

SKRIPSI

**ANALISA *TIME SCHEDULE* PEMBANGUNAN KAPAL
MULTICAT JX.WALRUS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *NETWORK PLANNING*
(*Critical Path Method*)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi
Sarjan Terapan Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan



DI SUSUN OLEH:

NUR AFPIZAH
NIM : 1304201030

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA ARSITEKTUR PERKAPALAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di publikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar Pustaka.

Bengkalis, 10 juli 2023



Nur Afpizah

1304201030

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA *TIME SCHEDULE* PEMBANGUNAN KAPAL MULTICAT JX.WALRUS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *NETWORK* *PLANNING (Critical Path Method)*

Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan

Oleh :

Nur Afpizah

1304201030

Disetujui oleh tim penguji tugas akhir

Tanggal ujian : 25 juli 2024

Dosen Pembimbing

M Sidik Purwoko, M.T.

NIK. 12002150

Penguji I

Nurhasanah, M.T.

NIP. 198404202019032014

Penguji II

Siswandi B, M.T.

NIP. 198606182019031008

Penguji III

Muhammad Helmi, M.T.

NIP. 198208152014041001

Bengkalis, 26 Agustus 2024

Ketua Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan

Siswandi B, M.T.
NIP. 198606182019031008

**Analisa Time Schedule Pembangunan Kapal Multicat Jx.walrus Dengan
Menggunakan Metode Network Planning (Critical Path Method)**

Nama Mahasiswa : Nur Afpizah
Nim : 1304201030
Dosen Pembimbing : M Sidik Purwoko, M.T.

ABSTRAK

Penjadwalan produksi di dalam dunia industri, baik industri manufaktur maupun agroindustri memiliki peranan penting sebagai bentuk pengambilan keputusan. maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mempersingkat pekerjaan dan memperoleh durasi yang efektif serta efisien dalam penyelesaian proyek pembangunan kapal Menggunakan metode *Network Planing* Dimana metode yang digunakan adalah jalur kritis atau *Critical Path Metdhot* (CPM). Dari penjadwalan proyek estimasi perusahaan yaitu 180 hari kalender jadwal aktual pembangunan 220 hari kalender hasil analisa didapatkan waktu minimum penjadwalan 188 hari dan waktu minimum 211 hari dengan 12 aktivitas pekerjaan.

Kata kunci: Proyek, Jaringan Kerja, Jalur Kritis, CPM

**Time Schedule Analysis for the Construction of the Jx.walrus Multicat Ship
Using the Network Planning Method (Critical Path Method)**

Student Name : Nur Afpizah

Nim : 1304201030

Supervisor : M Sidik Purwoko, M.T.

ABSTRACT

Production scheduling in the industrial world, both manufacturing and agro-industry, has an important role as a form of decision making. then research was carried out which aimed to shorten the work to obtain an effective and efficient duration in completing the ship building project using the Network Planning method. The method used was the Critical Path Method (CPM). From the company's estimated project scheduling, namely 180 calendar days, the actual construction schedule is 220 calendar days. The analysis results show that the minimum scheduling time is 188 days and the minimum time is 211 days with 12 work activities.

Keywords: Project, Network, Critical Path, CPM

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis hantarkan kehadiran Allah SWT. Atas limpah rahmat, berkah dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

Bagi diri pribadi penulis, skripsi ini adalah salah satu wujud dari manusia dalam menuangkan karyanya. Penulis begitu bahagia dan bersyukur kepada-Nya. Skripsi ini berjudul “Analisa *Time Schedule* Pembangunan Kapal Multicat Jx.walrus Dengan Menggunakan Metode *Network Planning (Critical Path Method)*”

Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib bagi mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan, untuk memperoleh gelar di Jurusan Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis. Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, memberi masukan atas selesainya Skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Banyak hambatan dalam pengerjaan Skripsi ini yang manusiawi seperti lelah, sakit maupun permasalahan pribadi secara teknis. Untuk kesempurnaan kedepannya, penulis menerima saran dan kritik dari pembaca. Wassalamua'laikum wr. wb.

Bengkalis, 10 juli 2024

Penulis

Nur afpizah

1304201030

UCAPAN TERIMAKASI

Alhamdulillah segala puja dan puji kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmad dan hidayah-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Analisa *Time Schedule* Pembangunan Kapal Multicat Jx.walrus Dengan Menggunakan Metode *Network Planning (Critical Path Method)*” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik yang tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karenanya penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhanku ALLAH SWT yang dengan rahmad, hidayah dan anugrahnya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Darbi.s dan Ibu Kaswati terimakasih atas doa dan dukungan serta kasih sayang nya.
3. Bapak M Sidik Purwoko, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing saya, Terimakasih atas bimbingan dan masukan beserta ide-ide yang telah diberikan.
4. Ibu Nurhasanah,S.T.,M.T selaku Wali Dosen DIV Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan Angkatan 2020 yang telah banyak mendukung dan memberika motivasi sehingga saya bisa menjalankan kuliah hingga smester akhir.
5. Untuk abang-abang dan kakak saya yang telah membantu biaya kuliah dan mendukung saya.
6. Untuk saudara saudari keluarga yahya terimakasih atas doa, dukungan serta semangatnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya dengan baik.
7. Untuk keluarga besar Jurusan Teknik Perkapalan, khususnya teman-teman seperjuangan kami di prodi DIV Teknologi Rekayasa Arsitektur Perkapalan, Atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran

dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan dan kemajuan dalam Skripsi ini.

Akhir kata semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan rahmatnya kepada kita semua. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya yang membaca. Amin

Bengkalis, 10 juli 2024

Penulis

Nur afpizah

1304201030

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASI	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Mendefinisikan Aktivitas (<i>Activity Definition</i>).....	5
2.3 Pengurutan Aktivitas (<i>Activity Sequencing</i>).....	6
2.4 Diagram Jaringan Proyek.....	7
2.5 Langkah-langkah membuat Diagram Jaringan Proyek :.....	7
2.6 Estimasi Durasi Aktivitas	9
2.7 Penyusunan Jadwal	10
2.8 Gantt chart.....	10
2.9 Metode Jalur Kritis (<i>Critical Path Method</i>).....	12
2.11 Perhitungan Arah Maju (<i>Forward</i>).....	14
2.12 Perhitungan Mundur (<i>Backward</i>)	15
2.13 Menghitung Total Float, Free Float dan Jalur Kritis	16
2.14 <i>Crashing</i>	16

2.15	Kontrol Perubahan Terhadap Jadwal Proyek.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Identifikasi Masalah	19
3.2	Pengumpulan Data	19
3.3	Teknik Pengolahan Data	20
3.4	Diagram Alir.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Mendefinisikan Aktivitas	22
4.2	Menganalisis <i>Schedule</i>	22
4.3	Analisis <i>Network</i> Diagram dan Lintasan Kritis	23
4.3.1	Penyusunan Urutan Aktivitas	23
4.3.2	Menghitung Free Float dan Total Float.....	25
4.3.3	Perhitungan Arah Maju (<i>Forward</i>)	26
4.3.4	Perhitungan Mundur (<i>Backward</i>).....	27
4.3.5	Crashing Proyek	28
4.3.6	<i>Gantt chart</i>	33
4.3.7	Perbandingan Time Schedule.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1.	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 pengendalian Jadwal Proyek	5
Tabel 2. 2 Aktivitas Proyek	8
Tabel 2. 2 Hasil Jalur Kritis.....	16
Tabel 4. 1 Lintasan Kritis sebelum percepatan waktu.....	23
Tabel 4. 2 Urutan Aktivitas	24
Tabel 4. 3 Pekerjaan pada lintasan kritis	28
Tabel 4. 4 Lintasan Kritis setelah percepatan waktu.....	29
Tabel 4. 5 perbandingan kegiatan kritis aktual dan analisis.....	30
Tabel 4. 6 Estimasi time schedule 188 hari.....	33
Tabel 4. 7 Estimasi time schedule 211 hari	37
Tabel 4. 8 Perbandingan pengerjaan kapal multicat dan kapal tugboat	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Jaringan Proyek Model AOA	9
Gambar 2. 2 Manajemen Proyek.....	10
Gambar 2. 3 Gantt Chart Microsoft Project	11
Gambar 2. 4 Tool Evaluasi	11
Gambar 2. 5 Jalur Kritis	12
Gambar 2. 6 Menghitung Free Float.....	13
Gambar 2. 7 Arah Maju (Forward)	14
Gambar 2. 8 Arah Mundur (Bacward)	15
Gambar 2. 9 Hasil Free Float	15
Gambar 4.1 Node	25
Gambar 4. 2 Urutan Node	26
Gambar 4.3 Forward	26
Gambar 4.4 Backward.....	27
Gambar 4.5 Time schedule durasi 188 hari.....	36
Gambar 4.6 Time schedule durasi 211 hari.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek merupakan rangkaian mekanisme pekerjaan yang sensitif karena setiap aspek dalam proyek saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Oleh karena itu jika terjadi kendala baik dalam penjadwalan ataupun penyediaan sumber daya, akan memberi dampak pada pekerjaan-pekerjaan yang lain dalam pelaksanaan proyek sehingga menimbulkan keterlambatan pada pelaksanaan proyek. Dalam suatu proyek penegasan hubungan antar kegiatan diperlukan untuk perencanaan suatu proyek (Jufriyanto & Zainuddin, 2019).

