

## PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin , Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan nasehat, dorongan dan doa untuk penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Dra. Murti Astuti, MSIE. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Hary Sudjono, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Nasier Widha Setyanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan arahan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
5. Bapak Arief Rahmawan, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan arahan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
6. Bapak Agus Purwantoro selaku Atasan dan Pembimbing di Perusahaan yang telah memberikan bimbingan dan informasi untuk pengerjaan tugas akhir ini.
7. Seseorang yang special yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
8. Semua pihak dan teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian serta masukan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Tabel .....	iv
Daftar Gambar .....	v
Daftar Lampiran.....	vii
Ringkasan.....	viii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penulisan.....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek.....	7
2.1.1 Pengertian Proyek.....	7
2.1.2 Pengertian Manajemen Proyek.....	7
2.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Proyek.....	8
2.1.3.1 Perencanaan Proyek .....	8
2.1.3.2 Penjadwalan Proyek.....	9
2.1.3.3 Pengendalian Proyek.....	9
2.2 Metode PERT ( <i>Program Evaluation and Review Techniques</i> ).....	10
2.2.1 Perhitungan <i>Earliest Start Time</i> (waktu mulai paling awal).....	13
2.2.2 Perhitungan <i>Latest Start Time</i> (waktu mulai paling akhir).....	16
2.2.3 Penentuan Lintasan Kritis.....	17
2.3 Pemerataan Sumber Daya Manusia .....	18
2.4 <i>Gant Chart</i> (diagram gantt) .....	20
2.5 <i>Microsoft Project 2003</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Metode Penelitian .....	26

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.4 Fasilitas Pengumpulan Data.....	27
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	31
4.1 Penjadwalan Proyek Kereta.....	31
4.2 Meratakan Penggunaan Sumber Daya Manusia.....	31
4.2.1 Pemerataan Sumber Daya Manusia Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC).....	31
4.2.1.1 Pemerataan Sumber Daya Manusia Berdasarkan <i>Most Likely Time</i> .....	31
4.2.1.2 Pemerataan Sumber Daya Manusia Menggunakan Kombinasi Waktu .....	36
4.2.2 Pemerataan Sumber Daya Manusia Kereta Makan Pembangkit (MP3-AC).....	39
4.2.2.1 Pemerataan Sumber Daya Manusia Berdasarkan <i>Most Likely Time</i> .....	39
4.2.2.2 Pemerataan Sumber Daya Manusia Menggunakan Kombinasi Waktu .....	44
4.3 Perkiraan Durasi Waktu Aktivitas Dengan Pendekatan dan Estimasi Waktu Dalam PERT .....	47
4.3.1 Proyek Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) .....	47
4.3.2 Proyek Kereta Makan Pembangkit (MP3-AC).....	50
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	55
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	<i>Progress Report</i> Proyek K3-AC Sampai Dengan Bulan April 2010 .....	3
Tabel 2.1	Tabel Hasil Perhitungan <i>Earlist Start Time</i> (ES) .....	14
Tabel 2.2	Hasil Perhitungan <i>Latest Start Time</i> (LS).....	16
Tabel 2.3	Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja.....	18
Tabel 4.1	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (K3-AC) .....	32
Tabel 4.2	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (K3-AC) .....	33
Tabel 4.3	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (K3-AC) .....	37
Tabel 4.4	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (MP3-AC) .....	40
Tabel 4.5	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (MP3-AC) .....	41
Tabel 4.6	Kegiatan-Kegiatan Dengan Perkiraan Kurun Waktunya (MP3-AC) .....	44
Tabel 4.7	Daftar Aktivitas Proyek K3-AC dengan Estimasi Waktunya.....	48
Tabel 4.8	Daftar Nilai Rata-Rata ( <i>ekspektasi</i> ) dan Variasi Rata-Rata Setiap Kegiatan Proyek .....	49
Tabel 4.9	Daftar Aktivitas Proyek MP3-AC Dengan Estimasi Waktunya.....	51
Tabel 4.10	Daftar Nilai Rata-Rata ( <i>ekspektasi</i> ) dan Variasi Rata-Rata Setiap Kegiatan Proyek .....	53



