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 kontruksi, misalnya : *Program Primavera Project Planner.* Program ini berguna untuk membantu menyelesaikan masalah perencanan dan kemajuan kerja suatu proyek dengan cepat. Penggunaan program komputer sebagai alat bantu manajemen suatu proyek konstruksi akan membantu manajer kontruksi 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 kontruksi 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.

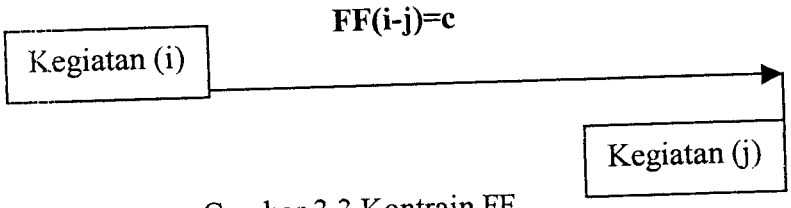
1.2 Pokok Masalah

Permasalahan yang muncul adalah waktu pelaksanaan proyek pelapisan ulang jalan tol Jagorawi tidak sesuai dengan waktu perencanaannya yaitu 149 hari kalender yang dilaksanakan dilapangan 7 hari kerja dalam satu minggu. Kenyataan dilapangan 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?

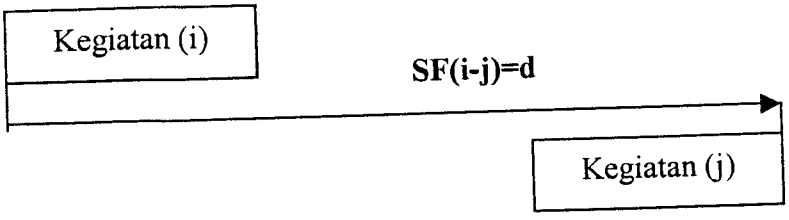
telah sekian (=c) hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j). Kegiatan (j) boleh mulai sembarang waktu tetapi, pada waktu kegiatan (i) selesai, harus ada porsi kegiatan (j) yang belum selesai. Jadi misalkan selesainya kegiatan (i) terlambat, maka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



Gambar 3.4 Kontrain SF

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)= ESI(j) + D (j) ..... (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 :

a. Menentukan LS, LF dan kurun waktu *float.*

b. Bila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil.

c. Notasi (i) bagi kegiatan yang ditinjau dan notasi (j) kegiatan berikutnya.

d. Waktu selesai paling akhir dari kegiatan yang sedang di tinjau LF (i), adalah sama dengan angka terkecil dari jumlah angka kegiatan LS dan LF ditambah konstrain yang bersangkutan.

LF (j) = LF (j) – FF (i – j) atau..... (3.6)

LF (j) –(SF) (I-J) + D (i) atau.....(3.7)

} Jika kegiatan multikonstrain, maka dipakai angka terkecil

LS (j) – FS (I-j) atau.....(3.8)

LS (j) – SS (I-j) + D (I).....(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).....(3.10)