Penjadwalan produksi di dalam dunia industri, baik industri manufaktur maupun agroindustri memiliki peranan penting sebagai bentuk pengambilan keputusan. Perusahaan berupaya untuk memiliki penjadwalan yang paling efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang dihasilkan dengan total biaya dan waktu seminimal mungkin serta perancangan lingkungan kerja yang baik (Padhil,dkk, 2018). Penjadwalan merupakan bagian strategis proses perencanaan dan pengendalian produksi serta merupakan rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan (Muhammad Nusran,dkk, 2018). Proses penjadwalan timbul jika terdapat keterbatasan sumber daya yang dimiliki sehingga diperlukan adanya pengeturan sumber – sumber daya tersebut secara efisien (Idris, dkk, 2015). penjadwalan sebagai suatu fungsi pengambilan keputusan yang berkaitan dengan penentuan proses yang akan dijadwalkan dan penjadwalan sebagai teori dengan prinsip, model teknik dan logika kesimpulan yang dapat membuktikan secara jelas kedalaman fungsi dari penjadwalan itu sendiri (Sagala, dkk, 2018). Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara aktivitas, serta menunjukkan perkiraan waktu yang realistis untuk setiap aktivitas (Tjakra & Pratasis, 2016).

Kapal Multicat adalah Kapal yang Desain berbeda dengan tugboat biasanya dikarenakan kapal multicat ini digunakan sebagai kapal kerja yang melakukan berbagai fungsi dapat bekerjasama dalam mengerjakan proyek-proyek lepas pantai. Segala bentuk proyek yang dikerjakan kapal multicat dapat dikuasai karena kepraktisan, fleksibilitas dan biaya yang rendah selain itu kapal multicat dapat fungsi sebagai pendorong, menarik, memuat, dan membongkar muatan kapal tongkang, fungsi lainnya yaitu :

1. Operasi pemasangan pipa
2. Membawa oli bahan bakar dan air bersih untuk lokasi pengerukan,
3. Memperbaiki komponen pemotong, roda bucket, pipa pemimpi, dan komponen lainnya,
4. Operasi Anchor
5. Mengangkut pekerja dan material.

Kapal multicat ini memiliki desain dengan lambung kapal berbentuk seperti kapal tongkang, Ruang akomodasi terdiri atas *well house* dan *deck house* terletak di sebelah starboard, terdapat crane lipat (*deck crane*) bagian haluan disebelah star board yang berfungsi menaikan muatan keatas kapal ataupun proses bongkar muat, terdapat towing winch dibagian senter berfungsi sebagai penarik kapal, tongkang, *rigging, fender, hose* sbm, dan peralatan perkapalan lain yang tergolong mempunyai beban berat (Megajaya,2020) selain itu kapal multicat ini memiliki *roller crane* dibagian buritan.

PT. Karimun Marine Syipyard adalah PT yang bergerak dibidang industri galangan kapal yang memproduksi bangunan kapal baru dan perbaikan kapal ripair, terletak di tanjung balai karimun kepulauan riau. PT Karimun Marine Syipyard membangun sebuah kapal yaitu kapal multicat. Kapal multicat adalah kapal yang pertamakali dibangun di PT. Karimun Marine Syipyard kapal multicat ini tergolong sulit dalam pembangunannya dikarenakan kapal ini berbeda dengan kapal tugboat setiap aktivitas pebangunannya juga berbeda selain itu ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi proses pembangunan kapal multicat ini yaitu faktor cuaca, pemadaman listrik serta kurang alat berat dalam proses pembangunan kapal multicat.

Dengan kasus di atas maka penelitian kali ini bertujuan untuk mempersingkat pekerjaan, memperoleh durasi yang efektif serta efisien dalam penyelesaian proyek seperti yang telah direncanakan, untuk mencapai tujuan tersebut dilaksanakan kegiatan – kegiatan yang sesuai dengan rencana yang tertera pada network diagram Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk menganalisa penjadwalan pembangunan kapal multicat yaitu membandingkan jadwal estimasi dengan jadwal aktual sehingga mendapatkan durasi yang efektif dalam pengerjaan setiap aktivitas. Menggunakan metode Network Planing Dimana metode yang digunakan adalah jalur kritis atau *Critical Path Method* (CPM).

Maka dari itu penulis mengambil judul proposal tugas akhir Analisa *Time Schedule* Pembangunan Kapal Multicat Jx.Walrus Dengan Menggunakan *Metode Network Planning (Critical Path Method)*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja lintasan kritis yang terdapat pada pekerjaan pembuatan item kapal multicat ?
2. Berapa lama waktu pengerjaan pembuatan item kapal multicat setelah dianalisa menggunakan *Critical Part Method*?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pembangunan baru suatu kapal dan karena adanya keterbatasan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini, maka diperlukan pembatasan masalah agar penulisan proposal tugas akhir ini menjadi terarah dan jelas. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Data yang diperoleh merupakan data hasil survey lapangan dari dokumen – dokumen pihak terkait Galangan Perkapalan PT KMS.
2. Pembahasan dilakukan pada kapal Multicat jx walrus di PT.Karimun Marine Shipyard.

3. Pembahasan dilakukan tanpa memperhatikan adanya rework atau pengerjaan ulang akibat adanya kesalahan.
4. Detail pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan schedule awal Galangan kapal PT Karimun Marine Syipyard yang terlampir.
5. Pembahasan dilakukan hanya sampai pembuatan master schedule sesuai dengan data yang diberikan Galangan kapal PT Karimun Marine Syipyard.
6. Perhitungan schedule ini berdasarkan dari diagram diagram jaringan kerja (*network planning*).
7. Pembahasan dilakukan tanpa menghitung jumlah biaya, hanya menganalisis network diagram yang didapatkan dari *Microsoft Project*.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan dilakukan nya penelitian ini peneliti bertujuan untuk:

1. Mengetahui kegiatan-kegiatan kritis pada pengerjaan proyek kapal Multicat setelah menggunakan metode *Critical Part Method*
2. Mendapatkan hasil main *schedule* yang lebih baik dari sebelumnya menggunakan metode *Critical Part Method*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. **Meningkatkan perencanaan mendatang:** CPM dapat digunakan untuk membandingkan ekspektasi dengan progres aktual. Data yang digunakan dari proyek saat ini dapat memberitahu rencana proyek mendatang.
2. **Membantu menghindari penghambat:** Penghambat dalam proyek dapat menyebabkan hilangnya waktu berharga. Memetakan dependensi proyek menggunakan diagram jaringan akan membuat manager lebih memahami aktivitas yang dapat dan tidak dapat berjalan secara bersamaan, memungkinkan membuat jadwal sebagaimana mestinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Waktu proyek atau biasa disebut umur proyek merupakan salah satu atribut proyek yang sangat penting dalam manajemen proyek. Kegagalan mengelola waktu proyek akan berakibat pada penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu. Dari hasil studi pada tahun 1995, *Standish Group CHAOS* menemukan bahwa rata-rata penyelesaian proyek-proyek IT molor hingga 222 persen dari waktu proyek yang direncanakan. Artinya bahwa satu proyek yang semestinya selesai pada tahun ini, baru selesai 2.2 tahun mendatang. Penyelesaian waktu proyek yang mundur dan kurangnya pengelolaan waktu proyek tentunya akan berakibat pada membengkaknya berbagai sumber daya proyek, khususnya biaya dan SDM proyek. Dengan demikian seorang manajer proyek dituntut untuk dapat mengelola waktu proyek sebaik-baiknya dalam rangka keberhasilan proyek. Dilihat dari fase proyek, penerapan manajemen waktu proyek lebih banyak diterapkan pada fase *Planning* dan selebihnya pada fase *controlling*. Kegiatan manajemen waktu proyek pada fase *planning* meliputi : Mendefinisikan Aktivitas, Pengurutan Aktivitas, Estimasi Lama Aktivitas, dan Penyusunan Jadwal Proyek. Sedangkan pada fase *controlling* kegiatannya adalah Pengendalian Jadwal Proyek.

