Sekolah Menengah Umum tingkat Atas
yang diselenggarakan dari tanggal 20 Oktober 1969 sampai
dengan tanggal 20 Oktober 1969 di Kebumen
menurut surat keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tanggal 20 Juni 1969
No. 045 / 1969.

Pemegang idjazah ini yang terakhir tertjat sebagai pelajar: Sekolah
Menengah Umum tingkat Atas - Vegeri
di Kebumen dengan nomor Daftar Induk 1142

Gambar dan tanda

Kebumen 8 November 1969



Panitia Ujian



R. Soekartaman

Penulis

M. Soekartaman
Soekartaman

Daftar Riwayat Hidup Personil Inti

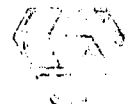
**PROYEK PELAPISAN ULANG (Overlay)
PERKERASAN JALAN TOL JAGORAWI**

**RINCIAN TAMBAHAN STAF SENIOR KEPALA PELAKSANA
(GENERAL SUPERINTENDENT) KONTRAKTOR**

1. Nama lengkap Kepala Pelksana : Ir Agus Sjamsudin
(General Superintendent)
2. Kebangsaan : Indonesia
3. Rincian lengkap kualifikasi : ITB, S1, 1983
Bandung, 22 Oktober 1983
4. Rincian lengkap pengalaman pekerjaan dengan referensi utama untuk pekerjaan yang sesuai dengan proyek.

1984 - 1986	Jl Malang Blitar	G S I	24 bulan
1987 - 1988	Jl Nagrek-Garut	Dep. GSI	12 bulan
1989 - 1991	Jl Tol Cibitung-Cikampek	Dep. GSI	24 bulan
1991 - 1992	JITC Kemayoran	Dep. GSI	12 bulan
1993 - 1994	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	G S I	12 bulan
1994 - 1999	Jl Tol Cawang-Cibitung	G S I	60 bulan
1999 - 2000	Overlay di Proyek- Proyek DK	G S I	8 bulan
	Overlay Jalan Tol Jakarta-Tangerang	G S I	6 bulan
2001 - 2002	Overlay Jalan Tol Tangerang-Merak	G S I	5,5 bulan
	Overlay Jalan Tol Jagorawi	G S I	4,5 bulan
2003 s/d sekarang	Pelebaran Jalan Tol Ruas Bekasi Timur- Cibitung	G S I	

Tanggal 26 Mei 2003



BANGUN TIPTA

Ir Agus Sjamsudin

**PROYEK PELAPISAN ULANG (Overlay)
PERKERASAN JALAN TOL JAGORAWI**

**RINCIAN TAMBAHAN STAF SENIOR WAKIL KEPALA PELAKSANA
(DEPUTY GENERRAL SUPERINTENDENT) KONTRAKTOR**

1. Nama lengkap Kepala Pelksana : Ir Rudy Nugroho
(General Superintendent)
2. Kebangsaan : Indonesia
3. Rincian lengkap kualifikasi : I T I, S1, 1997
Palembang, 14 Juni 1969
4. Rincian lengkap pengalaman pekerjaan dengan referensi utama untuk pekerjaan yang sesuai dengan proyek.

1995 - 1996	Studio Bantu RCTI	Perencana	8 bulan
1996 - 1997	RSI A Citra Insani Sawangan Bogor	GSI	12 bulan
1997 - 1998	Rumah Tinggal Cisangkui Bogor	GSI	6 bulan
1999 - 1999	Kantor PT Astria Nusantara Bogor	GSI	6 bulan
1999 - 2000	Rumah Tinggal Bogor	G S I	6 bulan
2000 s/d	- Proyek Jalan dan Saluran di		
sekarang	Pantai Indah Kapuk	Site Manager	8 bulan
	-Overlay Jalan Tol Tangerang-Merak	Site Manager	5,5 bulan
	-Overlay Jalan Tol Jagorawi	G S I	4,5 bulan
	-FO Penggilingan Tahap I & Tahap II	Site Manager	16 bulan
	-Kantor Pusat		



BANGUN TIPTA

Tanggal 26 Mei 2003

Ir Rudy Nugroho _____

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Ir Agus Sjamsudin
2. Tempat & tanggal lahir : Jakarta, 3 Agustus 1958
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : General Superintendent
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1983	Istitut Teknologi Bandung	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1984 - 1986	Jl Malang Blitar	G S I	24
1987 - 1988	Jl Nagrek-Garut	Dep. GSI	12
1989 - 1991	Jl Tol Cibitung-Cikampek	Dep. GSI	24
1991 - 1992	JITC Kemayoran	Dep. GSI	12
1993 - 1994	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	G S I	12
1994 - 1999	Jl Tol Cawang-Cibitung	G S I	60
1999 s/d sekarang	-Proyek-Proyek DKI -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Jakarta-Tangerang -Overlay Jalan Tol Tangerang-Merak -Overlay Jalan Tol Jagorawi -Pelebaran Jalan Tol Ruas BKS Timur-Cibitung	G.S.I.	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : Agus Sjamsudin
 Jabatan : General Superintendent

BANGUN TJPTA

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Ir. M. Ali Rafana
2. Tempat & tanggal lahir : Sorong Doom, 26 Maret 1974
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Highway Engineer
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1998	Universitas Islam Indonesia	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1998-1999	PT Silkar Nasional - Proyek PLTD Sumbawa	Site Engineer	6
2000-2001	PT Bangun Tjipta - Pantai Indah Kapuk	Site Engineer	8
2001-2002	PT Bangun Tjipta - Fly Over Penggilingan	Site Engineer	12
2002 s/d sekarang	PT Bangun Tjipta - Pelebaran Jalan Tol Jakarta-Cikampek Ruas Bekasi Timur Cibitung	Engineering	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : M. Ali Rafana
 Jabatan : Highway Engineer



**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Ir. M. Ali Rafana
2. Tempat & tanggal lahir : Sorong Doom, 26 Maret 1974
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Highway Engineer
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1998	Universitas Islam Indonesia	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1998-1999	PT Silkar Nasional - Proyek PLTD Sumbawa	Site Engineer	6
2000-2001	PT Bangun Tjipta - Pantai Indah Kapuk	Site Engineer	8
2001-2002	PT Bangun Tjipta - Fly Over Penggilingan	Site Engineer	12
2002 s/d sekarang	PT Bangun Tjipta - Pelebaran Jalan Tol Jakarta-Cikampek Ruas Bekasi Timur Cibitung	Engineering	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : M. Ali Rafana
 Jabatan : Highway Engineer

 **BANGUN TIPTA**

RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN

1. Nama lengkap : Ir Sunardjo
2. Tempat & tanggal lahir : Purworejo, 4 Mei 1955
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Geodetic
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1993	Universitas DR. Soetomo	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1988-1990	Jl Salatiga - Bawen	Highway Eng.	12
1990-1991	Jl Tol Jakarta-Cikampek	Highway Eng.	12
1991-1992	JITC Kemayoran	Highway Eng.	12
1992-1993	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	Surveyor	12
1994-1999	Jl Tol Cawang-Cibitung	Site Manager	60
2000 s/d sekarang	-Peningkatan Jalan Arteri / Kolektor di DPU DKI Jakarta -Proyek Jalan dan Saluran, Pantai Indah Kapuk -Fly Over Penggilingan Stage II Tahap I dan Tahap II	Site Managerr	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : Sunardjo
 Jabatan : Site Manager