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

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

Gambar 3.6 Menghitung ES,EF,LS dan LF

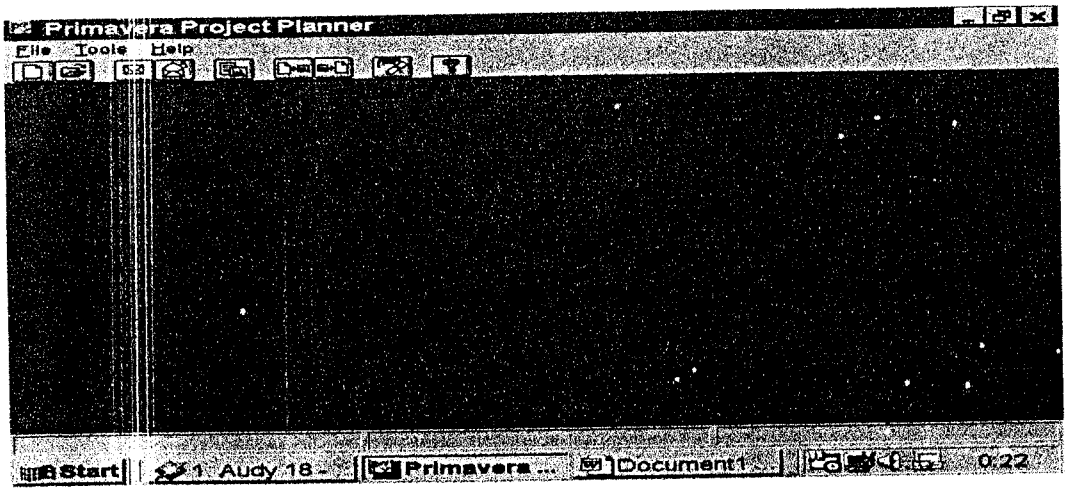
3.1.3.5 Jalur Kegiatan Kritis

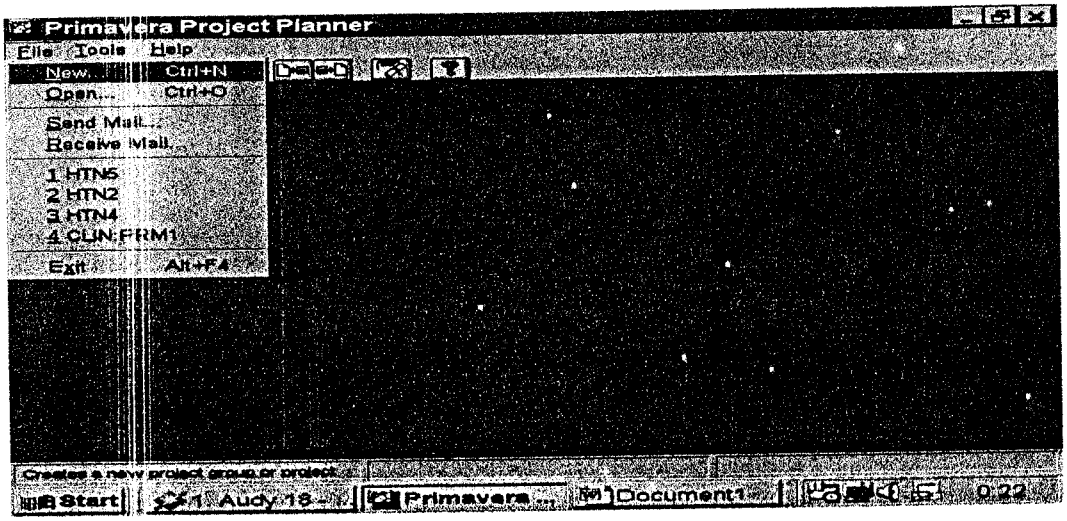
Jalur kegiatan kritis pada PDM mempunyai sifat seperti AOA, yaitu :