Tabel 2.1 pengendalian Jadwal Proyek

KNOWLEDGE AREA	PROJECT PROCESS GROUPS				
	INITIATING	PLANNING	EXECUTING	CONTROLLING	CLOSING
Time		Activity definition Activity sequencing Activity duration estimating Schedule development		Schedule control	

2.2 Mendefinisikan Aktivitas (*Activity Definition*)

Merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan aktivitas atau pekerjaan apa saja yang akan dikerjakan pada proyek. Daftar aktivitas ini dapat mengacu pada WBS (*Work Breakdown Structure*) yang telah disusun sebelumnya

pada manajemen scope. Sebagaimana penyusunan WBS, tim proyek dalam mendefinisikan aktivitas ini perlu juga melibatkan stakeholder yang lain untuk memastikan bahwa aktivitas-aktivitas telah terdefinisi secara lengkap untuk keberhasilan penyelesaian proyek. Dari definisi aktivitas ini pula, estimasi biaya, waktu dan kebutuhan sumberdaya lain dapat disusun.

2.3 Pengurutan Aktivitas (*Activity Sequencing*)

Setelah mendefinisikan aktivitas proyek, langkah berikutnya adalah membuat urutan aktivitas yang merupakan detil dari WBS, detil deskripsi produk, asumsi dan batasan-batasan untuk menentukan hubungan antar aktivitas. Termasuk dalam hal ini penjelasan tentang ketergantungan dan perbedaan bentuk ketergantungan. Ketergantungan dan hubungan akan menentukan urutan-urutan aktivitas. Misalnya apakah mulainya satu aktivitas harus menunggu aktivitas lain selesai ? Apakah beberapa aktivitas dapat berjalan bersamaan ? apakah beberapa aktivitas saling overlap ? Ketergantungan atau hubungan antar aktivitas merupakan bahan dasar dalam menyusun penjadwalan proyek. Terdapat 3 (tiga) aturan dasar dalam menyusun urutan aktivitas.

1. Ketergantungan Mandatori (*Mandatory Dependencies*) ; ketergantungan yang tidak dapat dipisahkan antar aktivitas/pekerjaan. Misalnya, pengujian program tidak dapat dilakukan sebelum pembuatan program telah diselesaikan.
2. Ketergantungan Lepas (*Discretionary Dependencies*) ; ketergantungan yang ditentukan oleh tim proyek. Sebagai contoh, dalam rangka mendapatkan hasil desai yang baik, tim proyek mungkin belum akan memulai pekerjaan desain selama pekerjaan analisis sistem belum selesai sepenuhnya walaupun sebenarnya desain sistem sudah dapat dimulai tanpa harus menunggu pekerjaan analisis sistem diselesaikan semuanya.
3. Ketergantungan Eksternal (*External Dependencies*) ; ketergantungan antara aktivitas proyek dengan aktivitas non proyek. Sebagai contoh, pekerjaan instalasi sistem operasi dan program aplikasi mungkin akan tergantung pada ketersediaan *hardware* baru yang dipasok oleh suplier.

Berdasarkan identifikasi (definisi) aktivitas, dan saling ketergantungannya ini, maka akan memudahkan tim proyek dalam menyusun urutan pekerjaan pada proyek yang pada akhirnya diwujudkan dalam bentuk penjadwalan proyek. Alat bantu yang biasanya digunakan dalam menyusun urutan aktivitas salah satunya adalah : *Diagram Jaringan Proyek (Project Network Diagrams)* dan *Precedence Diagramming Method (PDM)*.

2.4 Diagram Jaringan Proyek

Adalah skema yang menunjukkan hubungan logis atau urutan aktivitas-aktivitas proyek menggunakan metode AOA (*activity-on-arrow*) atau ADM (*arrow diagramming method*). Suatu aktivitas disimbolkan dengan **anak panah (arrow)** sekaligus menunjukkan aliran kerja dan dihubungkan pada suatu titik yang disebut **node** untuk menggambarkan urutan aktivitas. Node ini sekaligus menunjukkan titik mulai dan titik selesainya suatu aktivitas. Setiap node di beri nomor secara urut, nomor node pertama (no. 1) menunjukkan awal proyek dan nomor node terakhir menunjukkan akhir proyek.

2.5 Langkah-langkah membuat Diagram Jaringan Proyek :

1. Tentukan semua aktivitas awal proyek dan tempatkan awal semua aktivitas ini pada node 1. Buat node-node baru sebagai akhir aktivitas dari node 1 dan hubungkan dengan anak panah masing-masing ke node 1. Beri nama atau simbol aktivitas pada anak panah. Estimasi waktu juga dapat dituliskan pada anak panah. Misalnya $A = 3$ artinya aktivitas A dengan alokasi waktu 3 hari (jika satuan waktunya hari).
2. Lanjutkan menggambar diagram network, bekerja mengalir dari kiri ke kanan. Perhatikan apakah ada aktivitas yang mengumpul (*merger*) atau menyebar (*burst*). Suatu node disebut **burst** jika dari node ini menghasilkan satu atau lebih aktivitas (sekaligus node) baru. Dan suatu node disebut **merger** jika dari beberapa aktivitas yang berasal dari beberapa node mengumpul pada satu node sebagai akhir aktivitas.

3. Lanjutkan menggambar diagram jaringan proyek sampai seluruh aktivitas tergambar pada diagram.
4. Sebagai acuan lainnya, semua anak panah sedapat mungkin digambarkan mengalir ke depan atau ke arah kanan, dan hindari anak panah yang saling menyalang antar node. Jika mendapatkan gambar diagram jaringan dengan anak panah saling menyalang, susun ulang gambar diagram jaringan sedemikian sehingga aliran dan urutan pekerjaan mudah dibaca dan dipahami.

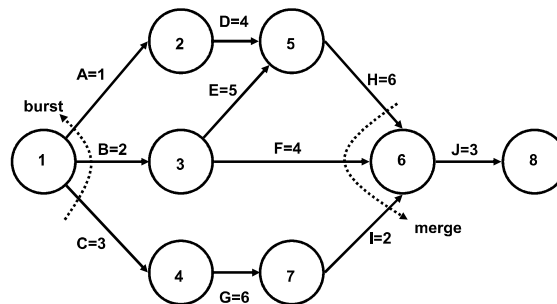
Contoh :

Diketahui pekerjaan-pekerjaan proyek sebagai berikut :

Tabel 2.2 Aktivitas Proyek

Nama Aktivitas	Kode Aktivitas	Aktivitas Yang Mendahului	Durasi (hari)
Analisis Kebutuhan Software	A	-	1
Pemodelan Sistem	B	-	2
Analisis Kebutuhan Hardware	C	-	3
Pengadaan & Instalasi SO & DBMS	D	A	4
Desain Input, Output, Database	E	B	5
Persiapan & Pelatihan User	F	B	4
Pengadaan Hardware	G	C	6
Programming	H	D, E	6
Instalasi Hardware	I	G	2
Implementasi	J	F, H, I	3

Diagram jaringan proyek menggunakan metode AOA atau ADM dari tabel pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Diagram Jaringan Proyek Model AOA

Pada contoh tersebut, proyek memiliki 10 aktivitas yaitu A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Node 1 sebagai awal mulainya proyek dan node 8 sebagai akhir selesainya proyek. Aktivitas A, B, C adalah aktivitas yang mulainya secara bersamaan sebagai aktivitas awal proyek. Masing-masing berdurasi 1, 2, dan 3 hari. Aktivitas D berdurasi 4 hari baru dapat dikerjakan setelah aktivitas A selesai. Aktivitas E berdurasi 5 hari dan aktivitas F berdurasi 4 hari baru dapat dikerjakan setelah aktivitas B selesai. Aktivitas G yang berdurasi 6 hari baru dapat dikerjakan setelah aktivitas C selesai. Aktivitas H berdurasi 6 hari baru dapat dikerjakan setelah aktivitas D dan E selesai semua. Aktivitas I berdurasi 2 hari baru dapat dikerjakan setelah aktivitas G selesai. Aktivitas J yang berdurasi 3 hari merupakan aktivitas akhir proyek dan baru dapat dikerjakan setelah aktivitas H, F dan I selesai. Dalam ADM juga dikenal istilah aktivitas *Dummy*, yaitu suatu aktivitas prasyarat dari aktivitas lain dengan durasi 0. Pada contoh gambar di atas tidak terdapat aktivitas Dummy.