BANGUN TJIPTA

RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN

1. Nama lengkap : Ir. Chandra Adhi Oktovianto
2. Tempat & tanggal lahir : Semarang, 23 Oktober 1964
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Soil Material Engineer
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1994	Universitas Diponegoro	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1992-1993	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	Material Eng.	12
1994-1997	Jl Tol Cawang-Cibitung	Material Eng.	36
1996-1997	Kebon Jeruk Interchange	Material Eng.	12
2000 s/d sekarang	-Peningkatan Jalan Arteri/ Kolektor di DPU DKI Jakarta -Pekerjaan Overlay di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Jalan dan Saluran di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Jakarta- Tangerang -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Tangerang Merak -Overlay Jalan Tol Jagorawi -Pelebaran Jalan Tol Ruas BKS Timur- Cibitung	Material Eng.	

Jakarta, Mei 2003
Nama : Chandra Adhi Oktovianto
Jabatan : Material Engineer

14-00000 BANCHE TIPS

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Djoko Indrajianto
2. Tempat & tanggal lahir : Sabang 30 Juli 1962
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang
di lapangan : Traffic Management
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1981	STM	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1987-1988	Jl Nagrek - Garut	Traffic Mgmt	12
1989-1991	Jl Tol Cibitung-Cikampek	Traffic Mgmt	24
1991-1992	JITC Kemayoran	Traffic Mgmt	12
1994-1995	Sentul Interchange	Traffic Mgmt	12
1995-1999	Jl Tol Cawang-Cibitung	Traffic Mgmt	48
2000 s/d sekarang	-Peningkatan Jalan Arteri/ Kolektor di DPU DKI Jakarta -Pekerjaan Overlay di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Jalan dan Saluran di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Jakarta- Tangerang -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Tangerang Merak	Traffic Mgmt	

Jakarta, Mei 2003
Nama : Djoko Indrajianto
Jabatan : Traffic Management



RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN

1. Nama lengkap : Dra. Dyah Ernie Widowatie
2. Tempat & tanggal lahir : Malang , 23 September 1967
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Perso / Keuangan
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1990	Universitas Merdeka Malang	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1991 - 1992	JITC Kemayoran	Keuangan	12
1993 - 1994	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	Keuangan	12
1994 - 1999	Jl. Tol Cawang-Cibitung	Keuangan	60
1999 s/d sekarang	Kantor Pusat	Keuangan	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : Dyah Ernie Widowatie
 Jabatan : Keuangan

BANGUNTJ TIPTA

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : H. Abdul Hasan, BE
2. Tempat & tanggal lahir : Pendopo, 4 Desember 1954
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Kepala AMP
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1979	Universitas Diponegoro	Diploma

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1983 - 1987	JI Tol Karawang-Cikampek	Kepala Peralatan	48
1989 - 1991	JI Tol Cibitung-Cikampek	Kepala Peralatan	24
1991 - 1992	JITC Kemayoran	Kepala Peralatan	12
1992 - 1993	Overlay Tol Jakarta-Cikampek	Kepala Peralatan	12
1994 - 1999	JI Tol Cawang-Cibitung	Kepala Peralatan	60
2000 s/d sekarang	-Peningkatan Jalan Arteri / Kolektor di DPU DKI Jakarta -Kantor Cibitung (AMP)	Kepala AMP	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : Abdul Hasan Zaini
 Jabatan : Kepala AMP

BANGUN TIPTA

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Kasmijan
2. Tempat & tanggal lahir : Tuban, 10 April 1955
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Foreman
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1968	STM	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1981 - 1984	Pekerjaan Jalan di Jawa Timur	Foreman	36
1985 - 1988	Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek Section-C	Foreman	36
1989 - 1993	Pembangunan Jalan Tol Cibitung-Cikampek	Foreman	48
1994 - 1995	Pembangunan Jalan Tol Surabaya-Gresik	Foreman	12
1996 s/d sekarang	-Pelebaran Jalan Tol Cawang-Cibitung -Overlay Sektor Utara Pantai Indah Kapuk -Jalan dan Saluran di Pantai Indah Kapuk -Overlay Jalan Tol Tangerang-Merak -Pelebaran Jalan Tol Ruas BKS Timur- Cibitung	Foreman	

Jakarta, Mei 2003
 Nama : Kasmijan
 Jabatan : Foreman

BANGUN TJPTA

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Legiman
2. Tempat & tanggal lahir : Purworejo, 29 September 1953
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang
di lapangan : Foreman
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Jjazah / Diploma
1973	STM	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1976-1979	Pemb. Gedung Perumahan	Foreman	36
1980-1983	Pemb. Gedung Perumahan	Foreman	36
1984-1986	Pemb. Gedung Perumahan	Foreman	24
1987-1989	Pemb. Fly Over Cawang	Foreman	24
1990-1993	Pemb. Jalan Tol Jemb Tiga-Sukarno Hatta	Foreman	36
1993-1994	Pemb. Ramp Sentul	Foreman	12
1994 s.d sekarang	-Peningkatan Jalan Arteri/ Kolektor di DPU DKI Jakarta -Pek. Overlay di Pantai Indah Kapuk -Pek. Jalan dan Saluran di Pantai Indah Kapuk -Pek. Overlay Jalan Tol Jakarta-Tangerang -Pek. Overlay Jalan Tol Tangerang Merak -Peleb. Jalan Tol Ruas BKS Timur-Cibitung	Foreman	

Jakarta, Mei 2003

Nama : Legiman

Jabatan : Foreman

BANGUN TJPTA

**RIWAYAT HIDUP / PEKERJAAN PERSONIL INTI
YANG AKAN DITEMPATKAN DI LAPANGAN**

1. Nama lengkap : Sujarno
2. Tempat & tanggal lahir : Banyuwangi, 7 Juli 1953
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Jabatan yang akan dipegang di lapangan : Surveyor
5. Riwayat hidup :

Tahun lulus	Nama Sekolah/Universitas	Ijazah / Diploma
1973	STM	Ijazah

6. Riwayat Pekerjaan

Dari Tahun s/d Tahun	Nama Pekerjaan	Jabatan yang dipegang	Jangka Waktu Meduduki Jabatan tersebut (bulan)
1980-1984	Peningkatan Jalan Gempol-Pasuruhan	Surveyor	48
1984-1986	Pemb. Jalan Tol Jakarta-Cikampek Sect. C	Surveyor	24
1986-1988	Pemb. Plaza Indonesia	Surveyor	24
1988-1992	Pemb. Jalan Tol Cibitung-Cikampek	Surveyor	48
1992-1994	PT Istaka Karya -Becco	Surveyor	24
1994 s.d sekarang	PT Bangun Tjipta Sarana -Peningkatan Jalan Arteri/ Kolektor di DPU DKI Jakarta -Pekerjaan Overlay di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Jalan dan Saluran di Pantai Indah Kapuk -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Jakarta-Tangerang -Pekerjaan Overlay Jalan Tol Tangerang Merak -Pemb. Fly Ovr Penggilingan Tahap I & II	Surveyor	