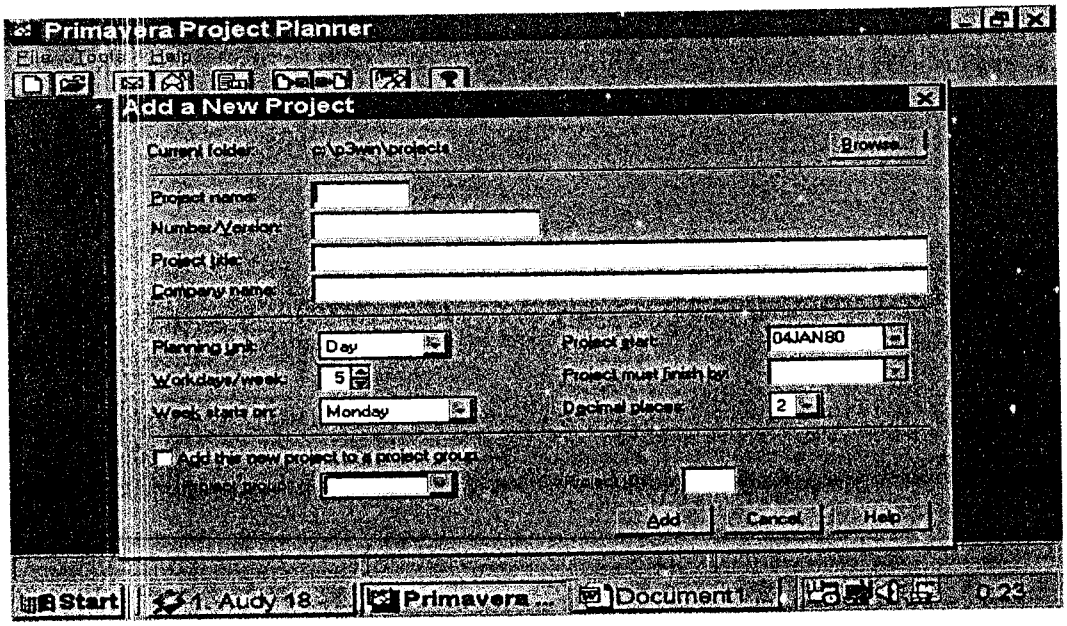
1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama, **ES = LS.**
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama, **EF = LF.**
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal, **D = LF – ES.**
4. Bila hanya sebagian dari ketiga syarat diatas 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 :


Primavera Project Planner
File Tools Help
Start
1 Audy 18 -
Primavera ...
Document1 -
0:22


Primavera Project Planner
File Tools Help
New... Ctrl+N
Open... Ctrl+O
Send Mail...
Receive Mail...
1 HTN5
2 HTN2
3 HTN4
4 CLIN FRM1
Exit Alt+F4
Creates a new project group or project.
Start
1 Audy 18 -
Primavera ...
Document1 -
0:22


Primavera Project Planner
File Tools Help
Add a New Project
Current folder:
c:\p3win\projects
Browse...
Project name:
Number/Version:
Project title:
Company name:
Planning unit:
Day
Workdays/week:
5
Week starts on:
Monday
Project start:
04JAN80
Project must finish by:
Decimal places:
2
Add the new project to a project group
Add
Cancel
Help
Start
1 Audy 18 -
Primavera ...
Document1 -
0:23

4.2. Teknik Penelitian

Studi tentang analisis jadwal pelaksanaan proyek pelapiasan ulang jalan tol jagorawi ini, didasarkan pada data proyek dan beberapa referensi. Dari data dibuat suatu perencanaan penjadwalan, kemudian dalam pelaksanaan proyek ditinjau kemajuan pekerjaan proyek tersebut.

Dalam penelitian ini, data diperoleh langsung dari proyek yang berupa dokumen proyek dan wawancara tentang keadaan proyek. Data yang dikumpulkan antarara lain : jenis pekerjaan, volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan, time schedule. Teknik urutan analisis penelitian ini seperti pada gambar 4.1

4.4. Analisis Data

Dari data yang terkumpul antarara lain: jenis pekerjaan, volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan, time schedule, kemudian diaplikasikan pada *Primavera Project planner*. Dalam analisis jadwal perencanaan proyek pelapiasan ulang jalan tol jagorawi, penyusun hanya menitikberatkan pada:

a. Pembuatan jadwal perencanaan proyek agar proyek dapat selesai tepat pada waktunya
b. Membuat diagram PDM

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 kotrak 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.