2.6 Estimasi Durasi Aktivitas

Setelah aktivitas didefinisikan dan dibuat urutan pekerjaannya, proses berikutnya pada manajemen waktu proyek adalah membuat estimasi durasi aktivitas. Estimasi durasi aktivitas sangat penting untuk mengetahui berapa lama waktu aktual (*riil*) yang sebenarnya dibutuhkan oleh proyek. Berdasarkan urutan

aktivitas dan saling keterkaitan antar aktivitas, dimungkinkan terdapat beberapa aktivitas yang dapat berjalan simultan. Sehingga umur suatu proyek tidak serta merta merupakan total waktu semua aktivitas akan tetapi hasil dari manajemen waktu atau durasi aktivitas yang optimal. Batasan-batasan, asumsi-asumsi aktivitas dan ketersediaan sumberdaya proyek perlu dipertimbangkan untuk memperkirakan durasi aktivitas. Pengalaman manajer proyek atau pengalaman dari aktivitas yang serupa pada proyek lain merupakan salah satu masukan penting untuk memperkirakan durasi aktivitas.

2.7 Penyusunan Jadwal

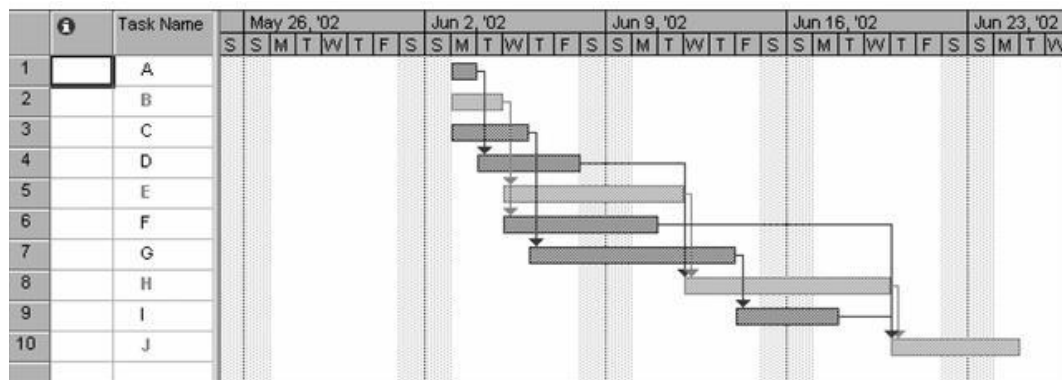
Setelah semua aktivitas diperkirakan Proses manajemen waktu proyek selanjutnya adalah menyusun jadwal proyek yang realistis berdasarkan aktivitas-aktivitas yang sudah didefinisikan beserta estimasi waktu aktivitas. Terdapat beberapa *tool* yang dapat digunakan untuk menyusun pembuatan jadwal proyek, yaitu :

1. Analisis Jalur Kritis
2. *Gantt chart*

2.8 Gantt chart

Dikembangkan oleh Henry Gantt, merupakan bagan dengan format standart untuk menampilkan informasi jadwal proyek dengan membuat daftar aktivitas proyek disertai jadwal waktu mulai dan waktu selesai dengan format kalender.

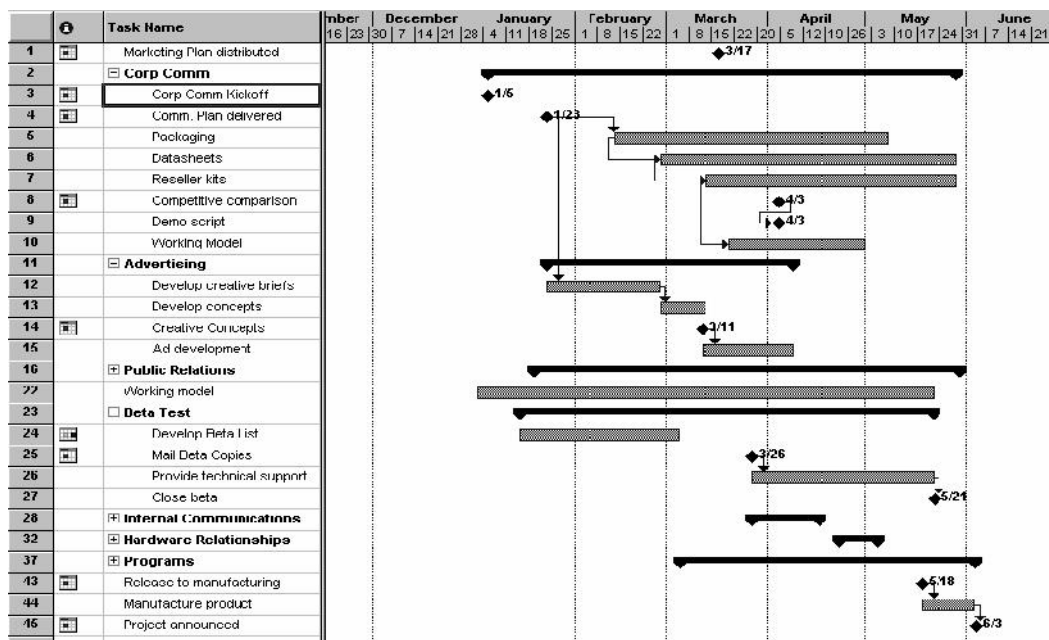
Contoh :



Gambar 2. 2 Manajemen Proyek

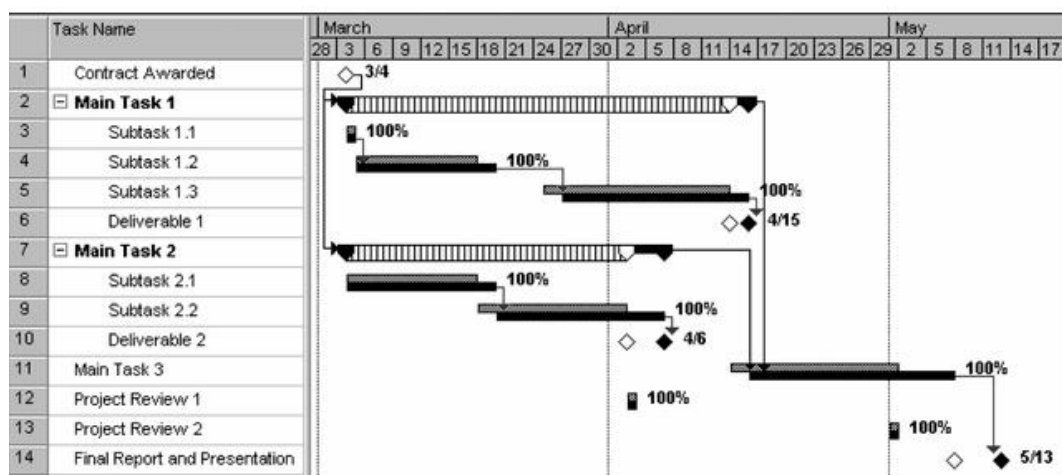
Beberapa *tool software* manajemen proyek menyediakan fasilitas penyusunan *Gantt chart* proyek ini.