Jakarta, Mei 2003

Nama : Sujarno

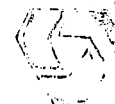
Jabatan : Surveyor

Makalah Tentang Metode Kerja yang Dipakai

**PEKERJAAN JASA KONSTRUKSI
PERBAIKAN PERMUKAAN JALAN DENGAN CARA SCRAPPING-
FILLING DAN OVERLAY PADA JALAN TOL JAGORAWI**

MAKALAH TENTANG METODE KERJA

- I. PEKERJAAN UMUM
- II. PEKERJAAN PATCHING
- III. PEKERJAAN SCRAPPING & FILLING
- IV. PEKERJAAN OVERLAY
- V. PEKERJAAN SAMBUNGAN EXPANSI
- VI. PEKERJAAN MARKA JALAN



METODE KERJA

5 tahapan pekerjaan tersebut dilaksanakan secara berurutan dengan catatan sbb :

- Seluruh tahapan pekerjaan di lapangan dimulai dari jam 22.00 sampai jam 05.00 (Open Traffic).
- Pekerjaan dilaksanakan dari hari Senin sampai dengan Jumat, Sabtu dan Minggu serta hari libur tidak dapat dilaksanakan pekerjaan karena kondisi traffic yang padat.

I. PEKERJAAN UMUM

Segera setelah kontrak ditanda tangani dan serah terima lokasi pekerjaan dilakukan, pekerjaan mobilisasi segera dilaksanakan. Perhatian pertama diberikan agar fasilitas laboratorium dapat segera digunakan untuk menguji kondisi material yang akan diusulkan untuk pelaksanaan proyek. Kerusakan-kerusakan pada jalan tol ini lebih banyak disebabkan ketidak stabilan tanah dasar dan timbunan atau masa layan perkerasan yang hampir terlewati. Selanjutnya team survey bersama dengan konsultan dan Satgas mulai mengadakan joint survey untuk memepersiapkan shop drawing.

Pekerjaan-pekerjaan yang tercakup dalam bab ini adalah :

- Mobilisasi personil
- Persiapan kantor lapangan, Base Camp dan fasilitas lainnya
- Mobilisasi peralatan
- Persiapan administrasi proyek dan pembuatan format tes laboratorium dan tes lapangan
- Persiapan tes material
- Setting out lokasi kerja
- Shop Drawing

[Handwritten signature]



II. PEKERJAAN PATCHING

Pekerjaan ini dilaksanakan setempat sepanjang areal proyek yang telah ditentukan. Dimulai dengan pembongkaran permukaan aspal yang mengalami kerusakan menggunakan alat Jack Hammer sampai kedalaman tertentu sesuai kebutuhan di lokasi. Setelah selesai dibongkar, kemudian lokasi dibersihkan dari material-material yang sudah rusak dengan bantuan alat Air Compressor. Bongkaran yang sudah bersih kemudian dilapis dengan Tack Coat menggunakan Asphalt Distributor dan siap dilanjutkan dengan pekerjaan filling. Baik lokasi pekerjaan pada lajur utama maupun bahu jalan diisi dengan material Wearing Course. Setelah pekerjaan filling selesai maka lokasi patching tadi dipadatkan dengan menggunakan alat Plate Compactor, jika perlu menggunakan Baby Roller ataupun Tandem Roller sesuai kondisi di lapangan.

III. PEKERJAAN SCRAPPING & FILLING

Scrapping dilakukan dengan menggunakan alat Cold Milling (kapasitas 150 m²/jam)
Pembersihan lokasi Scrapping dengan Air Compressor
Pelapisan Tack Coat dengan Asphalt Distributor
Penutupan lubang Scrapping (Filling) dengan cara menghampar Wearing Course menggunakan Asphalt Finisher (Kapasitas 50 ton/jam)
Pemadatan awal / Break Down dengan menggunakan Tandem Roller (Kapasitas 10 ton)
Pemadatan antara dengan menggunakan Tire Roller (Kapasitas 12 ton)
Pemadatan akhir dengan menggunakan Tandem Roller (Kapasitas 10 ton)
Jumlah passing pada setiap pemadatan ditentukan dengan Trial Compaction terlebih dahulu



IV. PEKERJAAN OVERLAY

A. Asphalt Mixing Plant

Di AMP agregat halus, agregat kasar dan bitumen dicampur sesuai dengan Job Mix formula untuk menghasilkan aspal Wearing Course, dengan suhu produksi 160° C (Kapasitas AMP 100 ton/jam)

Produksi Wearing Course ditampung didalam bak Dump Truck (Kapasitas 24-28 ton) untuk dibawa menuju lokasi pekerjaan

Untuk menjaga temperatur produksi Wearing Course, bak Dump Truck ditutup dengan terpal

B. Penghamparan Wearing Course

Pembersihan lokasi dengan menggunakan Air Compressor

Pelapisan Tack Coat dengan Asphalt Distributor

Sesampainya produksi Wearing Course di lapangan, temperatur diperiksa (130°-150° C) dan siap untuk dihampar

Penghamparan Wearing Course dengan Asphalt Finisher (Kapasitas 50 ton/jam) Di dalam Bucket Finisher, Wearing Course dicampur dengan menggunakan Blade Finisher dan dikeluarkan ke bagian belakang Finisher dalam kondisi telah dipadatkan dengan menggunakan Feeder dan digetar dengan Vibrator agar Hotmix dapat keluar sampai ke tepi Finisher dengan Sensor dan String Lane yang telah diatur, siap untuk berjalan dan untuk mengatur kemiringannya dipakai alat kontrol kemiringan otomatis

Pemadatan awal dengan Tandem Roller (Kapasitas 10 ton)

Pemadatan antara dengan menggunakan Tire Roller (Kapasitas 12 ton)

Pemadatan akhir dengan menggunakan Tandem Roller (Kapasitas 10 ton)

Jumlah passing pada setiap pemadatan ditentukan dengan Trial Compaction terlebih dahulu



V. PEKERJAAN SAMBUNGAN EXPANSI

Siar Muai Jembatan adalah struktur penghubung pengisi celah gap antara ujung lantai atas pilar jembatan atau gap antara ujung lantai dengan pekerasan jalan diatas kepala jembatan. Fungsi utama siar muai yaitu melindungi ujung lantai jembatan terhadap beban horizontal akibat beban tumbukan kendaraan atau akibat beban pemuaian dan penyusutan pengaruh temperatur sehingga diharapkan sepanjang umur jembatan, siar muai dapat memberikan kenyamanan bagi pengendara kendaraan.

Pada pekerjaan sambungan ekspansi diproyek ini digunakan "ASPHALTIC PLUG JOINT" menggunakan bahan pengisi celah adalah campuran Aspal + Karet + Bahan Tambah Kimia yang hak patent dipegang oleh perusahaan di Inggris. Telah dilakukan sejumlah variasi campuran bahan untuk mendapatkan Binder yang memenuhi syarat spesifikasi. Percampuran dan pengujian bahan dilakukan di laboratorium Bahan Jalan Pusat Litbang Teknologi Prasarana di Bandung.