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 utuk setiap 100 m^2 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*

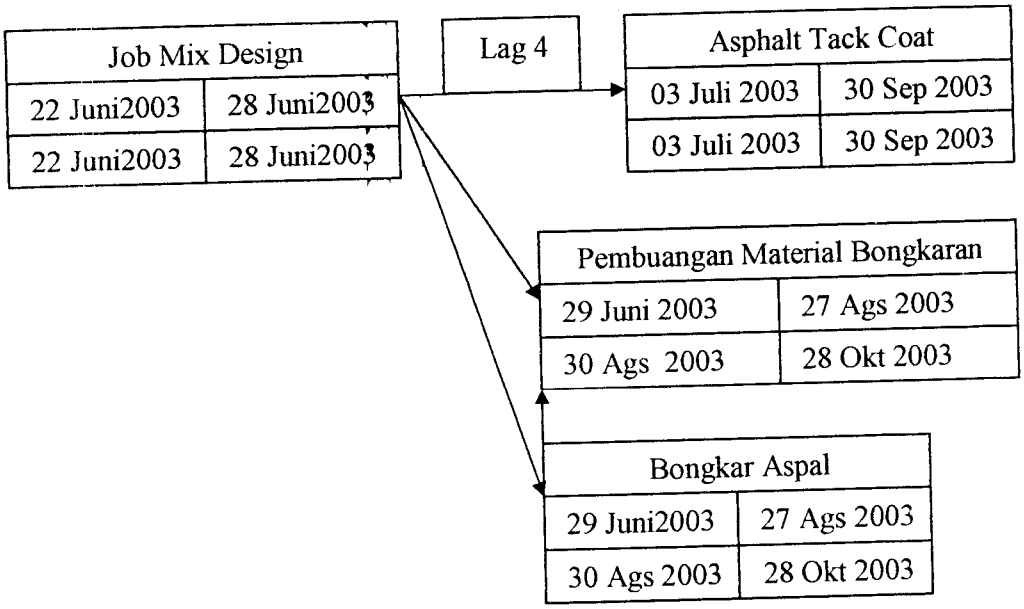
5.2.1.Rencana Anggaran Biaya (RAB)

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

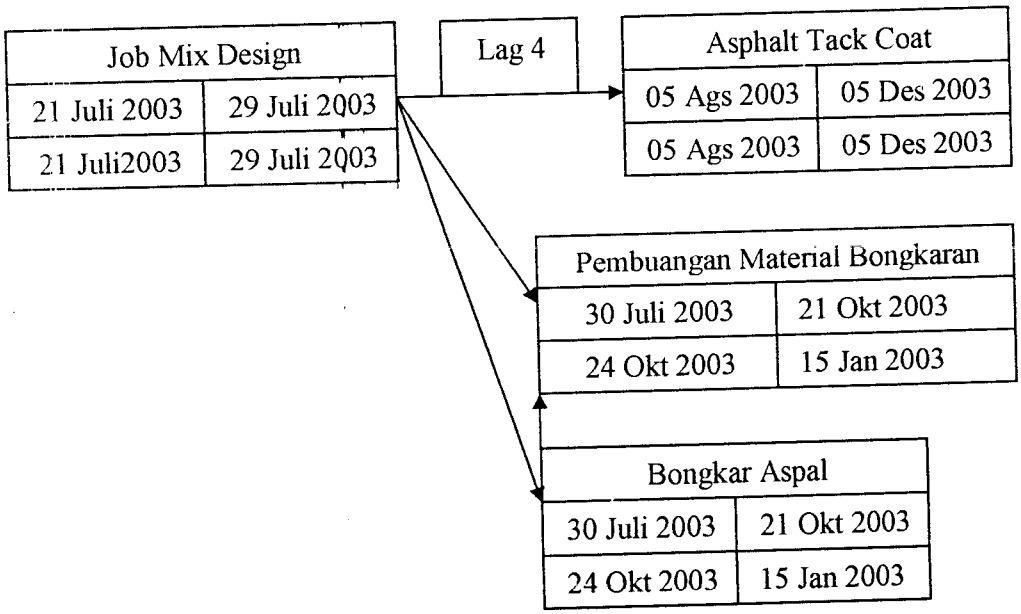
Tabel 5.1. Rekapitulasi RAB Proyek Pelapisan Ulang Tol Jagorawi

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



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

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, Falkutas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.