Berikut contoh *Gantt chart* yang disusun menggunakan *software* manajemen proyek :



Gambar 2. 3 *Gantt Chart* Microsoft Project

Pada *software* manajemen proyek bahkan juga menyediakan tool untuk evaluasi pencapaian aktivitas, sebagaimana contoh berikut :



Gambar 2. 4 *Tool* Evaluasi

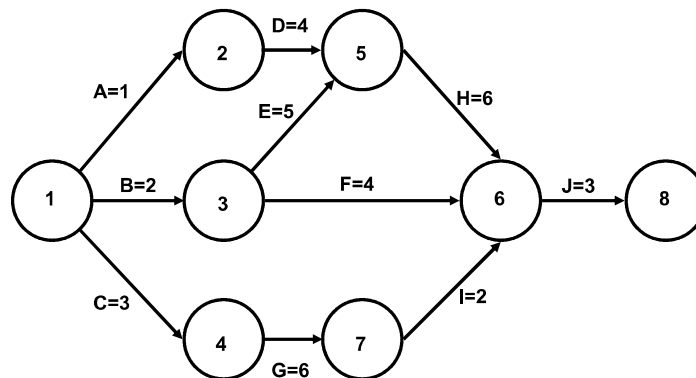
2.9 Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*)

Disebut juga analisis jalur kritis, merupakan analisis jaringan proyek yang digunakan untuk memperkirakan total durasi (umur) proyek. Jalur kritis proyek adalah sekumpulan aktivitas yang menentukan waktu paling cepat selesainya proyek. Jalur ini merupakan jalur terpanjang pada diagram jaringan dan memiliki *slack* atau *float* minimal. *Slack* atau *float* adalah sejumlah waktu tunda aktivitas (waktu kelonggaran), tanpa menunda atau mengganggu selesainya proyek secara keseluruhan.

Untuk menentukan jalur kritis ini :

1. Susun diagram jaringan yang baik (untuk memudahkan gunakan metode ADM) lengkap dengan durasi waktunya.
2. Identifikasi seluruh jalur yang mungkin, dimana jalur tersebut menghubungkan awal proyek hingga akhir proyek.
3. Hitung waktu total masing-masing jalur. Jalur dengan total waktu paling lama disebut jalur kritis.

Contoh :



Gambar 2. 5 Jalur Kritis

Jalur 1 : A-D-H-J, Total waktu = $1 + 4 + 6 + 3 = 14$ hari

Jalur 2 : B-E-H-J, Total waktu = $2 + 5 + 6 + 3 = 16$ hari

Jalur 3 : B-F-J, Total waktu = $2 + 4 + 3 = 9$ hari

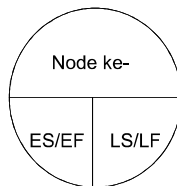
Jalur 4 : C-G-I-J, Total waktu = $3 + 6 + 2 + 3 = 14$ hari

Berarti jalur kritisnya adalah B-E-H-J dengan total waktu proyek 16 hari.

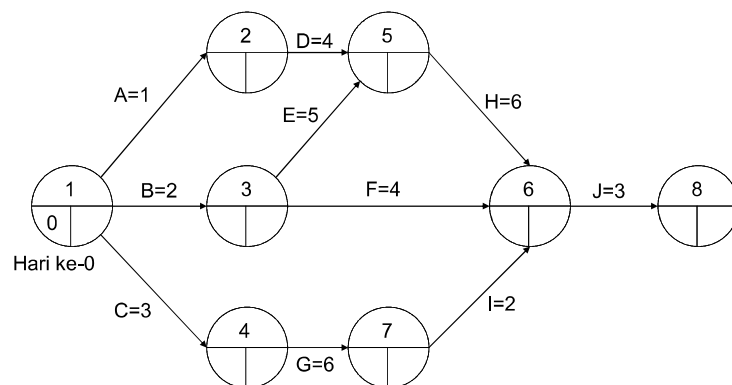
2.10 Menghitung *Free Float* dan *Total Float* untuk menghitung Waktu Kritis

Free Float adalah total waktu tunda aktivitas tanpa menunda mulainya aktivitas berikutnya. *Total Float* adalah total waktu tunda aktivitas tanpa menunda berakhirnya proyek. *Free float* dan *Total float* dapat dihitung dengan menggunakan metode penelusuran arah depan atau penelusuran arah belakang. Jika dihitung menggunakan penelusuran arah belakang (*backward*) maka harus mempertimbangkan waktu paling lambat mulainya aktivitas (*late start*, LS) dan waktu paling lambat selesainya aktivitas (*late finish*, LF). Jika menggunakan penelusuran arah depan (*forward*) maka harus mempertimbangkan waktu paling cepat mulainya aktivitas (*early start*, ES) dan waktu paling cepat selesainya aktivitas (*early finish*, EF).

Berikut contoh menghitung *free float* dan *total float* menggunakan penelusuran arah depan (*forward*) dan arah belakang (*backward*). Untuk memudahkan perhitungan, setiap node kita modifikasi menjadi 3 komponen :



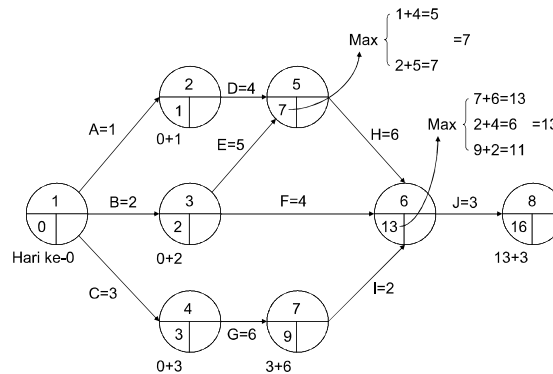
Sehingga secara lengkap diagram jaringan di atas berbentuk :



Gambar 2. 6 Menghitung *Free Float*

Misalkan awal pekerjaan proyek dimulai tanggal 1 April 2006. Untuk memudahkan perhitungan kita tandai awal proyek ini adalah hari ke-0. Marilah kita telusuri umur proyek dengan arah maju (*forward*) dan arah mundur (*backward*).

2.11 Perhitungan Arah Maju (*Forward*)

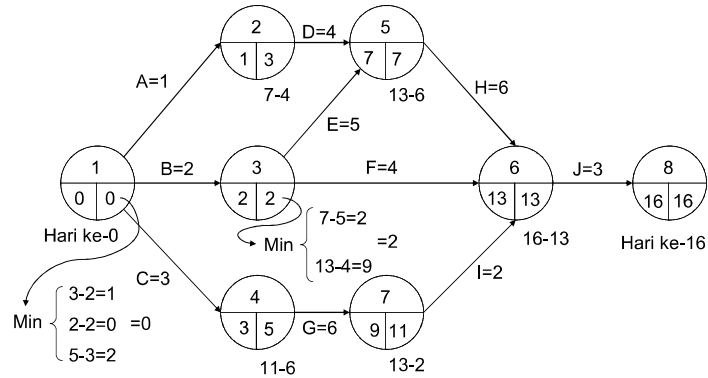


Gambar 2. 7 Arah Maju (Forward)

Perhatikan pada node-node *merger*, waktu paling cepat selesai (*early finish*) merupakan nilai maksimum dari akhir masing-masing aktivitas yang berakhir pada node merger. Hal ini dimaksudkan agar selesainya aktivitas tersebut tidak mengganggu dimulainya aktivitas berikutnya. Contoh aktivitas D berdurasi 4 hari, apabila dikerjakan mulai hari ke-1 semestinya akan berakhir pada hari ke-5. Akan tetapi aktivitas D baru dianggap berakhir pada hari ke-7.

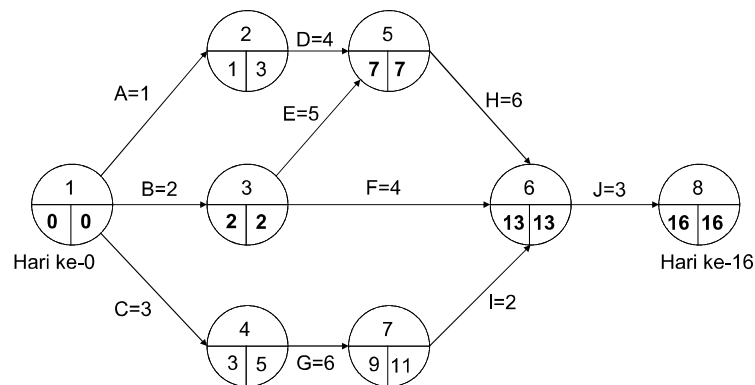
Hal ini disebabkan karena : jikalau D berakhir pada hari ke-5, aktivitas berikutnya yaitu aktivitas H tetap saja tidak dapat dimulai karena harus menunggu aktivitas E. Sebab pekerjaan H harus menunggu D dan E selesai semuanya. Ini artinya bahwa D mempunyai kelonggaran waktu (*free float*) selama 2 hari hingga aktivitas E selesai agar aktivitas H tidak terganggu. Demikian juga pada node 6.