Metode Pelaksanaan "Asphaltic Plug Joint"

01. Delatasi yang akan dikerjakan di-cutter sesuai dengan ukuran yang diminta oleh gambar proyek.
02. Pembersihan delatasi (gap) yang telah di-cutter (sampai tidak ada debu yang tertinggal dengan cara disemprot dengan compresor).
03. Menuangkan binder pada delatasi yang sudah dibersihkan.
04. Peletakan plat Baja.
05. Menuangkan binder pada plat baja tersebut hingga merata.
06. Memasukkan agregat yang telah dicampur dengan binder melalui pemanasan dengan gas elpiji serta menggunakan mesin molen pada suhu 200 °C.
07. Memasukkan binder secara merata pada agregat yang telah dimasukan pada delatasi untuk memberikan penguatan rekat.
08. memasukkan agregat yang telah dicampur binder ukuran 5 mm yang telah dipanaskan sama seperti No. 6 agar supaya dapat mengisi celah yang ada pada delatasi secara merata.
09. Pengerasan dengan cara menggunakan compactor secara berulang-ulang agar dapat mendapatkan kepadatan yang cukup memadai.

10. Mengerjakan finishing dengan menuangkan binder yang telah dipanaskan diatas permukaan secara merata dengan menggunakan pemanas elpiji.
11. Asphaltic Plug Joint dapat digunakan untuk lalu lintas setelah 4 s/d 6 jam pemasangan selesai dilakukan.

VI. PEKERJAAN MARKA JALAN

Item pekerjaan marka jalan pada sub bagian pekerjaan ini.

Beberapa minggu sebelum dimulai pekerjaan ini dimulai, material Cat Thermoplastic dan Glass Bead yang dipergunakan dimintakan persetujuan kepada Konsultan Pengawas. Demikian pula campuran dengan campuran yang digunakan. Setelah disetujui maka pekerjaan marka jalan dapat dilaksanakan. Setiap kali dilaksanakan pengecatan perlu diambil contoh bahan dengan menggunakan pelat alumunium atau kertas karton ukuran 25 x 25 cm dengan ketebalan 0.5 mm. Tes pemakaian bahan dilaksanakan minimal satu kali untuk setiap 100 m² sebagai kontrol jumlah pemakaian bahan secara keseluruhan. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, permukaan perkerasan dibersihkan dahulu dengan Air Compressor. Pelaksanaan pekerjaan ini dilaksanakan dengan bantuan peralatan Praheating Thermo dan Thermo Marking. Pengecatan marka dilaksanakan lebih kurang satu minggu setelah pelapisan ulang.



PERALATAN PENUNJANG PEKERJAAN

PERALATAN PATCHING, SCRAPPING-FILLING DAN OVERLAY

Asphalt Mixing Plant
Asphalt Finisher
Cold Milling
Tandem Roller
Tire Roller
Dump Truck
Asphalt Distributor
Compressor
Genset
Jack Hammer
Plate Compactor
Light Truck
Alat Laboratorium Aspal
Stock Material Agregat

PENGENDALIAN MUTU PELAKSANAAN

I. TES LABORATORIUM

Pengujian dilakukan terhadap seluruh bahan material yang akan dipakai selama proyek berlangsung. Tes ini meliputi :

1. Tes material agregat (fine agregat dan coarse agregat) :
Tes Abrasi
Tes Specific Gravity dan Absorpsi
Tes Gradasi

2. Tes Aspal :

Tes Penetrasi
Tes Specific Gravity
Tes Titik nyala
Tes Titik lembek
Tes Ductilitas
Tes Kadar Parafin

3. Tes Job Mix Design / Formula

Wearing Course

Untuk bahan aspal, tes dilakukan pada Laboratorium independent.

II. TES LAPANGAN

Tes dilakukan terhadap hasil pekerjaan di lapangan setiap hari. Tes ini berupa Tes harian produksi Hotmix, meliputi :

1. Tes yang dikerjakan bersamaan dengan produksi Hotmix :

Extraction test
Marshall Test
Gradasi Hot Bin

2. Tes yang dilakukan setelah penghamparan Hotmix selesai :

Core Drill



[Handwritten signature]

Surat Penawaran Harga

SURAT PENAWARAN

Nomor : *63* /BTS/V/2003

Tanggal : 26 Mei 2003

Kepada Yth,
Panitia Pelelangan Terbatas
Pekerjaan Pelapisan Ulang (Overlay)
Jalan Tol Jagorawi
PT JASA MARGA (PERSERO)
Plaza Tol Taman Mini Indonesia Indah
JAKARTA TIMUR

1. Menunjuk Surat Undangan Penawaran Nomor : 09/PAN-OVL.JGR/2003 tanggal 12 Mei 2003, tentang Pelelangan Pekerjaan : **Pelapisan Ulang (Overlay) Jalan Tol Jagorawi**, keseluruhan pekerjaan tersebut sebagaimana ditetapkan dalam Dokumen Pelelangan yang terdiri :

- Instruksi Kepada Penawar
- Rancangan Surat Perjanjian Pemborongan
- Ketentuan Umum Kontrak (Buku I)
- Spesifikasi Umum (Buku II)
- Spesifikasi Khusus (Buku III)
- Daftar Kuantitas dan Harga (Buku IV)
- Gambar Rencana (Buku V)
- Jadwal Rencana Kerja Terinci, Daftar Rencana Pengadaan Peralatan dan Personil
- Adendum Pelelangan

dan setelah mempelajari dokumen-dokumen tersebut serta meninjau/ memahami keadaan lapangan lokasi pekerjaan, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Ir Fatchur Rochman
J a b a t a n : Direktur Utama
Nama Perusahaan : PT Bangun Tjipta Sarana
Alamat Perusahaan : Jl. Gatot Subroto No. 54 Jakarta 10260
Nomor Telepon : 021 - 5709091, 5709095,

Berdasarkan :

Surat Persetujuan dari Pemegang Saham No.	: 64/BTS/V/2003
Tanggal	: 23 Mei 2003
Surat Kuasa dari Direktur Utama No.	: -
Tanggal	: -

berdasarkan hasil prakualifikasi yang telah diterima dan disetujui sepenuhnya, dengan ini mengajukan Penawaran untuk melaksanakan, menyelesaikan dan memelihara keseluruhan pekerjaan sesuai dengan ketentuan seperti tercantum pada Dokumen-dokumen tersebut di atas, dengan jumlah harga sebesar Rp. 13.740.865.000,- (Tiga belas milyar tujuh ratus empat puluh juta delapan ratus enam puluh lima ribu rupiah) termasuk Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 10%.