**DAFTAR GAMBAR**

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Diagram Jaringan Kegiatan.....	14
Gambar 2.2	Contoh Perhitungan Waktu Mulai Paling Akhir ( <i>Latest Start Time</i> ) ...	14
Gambar 2.3	Perhitungan EF Untuk Kegiatan 1-2-4 (a), Perhitungan EF Untuk Kegiatan 1-2-3-4 (b) .....	15
Gambar 2.4	Penjadwalan Kegiatan-Kegiatan Non Kritis Seawal Mungkin.....	18
Gambar 2.5	Penjadwalan Kegiatan-Kegiatan Non Kritis Selambat Mungkin .....	19
Gambar 2.6	Penjadwalan Kegiatan Non Kritis Setelah Diratakan .....	19
Gambar 2.7	Aktivitas Proyek Railbuss Dengan Menggunakan <i>Gant Chart</i> .....	21
Gambar 2.8	Lembar Kerja <i>Microsoft Project 2003</i> .....	23
Gambar 2.9	Hubungan <i>Finish to Start</i> .....	24
Gambar 2.10	Hubungan <i>Finish to Finish</i> .....	24
Gambar 2.11	Hubungan <i>Start to Start</i> .....	24
Gambar 2.12	Hubungan <i>Start to Finish</i> .....	25
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian .....	28
Gambar 4.1	<i>Gant Chart</i> Untuk K3-AC .....	33
Gambar 4.2	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai ES ( <i>Early Start</i> ).....	34
Gambar 4.3	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai LS ( <i>Late Start</i> ).....	35
Gambar 4.4	Penjadwalan Sumber Daya Manusia (setelah diratakan).....	36
Gambar 4.5	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai ES ( <i>Early Start</i> ) .....	37
Gambar 4.6	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai LS ( <i>Late Start</i> ).....	38
Gambar 4.7	Penjadwalan Sumber Daya Manusia (setelah diratakan).....	39
Gambar 4.8	<i>Gant Chart</i> Untuk MP3-AC.....	41
Gambar 4.9	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai ES ( <i>Early Start</i> ) .....	42
Gambar 4.10	Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan Aktivitas Sesuai LS ( <i>Late Start</i> ).....	42
Gambar 4.11	Penjadwalan Sumber Daya Manusia (setelah diratakan).....	43

Gambar 4.12 Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan  
Aktivitas Sesuai ES (*Early Start*).....45

Gambar 4.13 Penjadwalan Sumber Daya Manusia Dengan Pelaksanaan  
Aktivitas Sesuai LS (*Late Start*) .....45

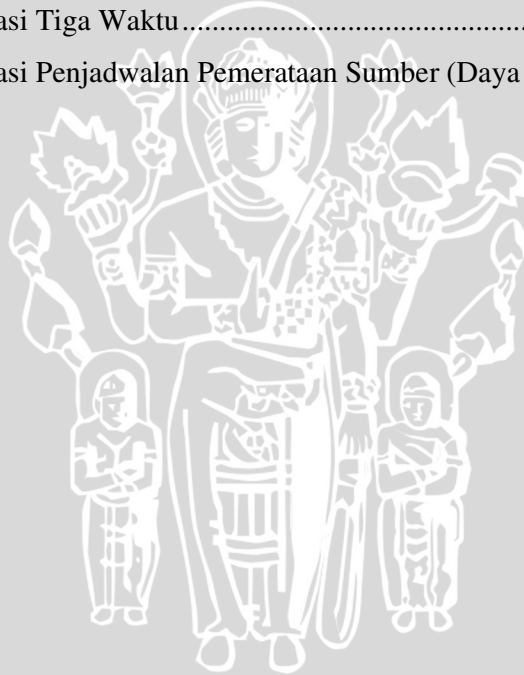
Gambar 4.14 Penjadwalan Sumber Daya Manusia (setelah diratakan).....46





**DAFTAR LAMPIRAN**

No.	Judul	Halaman
LAMPIRAN 1:	Tabel <i>Progress Report</i> Proyek K3-AC Sampai Dengan Bulan April 2010 .....	59
LAMPIRAN 2:	Penjadwalan Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) Dengan <i>Microsoft Project</i> .....	60
LAMPIRAN 3:	Penjadwalan Kereta Makan Pembangkit (MP3-AC) Dengan <i>Microsoft Project</i> .....	63
LAMPIRAN 4:	Penjadwalan Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) Dengan Kombinasi Tiga Waktu .....	66
LAMPIRAN 5:	Penjadwalan Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) Dengan Kombinasi Tiga Waktu .....	69
LAMPIRAN 6:	Kombinasi Penjadwalan Pemerataan Sumber (Daya Personil) .....	72



## RINGKASAN

**Pramudya Baskoro**, Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2010, Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Dan Pemerataan Sumber Daya Manusia, Dosen Pembimbing: Murti Astuti dan Hary Sudjono.