2.12 Perhitungan Mundur (*Backward*)



Gambar 2. 8 Arah Mundur (*Bacward*)

Perhatikan bahwa node 3 dan node 1 merupakan merger node. Sehingga pada node 3, waktu paling lambat selesainya E dan F (*late finish*) harus bersamaan. Akibatnya aktivitas F mempunyai waktu kelonggaran (*free float*). Demikian juga pada node 1, aktivitas A, B dan C harus selesai secara bersamaan. Sehingga aktivitas A dan C mempunyai waktu kelonggaran (*free float*). Hasil penelusuran maju dan mundur dari umur proyek diringkas pada gambar berikut :



Gambar 2. 9 Hasil Free Float

Node dimana ES/EF dan LS/LF tercetak tebal merupakan jalur kritis.

Tabel 2.3 Hasil Jalur Kritis

Aktivitas	Node	Durasi	Early		Late		Total Float	Free Float	Jalur Kritis
			Start	Finish	Start	Finish			
A	1 – 2	1	0	1	0	3	2	0	
B	1 – 3	2	0	2	0	2	0	0	*
C	1 – 4	3	0	3	0	5	2	0	
D	2 – 5	4	1	7	3	7	2	2	
E	3 – 5	5	2	7	2	7	0	0	*
F	3 – 6	4	2	13	2	13	7	7	
G	4 – 7	6	3	9	5	11	2	0	
H	5 – 6	6	7	13	7	13	0	0	*
I	7 – 6	2	9	13	11	13	2	2	
J	6 – 8	3	13	16	13	16	0	0	*

2.13 Menghitung Total Float, Free Float dan Jalur Kritis

Untuk masing-masing aktivitas :

Total Float = Late Finish – Early Start – Durasi

Free Float = Early Finish – Early Start – Durasi

Jalur Kritis adalah jalur yang melewati aktivitas dimana Total Float = Free Float = 0, artinya jalur dimana setiap aktivitas tidak memiliki waktu kelonggaran, baik total float maupun free float.

Jalur kritis = B – E – H – J atau 1 – 3 – 5 – 6 – 8 dengan umur proyek selama 16 hari. Jadi jika proyek dimulai tanggal 1 April 2006 maka akan selesai tanggal 16 April 2006.

2.14 *Crashing*

Menurut Dimiyati & Nurjaman (2014), terminologi proses crashing adalah mereduksi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. *Crashing* adalah suatu proses disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Proses crashing adalah cara melakukan perkiraan dari variabel *cost* dalam menentukan pengurangan durasi yang paling maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk

direduksi (Erviyanto, 2004) dalam Dimiyati & Nurjaman (2014). Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara biaya dengan waktu suatu kegiatan, digunakan beberapa istilah, yaitu: kurun waktu normal/*Normal Duration* (ND), kurun waktu dipersingkat/*Crash Duration* (CD), biaya normal/*Normal Cost* (NC), dan biaya untuk waktu dipersingkat/*Crash Cost* (CC).

1. Menghitung *cost slope* masing-masing komponen kegiatan.
2. Mempersingkat kurun waktu kegiatan, dimulai dari kegiatan kritis yang mempunyai *cost slope* terendah.
3. Apabila dalam proses mempercepat waktu proyek terbentuk jalur kritis baru, mempercepat kegiatan-kegiatan kritis yang mempunyai kombinasi *slope* biaya terendah.
4. Meneruskan mempersingkat waktu kegiatan sampai titik proyek dipersingkat.
5. Buat tabulasi biaya versus waktu, gambarkan dalam grafik dan hubungan titik normal (biaya dan waktu normal), titik yang terbentuk setiap kali mempersingkat kegiatan, sampai dengan titik TPD. f. Periksa pada grafik biaya total untuk mencapai waktu optimum, yaitu kurun waktu penyelesaian proyek dengan biaya terendah.

2.15 Kontrol Perubahan Terhadap Jadwal Proyek

Jadwal proyek yang sudah disusun, kadangkala tidak selalu mulus dalam pelaksanaannya. Perubahan-perubahan ataupun penyimpangan pelaksanaan jadwal proyek sering terjadi di lapangan. Perubahan-perubahan yang terkait dengan pelaksanaan jadwal proyek dapat terjadi karena :

1. Kurangnya kemampuan dalam mendefinisikan aktivitas-aktivitas proyek termasuk urutan pelaksanaannya. Hal ini mengakibatkan terjadinya penambahan atau pengurangan aktivitas yang pada akhirnya akan mengakibatkan perubahan waktu pelaksanaan proyek.
2. Kurang akurasinya dalam menentukan durasi/waktu aktivitas, sehingga setelah proyek dikerjakan maka akan terjadi keterlambatan penyelesaian proyek. Atau sebaliknya, suatu proyek dapat diselesaikan lebih cepat dari

yang dijadwalkan. Hal ini akan berdampak pada pengelolaan sumber daya yang lain (biaya, tenaga kerja, dan sebagainya).

3. Lemahnya kinerja SDM pelaksana proyek. Seringkali dijumpai banyak proyek-proyek yang tidak selesai tepat waktu bukan karena kurang akurasi penjadwalan proyek tetapi dikarenakan lemahnya kinerja SDM pelaksana proyek. Rendahnya kinerja SDM pelaksana proyek ini bisa dikarenakan oleh karena rendahnya insentif/upah, rendahnya disiplin pekerja, kurangnya komunikasi antar elemen tim proyek, rendahnya skill pekerja dan sebagainya.

Manajer proyek harus memiliki kepekaan dan kemampuan dalam merespon perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada penjadwalan aktivitas-aktivitas pada proyek. Atas perubahan-perubahan tersebut, mungkin manajer proyek harus melakukan penjadwalan ulang atau merevisi jadwal proyek yang telah direncanakan. Kemampuan dalam manajemen, kepemimpinan, komunikasi, negosiasi, kematangan, pengalaman maupun kemampuan dalam menerapkan tool dan teknik manajemen proyek merupakan kemampuan-kemampuan mendasar yang harus disiapkan oleh para manajer proyek.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah

1. Berapa lama waktu pengerjaan pembuatan item kapal multicat setelah dianalisa menggunakan *Critical Part Method*?
2. Apa saja lintasan kritis yang terdapat pada pekerjaan pembuatan item kapal multicat ?

3.2 Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Observasi*

Yaitu pengamatan langsung ,penulis melakukan pengamatan langsung untuk mengetahui gambaran mengenai pekerjaan pembuatan item kapal tugboat di lapangan yang selanjutnya membuat catatan hasil pengamatan tersebut.

2. Wawancara

Penulis melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada pihak perusahaan untuk memberikan data dan keterangan yang diperlukan peneliti.

3. Studi pustaka

Penulisan mengumpulkan data data dengan cara mengambil,membaca dan mempelajari teori teori dan literature yang berhubungan dengan obyek penelitian. Seperti buku teks dan materi dalam bentuk tulisan yang mempunyai kaitan dengan aktivitas waktu pengerjaan item kapal dan manajemen *industry* khususnya pada perencanaan jaringan kerja (*network planning*) Objek yang ditinjau dalam penelitian ini adalah PT. Karimun Marine Syipyar, tanjung balai karimun kepulauan riau. sedangkan subjek yang ditinjau Analisa Reschedule menggunakan metode CPM (*Critical Pert Method*) pada kapal multicat Jx Walrus.