2. Apabila ditunjuk sebagai Pemenang, kami akan menyerahkan Jaminan Pelaksanaan yang disyaratkan dan akan menandatangani Kontrak dalam waktu selambat-lambatnya 15 (lima belas) hari sejak penerimaan Surat Penunjukan dari PT Jasa Marga (Persero).
3. Kami setuju bahwa syarat-syarat Harga Satuan dan Jumlah Harga Penawaran akan tetap berlaku dalam jangka waktu 120 (Seratus dua puluh) hari kalender sejak hari Pembukaan Penawaran.
4. Kami berjanji apabila Surat Penawaran kami diterima dan setelah melalui proses evaluasi, maka kami memulai pekerjaan pada saat diijinkan menggunakan lapangan pekerjaan dengan Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan selama 150 (seratus lima puluh) hari kalender untuk Pekerjaan Overlay dan Scrapping-Filling serta selama 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender untuk pekerjaan Patching sejak Berita Acara Serah Terima Lapangan ditandatangani, dan memelihara hasil Pekerjaan Overlay dan Scrapping-Filling sesuai dengan ketentuan-ketentuan Dokumen Penawaran selama 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender sejak ditandatanganinya Berita Acara Serah Terima Sementara (*Provisional Hand Over*).
5. Selama Surat Perjanjian Pemborongan dalam proses untuk ditandatangani, maka Surat Penawaran ini akan merupakan perjanjian yang mengikat antara Kami dengan PT. JASA MARGA (Persero).
6. Kami setuju bahwa PT Jasa Marga (Persero) tidak terikat untuk meluluskan Penawaran yang diterimanya dan tidak akan memberikan alasan apapun mengenai penolakan Penawaran, dan tidak terikat pula untuk melayani komunikasi mengenai hal ini serta tidak akan mengganti biaya yang kami keluarkan untuk menyusun Penawaran ini.

7. Kami setuju bahwa jumlah uang, jangka waktu dan prosentase yang dicantumkan dalam Instruksi Kepada Penawar dan Ketentuan Umum Kontrak beserta lampiran-lampiran lain pada Penawaran, merupakan bagian dari Kontrak.
8. Kami setuju bahwa hasil prakualifikasi yang telah diumumkan oleh Panitia Pelelangan merupakan suatu hal yang mengikat, serta tidak akan mengajukan tuntutan dalam bentuk apapun.

Surat Penawaran ini dibuat dalam rangkap 3 (tiga), satu asli dan 2 (dua) tembusan dengan lampiran-lampirannya sesuai dengan Pasal 14 Buku Instruksi Kepada Penawar.

Demikian penawaran ini kami sampaikan untuk dapat dipertimbangkan.

Jakarta, 26 Mei 2003
PT BANGUN TJIPTA SARANA

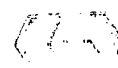


Ir Fatchur Rochman
Direktur Utama

Daftar Kuantitas dan Harga

REKAPITULASI DAFTAR KUATITAS DAN HARGA
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY)
JALAN TOL JAGORAWI

No.	URAIAN	JUMLAH HARGA Rp
I	BIAYA UMUM	480,035,280.00
II	PEKERJAAN PEMBONGKARAN	529,494,500.00
III	PEKERJAAN PENGASPALAN	9,984,306,044.60
IV	PATCHING (pemeliharaan rutin 365 hari)	213,121,850.00
V	SAMBUNGAN EXPANSI	150,000,000.00
VI	PEKERJAAN MARKA JALAN	1,134,738,000.00
	JUMLAH TOTAL	12,491,695,674.60
	PPN 10%	1,249,169,567.46
	JUMLAH KESELURUHAN	13,740,865,242.06
	DIBULATKAN	13,740,865,000.00



BANGUN TIPTA

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY) JALAN TOL JAGORAWI

No. Mata bayaran	URAIAN	VOLUME	SAT	HARGA	JUMLAH
				SATUAN Rp	HARGA Rp
I	UMUM				
1.1	Pengukuran	1.00	ls	33,196,280.00	33,196,280.00
1.2	Foto Dokumentasi	1.00	ls	750,000.00	750,000.00
1.3	Kendaraan:				
	- Sewa Kendaraan Pick up (baru)	12.00	bln	6,500,000.00	78,000,000.00
	- BBM (Premium / Oli)	10,800.00	ltr	2,300.00	24,840,000.00
	- Sticker Proyek, spanduk, brosur / leaflet	1.00	ls	1,500,000.00	1,500,000.00
	- Pembayaran ticket Tol	1.00	ls	6,000,000.00	6,000,000.00
1.19	Pemeliharaan dan Perlindungan Lalu Lintas				
	- Rambu darurat (alumunium reflektif, 90 cm, tiang)	24.00	set	500,000.00	12,000,000.00
	- Rambu pemberat (tulangan praktis mutu K 225)	72.00	set	150,000.00	10,800,000.00
	- Rubber cone	400.00	bh	150,000.00	60,000,000.00
	- Lampu strobo	2.00	bh	247,500.00	495,000.00
	- Lampu rotator	6.00	bh	300,000.00	1,800,000.00
	- Genset listrik moveable (5 KVA)	1.00	unit	7,500,000.00	7,500,000.00
	- BBM genset (solar + oli)	1,800.00	ltr	2,300.00	4,140,000.00
	- Rompi Reflektif	20.00	bh	247,500.00	4,950,000.00
	- Helm proyek	5.00	bh	50,000.00	250,000.00
	- Senter merah	6.00	bh	75,000.00	450,000.00
	- Rambu tangan reflektif	4.00	bh	75,000.00	300,000.00
	- Handy talky	5.00	bh	2,500,000.00	12,500,000.00
	- Pemeliharaan (Perbaikan ringan dan bateray)	1.00	ls	2,500,000.00	2,500,000.00
	- Bendera merah (reflektif + tongkat)	10.00	bh	100,000.00	1,000,000.00
	- Tenaga Flagman	18.00	org/bln	750,000.00	13,500,000.00
	- Tenaga kuli rambu	12.00	org/bln	750,000.00	9,000,000.00
	- Operator genset	6.00	org/bln	1,000,000.00	6,000,000.00
	- Lembur patroli	6.00	bln	6,000,000.00	36,000,000.00
	- Pulsa HP	25.00	bln	500,000.00	12,500,000.00
1.20.	Mobilisasi:				
1.20.1	Mobilisasi & Demobilisasi	1.00	ls	55,857,000.00	55,857,000.00
1.20.2	Direksi Keet / Kantor Lapangan	1.00	ls	30,000,000.00	30,000,000.00
1.20.3	Laboratorium	1.00	ls	54,207,000.00	54,207,000.00
SUB TOTAL I					480,035,280.00

BANCUN TIPTA

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
PEKERJAAN PELAPISAN ULANG (OVERLAY) JALAN TOL JAGORAWI

Mata bayaran	URAIAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp
II	PEKERJAAN BONGKARAN				
2.1	Scrapping	41,000.00	m2	11,580.00	474,780,000.00
2.2	Pembuangan Scrapping	2,050.00	m3	26,690.00	54,714,500.00
SUB TOTAL II					529,494,500.00
III	PEKERJAAN PENGASPALAN				
3.1	Bitument Lapis Pengikat (Tack Coat)	16,395.82	kg	3,770.00	61,812,241.40
3.2	Aspal Concrete Wearing Course	27,107.52	ton	205,310.00	5,565,444,931.20
3.3	- Asphalt Cement	1,761.99	ton	2,472,800.00	4,357,048,872.00
SUB TOTAL III					9,984,306,044.60
IV	PATCHING (pml rutin 365 hari)				
4.1	Mobilisasi Patching tiap pergerakan	35.00	kali	859,910.00	30,096,850.00
4.2	Patching	2,500.00	m2	73,210.00	183,025,000.00
SUB TOTAL IV					213,121,850.00
V	SAMBUNGAN EXPANSI				
5.1	Asphaltic Plug	100.00	m	1,500,000.00	150,000,000.00
SUB TOTAL V					150,000,000.00
VI	PEKERJAAN MARKA JALAN				
6.1	Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)	12,100.00	m2	93,780.00	1,134,738,000.00
SUB TOTAL VI					1,134,738,000.00