Manajemen proyek merupakan suatu usaha merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengkoordinasikan serta mengawasi kegiatan dalam proyek sehingga sesuai dengan jadwal, biaya dan waktu serta mutu yang telah ditetapkan. Manajemen proyek terdiri atas proses perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek. Dimana salah satu tujuan dari ketiga proses tersebut adalah penggunaan sumber daya manusia secara efektif dan efisien. Selain itu terdapat aspek lain yang perlu diperhatikan dalam penjadwalan adalah pemerataan sumber daya manusia. Pemerataan sumber daya manusia dapat digunakan untuk mengontrol agar didalam penggunaan sumber daya manusia tidak terjadi fluktuasi yang tajam dan alokasi penggunaan pekerja bisa lebih merata. Penelitian dilakukan pada proyek desain Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) dan Kereta Makan Pembangkit (MP3-AC)

Pada penelitian ini dilakukan penjadwalan dan pemerataan sumber daya manusia terhadap proyek desain Kereta Penumpang Ekonomi (K3-AC) dan Kereta Makan Pembangkit (MP3-AC). Dimana dalam proyek desain ini dikerjakan oleh tenaga kerja yang sama dan target penyelesaian proyek yang bersamaan. Perencanaan penjadwalan proyek pada awalnya dilakukan dengan menggunakan *most likely time*. Karena waktu penyelesaian tiap aktivitas yang tidak pasti maka dilakukan penjadwalan dengan metode PERT dengan menggunakan waktu rata-rata berdasarkan tiga pendugaan waktu (*optimistic time*, *pessimistic time* dan *most likely time*) untuk menentukan kemungkinan waktu penyelesaian proyek. Selain itu diperoleh persentase penyelesaian proyek jika menggunakan *most likely time*; seperti yang digunakan di perusahaan dan menggunakan kombinasi tiga pendugaan waktu. Selanjutnya dilakukan pemerataan kebutuhan sumber daya manusia untuk penjadwalan berdasarkan *most likely time* dan kombinasi tiga pendugaan waktu.

Dari penjadwalan proyek dengan metode PERT diketahui bahwa waktu rata-rata penyelesaian proyek desain K3-AC adalah 92 hari dan proyek desain MP3-AC adalah 126 hari. Dari kombinasi penjadwalan dan pemerataan sumber daya manusia, untuk proyek desain K3-AC menggunakan penjadwalan sumber daya manusia berdasarkan pada *most likely time* dan untuk proyek desain MP3-AC menggunakan penjadwalan sumber daya manusia berdasarkan kombinasi tiga pendugaan waktu. Dengan persentase kemungkinan proyek selesai sebesar 75,80% dalam kurun waktu 95 hari untuk proyek desain K3-AC dan 78,81% dalam kurun waktu 128 hari untuk proyek desain MP3-AC. Jumlah maksimum kebutuhan sumber daya manusia sebesar 9 orang, sehingga perlu adanya penambahan 5 orang.

Kata kunci : penjadwalan proyek, metode PERT, pemerataan, sumber daya manusia



## SUMMARY

**Pramudya Baskoro**, Department of Mechanical Engineering, Industrial Engineering, UB School of Engineering, July 2010, Project Scheduling Analysis Using PERT and Human Resources Leveling: Murti Astuti and Hary Sudjono.

Project management is a business plan, organizing, directing and coordinating and overseeing activities in the project so in accordance with the schedule, cost and time and established quality. Project management consists of process planning, scheduling and project control. Where one of the goals of the third process is to use resources effectively and efficiently. In addition there are other aspects that need to be considered in scheduling is the equal distribution of human resources. Equitable distribution of resources can be used to control the order in the use of resources does not occur sharp fluctuations and the allocation of workers can be more evenly distributed usage. In this research, scheduling and distribution of the project on design projects Economic Passenger Train (K3-AC) and Train Eating Plant (MP3-AC). Where in this design project undertaken by the same labor and the target completion of the project simultaneously. Scheduling planning project was initially performed using most likely time. Since the time of the completion of each activity is uncertain then do the scheduling with PERT method using the average time is based on three time estimates (optimistic time, pessimistic time and most likely time) to determine the likely time of completion of the project. Also the percentage of completion of the project was obtained when using the most likely time (as used in the company) and uses a combination of three estimates at the time. Equalization is then performed human resources requirements for scheduling based on time and most likely a combination of the three prediction time.

From the equality of human resource needs based on project scheduling that is used by the company (most likely time), that for a design project-K3 MP3 AC-AC and each project is completed within a period of 95 days and 152 days with timely completion percentage of 75 possible , 80% and 99.99%. Masimum worker needs 12 people and was completed in September. Then, with equal distribution of human resource needs based on project scheduling with three prediction time, that in order to design a project-K3 MP3 AC-AC and each project is completed within a period of 145 days and 128 days with the possibility of complete on time percentage of 99.99% and 78.81%. Maximum demand of workers 11 people and was completed in September. After using a combination of project scheduling with the scheduling of the company's project based on three estimates of time, known design bahwa proyek K3 MP3-conditioned and air-conditioned, with a maximum demand of workers nine people and was completed in August.

**Keywords:** project scheduling, PERT methods, distribution, personnel