Dengan data kapal sebagai berikut :

Principal Particular

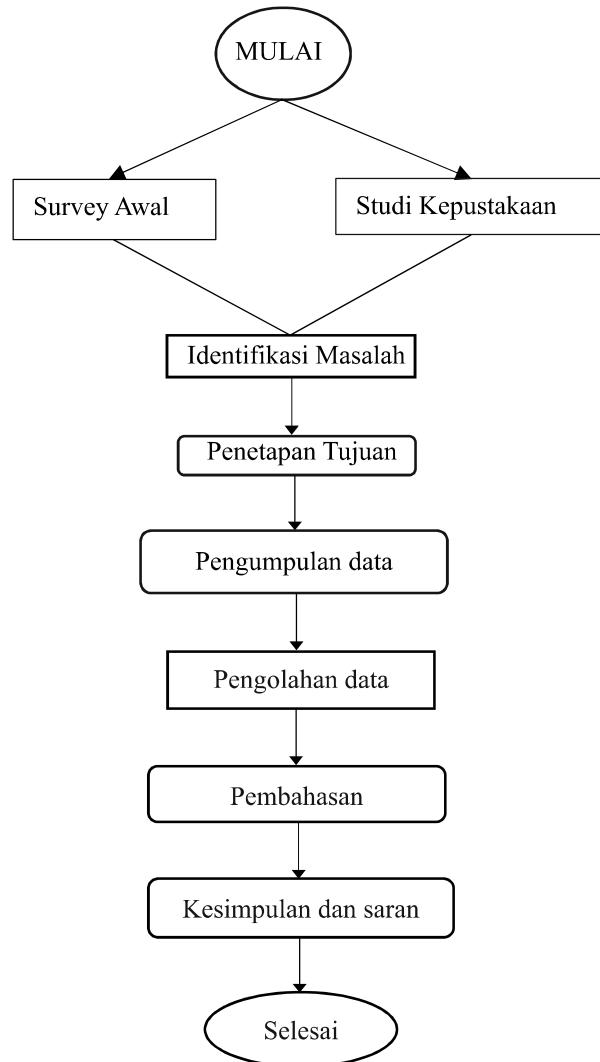
Loa	=	26	m
Lwl	=	25,684	m
Lbp	=	24,207	m
Breadth (MLD) B	=	11	m
Depth (MLD) H	=	3,6	m
Draft (MLD)	=	2,5	m
Cb	=	0,789	[Ref.icll 1966,Annex I Regulation 3-(7)]

3.3 Teknik Pengolahan Data

Critical Path Method adalah suatu teknik atau cara yang digunakan untuk mengetahui pekerjaan yang berada pada *critical path* sehingga mempermudah dalam penjadwalan, maka dari itu penelitian ini menggunakan metode tersebut. Adapun untuk langkah-langkah penelitian yang dilakukan:

1. Data main schedule yang didapat dari pihak galangan selanjutnya dianalisis dan dilakukan pengelompokan pada bidang pekerjaan yang disebut *work breakdown structure* (WBS).
2. Pekerjaan yang sudah dikelompokkan selanjutnya diinput pada *Microsoft Project*, berupa durasi pekerjaan, waktu jam kerja, jumlah pekerja dan juga waktu dimulai dan berakhirnya pekerjaan.
3. Menentukan *predecessor* masing-masing pekerjaan sehingga menghasilkan *gant chart*, *network* diagram dan juga pekerjaan jalur kritis. Jalur kritis terjadi apabila slack time bernilai nol.
4. Menganalisa pekerjaan pada jalur kritis dan *main schedule* untuk melakukan crashing atau percepatan pada beberapa pekerjaan sehingga dapat mempersingkat waktu pengerjaan proyek secara keseluruhan.

3.4 Diagram Alir



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mendefinisikan Aktivitas

Proyek pembangunan kapal Multicat jx walrus yang dilaksanakan selama lebih kurang 8 bulan , dimulai dari tanggal 29 Maret 2023 sampai 29 November 2023, dimana proyek pengerjaan ini dikerjakan selama 7 hari kerja setiap minggunya dengan waktu normal kerja adalah 8.5 jam per hari (08.00 – 17.00) dengan jeda istirahat selama 1 jam (12.00 – 13.00).

Pembangunan kapal multicat mengalami keterlambatan yang membuat penyelesaian proyek tidak sesuai dengan durasi awal. Upaya mengantisipasi adanya keterlambatan dengan melakukan analisis *critical* pada proyek untuk meminimalisir keterlambatan yang terjadi.

4.2 Menganalisis *Schedule*

Menganalisis *schedule* kegiatan pekerjaan yang terperinci dan sistematis dalam menjalankan sebuah proyek agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana yang sudah ditetapkan. Berdasarkan penelitian ini, penyusunan *schedule* pekerjaan menggunakan metode *network planning (critical path method)*. Penyusunan urutan aktivitas harus sistematis dan benar agar jadwal proyek dapat dilaksanakan seperti yang diharapkan. Penyusunan urutan aktivitas dilakukan berdasarkan *predecessors* untuk mendapatkan lintasan kritis. Kegiatan yang diselesaikan sebelum kegiatan selanjutnya dimulai, disebut *predecessor*, sedangkan kegiatan yang dilakukan sesudah kegiatan yang berkaitan, disebut *successor*. Hubungan antara kegiatan dinyatakan dengan *finish to start (FS)*, *start to finish (SF)*, *start to start (SS)*, dan *finish to finish (FF)*.

4.3 Analisis *Network Diagram* dan Lintasan Kritis

Jaringan kerja berisikan urutan kegiatan dan juga lintasan yang digunakan untuk menggambarkan semua rangkaian pekerjaan yang ada dalam sebuah proyek, disebut *network diagram*. *Network diagram* dapat mengetahui nilai dari ES, EF, LS dan LF.

4.3.1 Penyusunan Urutan Aktivitas

Jalur kritis dapat diidentifikasi dengan menggunakan total *float* pada setiap pekerjaan, jika total *float* lebih dari 0 (nol) hari, maka pekerjaan tersebut dapat mengalami penundaan tanpa berdampak pada pekerjaan lain dan jika total *float* adalah 0 hari, maka pekerjaan tersebut harus dipercepat.

Tabel 4. 1 Lintasan Kritis sebelum percepatan waktu

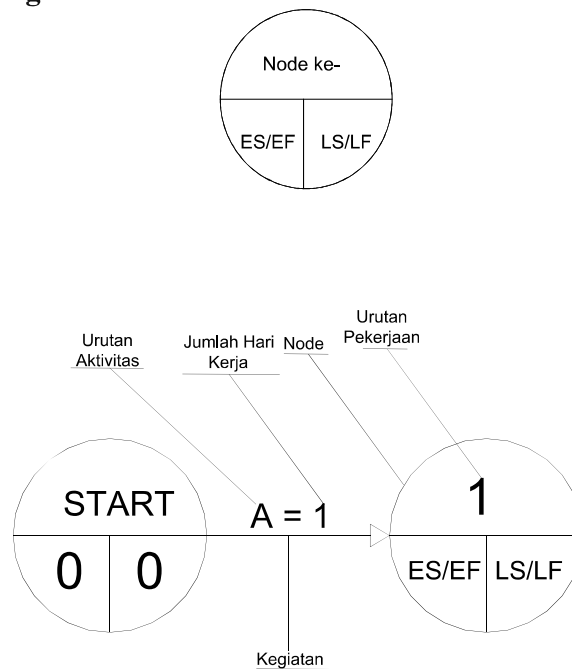
No	Aktivitas	Jenis aktivitas	Waktu estimasi		
			EF	LF	slack
1	A	Persiapan dan penyerahan kontrak	1	1	
2	B	Pembuatan dan penyerahan gambar	2	2	
3	C	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	20	20	
4	D	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.	42	42	
5	E	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar	53	53	
6	F	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.	37	37	
7	G	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	12	12	
8	H	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	10	10	
9	I	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan	15	15	
10	J	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	3	3	

No	Aktivitas	Jenis Aktivitas	Waktu Estimasi		
			EF	LF	Slack
11	K	Pengecatan item kapal (painting)	2	2	
12	L	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan	23	23	

Tabel 4. 2 Urutan Aktivitas

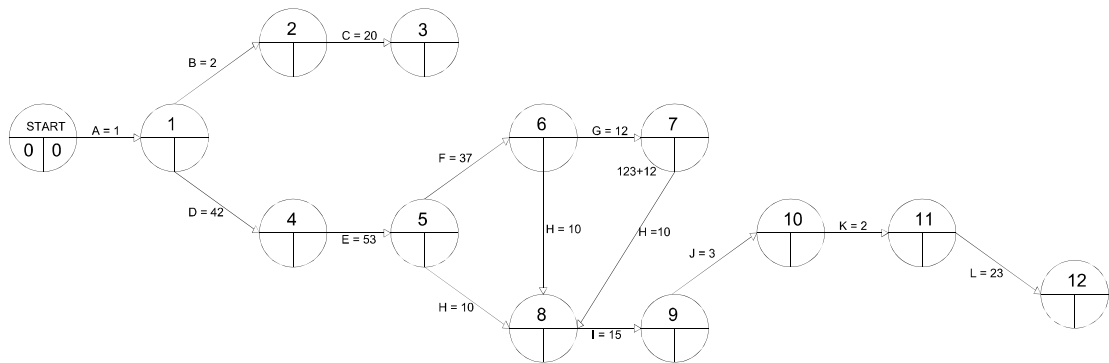
WORK	TASK	Day Work	Predecessor
Persiapan dan penyerahan kontrak	A	1
Pembuatan dan penyerahan gambar	B	2	A
Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	C	20	B
Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.	D	42	C
Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar	E	53	D
Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.	F	37	E
Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	G	12	F
Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	H	10	E F & G
Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan	I	15	H
Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	J	3	I
Pengecatan item kapal (painting)	K	2	J
Penyediaan dan pemasangan kelengkapan	L	23	K