BANCUN TITIP


Analisa Terinci Harga Satuan Pekerjaan

DAFTAR MAJOR PAY ITEM
PEKERJAAN PERBAIKAN PERMUKAAN JALAN
DENGAN CARA SCRAPPING-FILLING DAN OVERLAY
PADA JALAN TOL JAGORAWI

No Item	Uraian Pekerjaan
1.20.1	Mobilisasi dan Demobilisasi Peralatan
1.20.3	Laboratorium
2.1	Scrapping
3.1	Bitumen Lapis Pengikat (TACK Coat)
3.2	Asphalt Concerete Wearing Course
3.3	Asphalt Cement
4.2	Patching
6.1	Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)

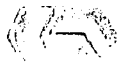
ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

i Pembayaran : Mobilisasi & Demobilisasi Peralatan
or Pembayaran : 1.20.1
ne Total : 1.00 Ls

= VOLUME PRODUKSI / HARI =
= VOLUME PRODUKSI / BULAN =

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
TENAGA					
Mandor	Hok	24.00	51,996.00	1,247,904.00	
Pekerja	Hok	72.00	29,712.00	2,139,264.00	
Operator	Hok	24.00	51,996.00	1,247,904.00	4,635,072.00
MATERIAL					
PERALATAN					
Asphalt Finisher	Hari	12.00	1,750,000.00	21,000,000.00	
Cold Milling Machine	Hari	4.00	2,500,000.00	10,000,000.00	
Tandem Roller	Hari	4.00	1,500,000.00	6,000,000.00	
Tire Roller	Hari	4.00	1,500,000.00	6,000,000.00	
Biaya Tol	Hari	24.00	20,000.00	480,000.00	
Perambuan	set	24.00	75,000.00	1,800,000.00	
BBM & Pelumas	Liter	480.00	1,800.00	864,000.00	46,144,000.00
JUMLAH					
OVERHEAD & PROFIT 10%					50,779,072.00
TOTAL					5,077,907.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)					55,856,979.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN					55,856,979.20
					55,857,000.00

 BANGUN TIPTA
[Signature]

ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

1a Pembayaran : Laboratorium
 1b Pembayaran : 1.20.3
 1c Jumlah Total : 1.00 Ls

= VOLUME PRODUKSI / HARI =
 = VOLUME PRODUKSI / BULAN =

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

O	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
1	TENAGA					
	Mandor	Hok	75.00	51,996.00	3,899,700.00	
	Pekerja	Hok	200.00	29,712.00	5,942,400.00	
	Supir	Hok	50.00	37,140.00	1,857,000.00	11,699,100.00
2	MATERIAL					
	Tes Material Agregat	Ls	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00	
	Tes Asphalt	Ls	1.00	3,000,000.00	3,000,000.00	
	Tes Job Mix Design	Ls	1.00	4,000,000.00	4,000,000.00	
	Tes Produksi Hotmix Harian	Ls	150.00	50,000.00	7,500,000.00	16,000,000.00
3	PERALATAN					
	Core Drill Machine	Unit	1.00	3,000,000.00	3,000,000.00	
	Sieve shacker	Unit	1.00	1,500,000.00	1,500,000.00	
	Marshall Stability	Unit	1.00	750,000.00	750,000.00	
	Oven	Unit	1.00	750,000.00	750,000.00	
	Timbangan 6-10 & 20 kg	Set	1.00	450,000.00	450,000.00	
	Waterbat	Unit	1.00	450,000.00	450,000.00	
	Saringan	Set	1.00	300,000.00	300,000.00	
	Kendaraan	Unit	1.00	12,500,000.00	12,500,000.00	
	Perambuan	Set	1.00	500,000.00	500,000.00	
	BBM & Pelumas	Liter	600.00	2,300.00	1,380,000.00	21,580,000.00
	JUMLAH					49,279,100.00
	OVERHEAD & PROFIT 10%					4,927,910.00
	TOTAL					54,207,010.00
	HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp)					54,207,010.00
	HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp) DIBULATKAN					54,207,000.00


BANGLIN TIPTA

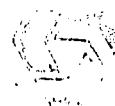
ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Bongkar Aspal Scrapping
 Nomor Pembayaran : 2.1
 Volume Total : 41,000.00 m²

1) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 450.00 m²
 2) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 9,000.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	289,692.00
		Hok	8.00	29,712.00	237,696.00	
B	MATERIAL					
C	PERALATAN Cold Milling Machine Compressor Alat Bantu	Hari	1.00	4,092,000.00	4,092,000.00	4,448,000.00
		Hari	1.00	346,000.00	346,000.00	
		Ls	1.00	10,000.00	10,000.00	
JUMLAH						
OVERHEAD & PROFIT 10%						4,737,692.00
TOTAL						473,769.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m2)						5,211,461.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m2) DIBULATKAN						11,581.02
						11,580.00



BANGUN TIPTA

ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Pembayaran : Pembuangan Ex Bongkaran
 Pembayaran : 2.2
 Total : 2,050.00 m3

VOLUME PRODUKSI / HARI = 55.00 m3
 VOLUME PRODUKSI / BULAN = 1,100.00 m3

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
TENAGA					
Mandor	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	
Pekerja	Hok	1.00	29,712.00	29,712.00	81,708.00
MATERIAL					
PERALATAN					
Dump Truck	Hari	1.00	1,253,000.00	1,253,000.00	1,253,000.00
JUMLAH					1,334,708.00
OVERHEAD & PROFIT 10%					133,470.80
TOTAL					1,468,178.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m3)					26,694.16
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m3) DIBULAT KAN					26,690.00



BANGSA TIPTA

ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Aspal Tack Coat
 Nomor Pembayaran : 3.1
 Volume Total : 16,395.82 kg

A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 1,500.00 kg
 A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 30,000.00 kg

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	111,420.00
		Hok	2.00	29,712.00	59,424.00	
B	MATERIAL Aspal Teak Coat	Ltr	1,500.00	2,550.00	3,825,000.00	3,825,000.00
C	PERALATAN Asphalt Distributor Air Compressor Light Truck	Hari	1.00	246,000.00	246,000.00	1,205,600.00
		Hari	1.00	346,000.00	346,000.00	
		Hari	1.00	613,600.00	613,600.00	
JUMLAH						
OVERHEAD & PROFIT 10%						5,142,020.00
TOTAL						514,202.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/kg)						5,656,222.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/kg) DIBULATKAN						3,770.81
						3,770.00

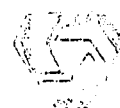
ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Asphalt Concrete Wearing Course
 Nomor Pembayaran : 3.2
 Volume Total : 27,107.52 Ton

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 200.00 Ton
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 4,000.00 Ton

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	349,116.00
		Hok	10.00	29,712.00	297,120.00	
B	MATERIAL Agregat Kasar Agregat Halus Filler	m3	49.71	115,000.00	5,717,142.86	15,844,285.71
		m3	49.71	115,000.00	5,717,142.86	
		Kg	7,000.00	630.00	4,410,000.00	
C	PERALATAN					21,136,000.00
	Asphalt Mixing Plant	Hari	1.00	12,110,000.00	12,110,000.00	
	Asphalt Finisher	Hari	1.00	1,595,000.00	1,595,000.00	
	Dump Truck	Hari	1.00	1,253,000.00	1,253,000.00	
	Genset	Hari	1.00	1,443,000.00	1,443,000.00	
	Tandem Roller	Hari	1.00	1,274,000.00	1,274,000.00	
	Tire Roller	Hari	1.00	1,274,000.00	1,274,000.00	
	Water Tank Truck	Hari	1.00	932,000.00	932,000.00	
	Wheel Loader	Hari	1.00	1,245,000.00	1,245,000.00	
	Alat Bantu	Ls	1.00	10,000.00	10,000.00	
JUMLAH						37,329,401.71
OVERHEAD & PROFIT 10%						3,732,940.17
TOTAL						41,062,341.89
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/Ton)						205,311.71
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/Ton) DIBULATKAN						205,310.00



BANGUN TIPTA

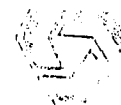
ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : AC (Asphalt Cement)
 Nomor Pembayaran : 3.3
 Volume Total : 1,761.99 Ton

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI =
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN =

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
B	MATERIAL AC (Asphalt Cement)	Kg	1,000.00	2,248.00	2,248,000.00	2,248,000.00
C	PERALATAN					
JUMLAH						2,248,000.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						224,800.00
TOTAL						2,472,800.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/Ton)						2,472,800.00
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/Ton) DIBULATKAN						2,472,800.00



BANGUN DIPTA

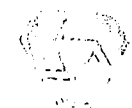
ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Patching (Bongkar Aspal)
 Nomor Pembayaran : 4.2
 Volume Total : 2,500.00 m²

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 100.00 m²
 (A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 2,000.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA Mandor Pekerja	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	230,268.00
		Hok	6.00	29,712.00	178,272.00	
B	MATERIAL					
C	PERALATAN Jack Hammer Compressor Alat Bantu	Hari	1.00	221,000.00	221,000.00	568,000.00
		Hari	1.00	346,000.00	346,000.00	
		Hari	1.00	1,000.00	1,000.00	
JUMLAH						798,268.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						79,826.80
TOTAL						878,094.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m2)						8,780.95
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m2) DIBULATKAN						8,780.00

 **BANGUN RIPTA**

ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Patching (Penutupan kembali dengan aspal)

Nomor Pembayaran : 4.2

Volume Total : 2,500.00 m²

(A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 100.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

(A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 2,000.00 m²

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	
	Pekerja	Hok	6.00	29,712.00	178,272.00	230,268.00
B	MATERIAL					
	Tack Coat	Ltr	50.00	2,550.00	127,500.00	
	Agregat Kasar	m ³	1.97	115,000.00	225,975.00	
	Agregat Halus	m ³	2.50	115,000.00	287,500.00	
	Filler	Kg	517.50	630.00	326,025.00	967,000.00
C	PERALATAN					
	Asphalt Mixing Plant	Hari	1.00	3,633,000.00	3,633,000.00	
	Genset	Hari	1.00	432,900.00	432,900.00	
	Plate Compactor	Hari	1.00	221,000.00	221,000.00	
	Wheel Loader	Hari	1.00	373,500.00	373,500.00	4,660,400.00
JUMLAH						5,857,668.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						585,766.80
TOTAL						6,443,434.80
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m ²)						64,434.35
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m ²) DIBULATKAN						64,430.00

ANALISA TERINCI HARGA SATUAN PEKERJAAN

Mata Pembayaran : Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)

Nomor Pembayaran : 6.1

Volume Total : 12,100.00 m²

A) = VOLUME PRODUKSI / HARI = 250.00 m²

(JAM KERJA = 7 JAM / HARI)

A) = VOLUME PRODUKSI / BULAN = 5,000.00 m²

NO	URAIAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A	TENAGA					
	Mandor	Hok	1.00	51,996.00	51,996.00	
	Pekerja	Hok	3.00	29,712.00	89,136.00	141,132.00
B	MATERIAL					
	Cat Thermoplastic	Kg	1,625.00	11,550.00	18,768,750.00	
	Glass Beads	Kg	125.00	8,050.00	1,006,250.00	19,775,000.00
C	PERALATAN					
	Roadmarking Equipment	Hari	1.00	150,000.00	150,000.00	
	Genset	Hari	1.00	634,600.00	634,600.00	
	Light Truck	Hari	1.00	613,600.00	613,600.00	1,398,200.00
JUMLAH						21,314,332.00
OVERHEAD & PROFIT 10%						2,131,433.20
TOTAL						23,445,765.20
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m ²)						93,783.06
HARGA SATUAN PEKERJAAN (Rp/m ²) DIBULATKAN						93,780.00

Daftar Terinci Material di Lapangan

**ANALISA TERINCI MATERIAL DI LAPANGAN
(MATERIAL ON SITE)**

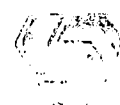
No	Jenis Material	Lokasi Asal Tujuan	Satuan	A B C D				A+B+C+D=E	F		Catatan
				A		C			Harga Satuan		
				Harga di tempat asal	Asuransi dan Angkutan	Harga CIF di Pelabuhan Tujuan	Transport Bongkar Muat		Dilapangan	Dengan OH & Profit	
1	Aspal	Merak	Kg	2,178.00			70.00	2,248.00	2,472.80		
2	Tack Coat	Tanjung Priok	Liter	2,500.00			50.00	2,550.00	2,805.00		
3	Agregat Kasar	Cibarusah	m3	115,000.00				115,000.00	126,500.00		
4	Agregat Halus	Cibarusah	m3	115,000.00				115,000.00	126,500.00		
5	Cat Thermoplastic	Jakarta	Kg	11,500.00			50.00	11,550.00	12,705.00		
6	Glass Bead	Jakarta	Kg	8,000.00			50.00	8,050.00	8,855.00		
7	Cement (Filler)	Jakarta	Kg	580.00			50.00	630.00	693.00		



BANGUN TIPTA

DAFTAR HARGA BAHAN, UPAH PEKERJA DAN SEWA PERALATAN

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KETERANGAN
A	BAHAN			
	Aspal	Kg	2,248.00	Material On Site
	Tack Coat	Liter	2,550.00	Material On Site
	Agregat Kasar	m3	115,000.00	Material On Site
	Agregat Halus	m3	115,000.00	Material On Site
	Cat Thermoplastic	Kg	11,550.00	Material On Site
	Glass Bead	Kg	8,050.00	Material On Site
	Cement (Filler)	Kg	630.00	Material On Site
B	UPAH PEKERJA			
	Mandor	Hok	51,996.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
	Pekerja Biasa	Hok	29,712.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
	Pekerja Terlatih	Hok	37,140.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
	Pengemudi	Hok	37,140.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
	Operator	Hok	51,996.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
	Pemb. Operator	Hok	37,140.00	Term. Asuransi, Tunj. DII.
C	PERALATAN			
	Asphalt Finisher	hari	1,595,000.00	Termasuk BBM
	Asphalt Distributor	hari	246,000.00	Termasuk BBM
	Tire Roller	hari	1,274,000.00	Termasuk BBM
	Tandem Roller	hari	1,274,000.00	Termasuk BBM
	Dump Truck	hari	1,253,000.00	Termasuk BBM
	Compressor	hari	346,000.00	Termasuk BBM
	Water Tank	hari	932,000.00	Termasuk BBM
	Road Marking & Equipment	hari	150,000.00	Termasuk BBM
	Asphalt Mixing Plant	hari	12,110,000.00	Termasuk BBM
	Cold Milling Machine	hari	4,092,000.00	Termasuk BBM
	Wheel Loader	hari	1,245,000.00	Termasuk BBM
	Plate Compactor	hari	221,000.00	Termasuk BBM
	Jack Hammer	hari	221,000.00	Termasuk BBM
	Genset 350 KVA	hari	1,443,000.00	Termasuk BBM
	Genset 37 KVA	hari	634,600.00	Termasuk BBM
	Light Truck	hari	613,600.00	Termasuk BBM

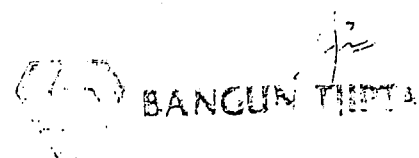


BANGUN TIPTA

DAFTAR ALAT TERINCI

Mata Pembayaran : Bongkaran Aspal Scrapping
 Nomor Pembayaran : 2.1
 Volume total : 41,000.00 m² (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Cold Milling Machine	Hari		2
	Kapasitas	M ² /Jam	150	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per M ²	Jam	0,0067	
2	Compressor	Hari		1
	Kapasitas	Lt/Min	7500	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per M ²	Jam	0,0067	
	Sama Dengan Cold Milling Machine			
3	Dump Truck	Hari		10
	Kapasitas Truk	Ton	24	
	Efisiensi Alat	Min/Jam	55	
	Kecepatan Isi	Km/Jam	50	
	Kecepatan Kosong	Km/Jam	60	
	Kecepatan Isi+Tuang+Angkat	Jam	1,5	
	Kapasitas Pem M ³ /Jam	M ³	6,67	
	Koefisiensi Per M ³	Jam	0,144	
4	Pekerja	Hok		8
	Produktifitas	M ²	450	
	Koefisiensi per m ²	Jam	0.124	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	m ²	450	
	Koefisiensi per m ²	Jam	0.0155	
6	Alat bantu	Ls		1


 BANCUN TIPTA

DAFTAR ALAT TERINCI

Mata Pembayaran : Aspal Tack Coat
 Nomor Pembayaran : 3.1
 Volume Total : 16,395.82 kg

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Asphalt Distributor	Hari		1
	Kapasitas	Liter	1100	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat Per Liter	Jam	0.000909	
2	Air Compressor	Hari		1
	Kapasitas	Lt/Min	7500	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/Jam	55	
	Koefisiensi Alat	jam	0.000909	
3	Light truk	Hari		1
	Kapasitas	Ton	2	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi alat sama dengan Asphalt distributor	Jam	0.000909	
4	Pekerja	Hok		2
	Produktifitas	Lt	1500	
	Koefisiensi per liter	Jam	0.0093	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	Lt	1500	
	Koefisiensi per liter	Jam	0.00467	
6	Alat bantu	Ls		1

DAFTAR ALAT TERINCI

Mata Pembayaran : Asphalt Concrete Wearing Course
 Nomor Pembayaran : 3.2
 Volume total : 27,107.52 Ton

(JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Asphalt Mixing Plant	Hari		1
	Kapasitas	Ton/jam	100	
	Efisiensi Kerja Alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi per ton	jam	0,0109	
2	Asphalt Finish	Hari		1
	kapasitas	Ton/jam	80	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi per ton	jam	0,0136	
3	Dump Truck	Hari		1
	Kapasitas	Ton	24	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Waktu untuk muat+angkut+tuang	jam	1	
	Koefisiensi per ton	jam	0,0253	
4	Genset 350 kva	jam		1
	Kapasitas	Kva	350	
	Koefisiensi per ton	jam	0,00296	
5	Tandem Roller	jam	0.0109	
	Kapasitas	ton	10	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Kecepatan	Km/jam	6	
	Jumlah lintasan	Lintasan	4	
	Lebar lintasan	M	1.2	
	Koefisiensi per ton	Jam	0,0226	
6	Tire Roller	Hari		1
	Kapasitas	Ton	10	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi per ton	jam	0,0226	
7	Water Tank Truck	Hari		1
	Kapasitas	Lt	5000	
	Efisiensi kerja alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi	Jam	0,0052	

mbayaran
Pembayaran
total

aian

phalt Mixing Pl
pasitas
isiensi kerja Ala
efisiensi per m

ck Hammer
isiensi kerja alat
efisiensi per m²

mpressor
pasitas
isiensi Kerja Alat
efisiensi per m²

nsset 37 Kva
pasitas
isiensi kerja alat
efisiensi per m²

te Compactor
isiensi kerja alat
efisiensi per m²

heel Loader
pasitas
isiensi kerja alat
isiensi per m²

kerja
duktivitas pekerja
isiensi per m²

ndor
duktivitas pekerja
isiensi per m²

t bantu

8	Wheel Loader Kapasitas Efisiensi alat berat Koefisiensi per ton	Hari M ³ Min/jam jam	3.5 55 0,0167	1
9	Pekerja Produktivitas Koefisiensi per ton	Hari Ton Jam	200 0,233	10
10	Mandor Produktivitas Koefisiensi per ton	Hari Ton Jam	200 0,0233	1
11	Alat bantu	Ls		

BANGUN TIPTA

DAFTAR ALAT TERINCI

Mata Pembayaran : Pengecatan Marka Jalan (Thermoplastic)
 Nomor Pembayaran : 6.1
 Volume total : 12,100.00 m² (JAM KERJA = 7 JAM/HARI)

No	Uraian	Satuan	Koefisiensi	Jumlah Unit
1	Road Marking Equipment	Hari		1
	Efisiensi kerja Alat	Min/jam	55	
	Koefisiensi per m ²	jam	0.028	
2	Genset	Hari		1
	Kapasitas	Kva	37	
	Koefisiensi per m ²	Jam	0.028	
3	Light Truk	Hari		1
	Efisiensi	Min/jam	5	
	Koefisiensi per m ²	jam	0.028	
4	Pekerja	Hok		3
	Produktifitas	m ²	250	
	Koefisiensi per m ²	Jam	0.084	
5	Mandor	Hok		1
	Produktifitas	m ²	250	
	Koefisiensi per m ²	Jam	0.028	