4.3.2 Menghitung Free Float dan Total Float



Gambar 4.1 Node

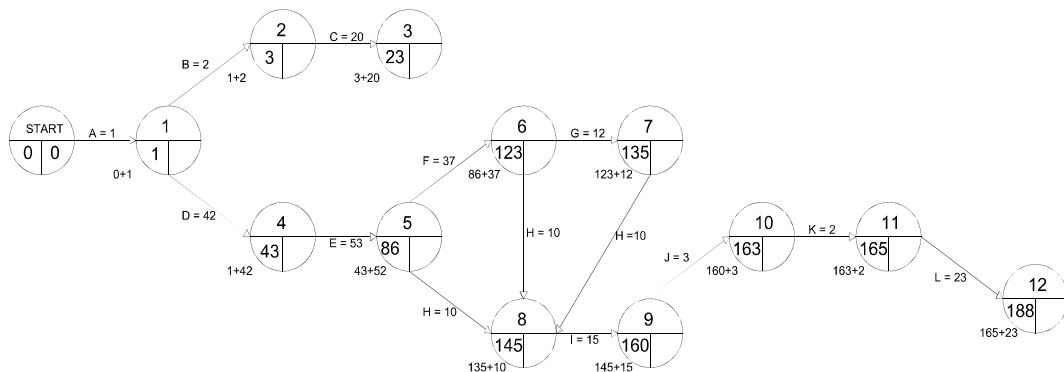
Free float dan *Total float* dapat dihitung dengan menggunakan metode penelusuran arah depan atau penelusuran arah belakang. Jika dihitung menggunakan penelusuran arah belakang (*backward*) maka harus mempertimbangkan waktu paling lambat mulainya aktivitas (*late start*, LS) dan waktu paling lambat selesainya aktivitas (*late finish*, LF). Jika menggunakan penelusuran arah depan (*forward*) maka harus mempertimbangkan waktu paling cepat mulainya aktivitas (*early start*, ES) dan waktu paling cepat selesainya aktivitas (*early finish*, EF). Berikut menghitung *free float* dan *total float* menggunakan penelusuran arah depan (*forward*) dan arah belakang (*backward*). Untuk memudahkan perhitungan, setiap node kita modifikasi menjadi 3 komponen :



Gambar 4. 2 Urutan Node

4.3.3 Perhitungan Arah Maju (*Forward*)

Ini digunakan untuk menghitung tanggal mulai awal (ES) dan akhir awal (EF) dengan memakai tanggal mulai yang ditentukan sebelumnya. ES adalah nilai EF tertinggi dari aktivitas prasyarat, dan EF adalah ES + durasi. Perhitungannya dimulai dengan 0 pada ES aktivitas pertama dan dilanjutkan sepanjang jadwal. Menentukan tanggal ES dan EF memungkinkan alokasi awal sumber daya pada proyek.



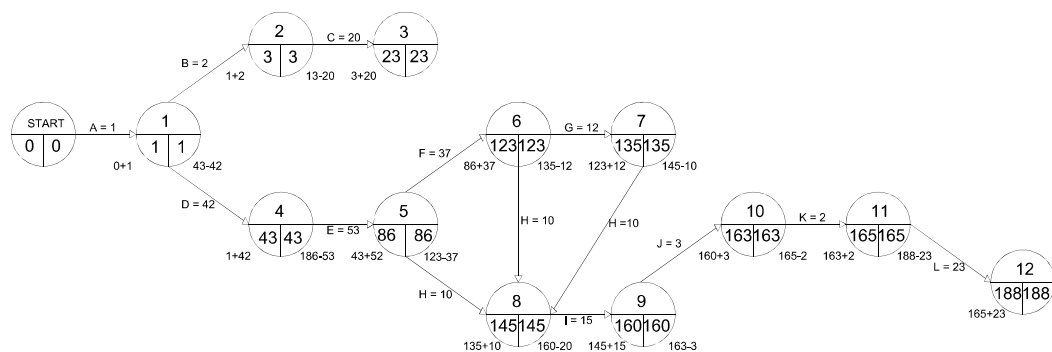
Gambar 4.3 *Forward*

Perhatikan pada node-node merger, waktu paling cepat selesai (early finish) merupakan nilai maksimum dari akhir masing-masing aktivitas yang berakhir pada node merger. Hal ini dimaksudkan agar selesainya aktivitas tersebut tidak mengganggu dimulainya aktivitas berikutnya. aktivitas D berdurasi 42 hari, apabila dikerjakan mulai hari ke-1 semestinya akan berakhir pada hari ke-42. Akan tetapi

aktivitas D baru dianggap berakhir pada hari ke-43. Hal ini disebabkan karena : jikalau D berakhir pada hari ke-42, aktivitas berikutnya yaitu aktivitas E tetap saja tidak dapat dimulai karena harus menunggu aktivitas D. Sebab pekerjaan F dan G harus menunggu E selesai semuanya. Ini artinya bahwa D mempunyai kelonggaran waktu (*free float*) selama 1 hari hingga aktivitas F selesai agar aktivitas H tidak terganggu. Demikian juga pada node 8.

4.3.4 Perhitungan Mundur (*Backward*)

ini digunakan untuk menghitung tanggal mulai terakhir (LS) dan akhir terakhir (LF). LS adalah $LF - \text{durasi}$, dan LF merupakan nilai LS terendah dari aktivitas lanjutan. Perhitungannya dimulai dengan aktivitas yang terakhir dijadwalkan dan terus mundur sepanjang jadwal.



Gambar 4.4 *Backward*

Perhatikan pada node 1, waktu paling lambat selesainya B dan D (*late finish*) harus bersamaan. Akibatnya aktivitas D mempunyai waktu kelonggaran (*free float*). Demikian juga pada node 5. Aktivitas F dan G harus selesai secara bersamaan. Sehingga aktivitas H mempunyai kelonggaran waktu (*free float*). lintasan kritis mencakup aktivitas-aktivitas kritis dari awal hingga akhir jalur tersebut. Hasil perhitungan pada network diagram tersebut, diperoleh 12 pekerjaan pada lintasan kritis terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 3 Pekerjaan pada lintasan kritis

Aktivitas	Node	Durasi	Early		Late		Total	Free	Slack
			durasi + star		durasi + star		Float	Float	
			Star	Finish	Star	Finish	LF-EF-D	EF-ES-D	
A	0-1	1	1	2	1	2	0	0	0
B	1-2	2	3	5	3	5	0	0	0
C	2-3	20	23	43	23	43	0	0	0
D	1-4	42	43	85	43	85	0	0	0
E	4-5	53	86	139	86	139	0	0	0
F	5-6	37	123	160	123	160	0	0	0
G	6-7	12	135	147	135	147	0	0	0
H	5-8	10	145	155	145	155	0	0	0
I	8-9	15	160	175	160	175	0	0	0
J	9-10	3	163	166	163	166	0	0	0
K	10-11	2	165	167	165	167	0	0	0
L	11-12	23	188	211	188	211	0	0	0
		220							

Node : urutan aktifitas

Durasi : jumlah hari kerja dalam kalender

early start : waktu paling cepat mulainya aktivitas

early finish : waktu paling cepat selesainya aktivitas

late start : waktu paling lambat mulainya aktivitas

late finish : waktu paling lambat selesainya aktivitas

Slack : jalur yang melewati aktivitas dimana Total Float / Free Float = 0

Hasil analisa diketahui bahwa penyelesaian pembuatan item kapal multicat membutuhkan waktu minimum selama 188 hari dan waktu maksimum selama 211 hari, dengan lintasan kritis 12 aktivitas/pengerjaan.

4.3.5 Crashing Proyek

Crashing adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempersingkat umur proyek. Sebelum melakukan crashing, harus diketahui dahulu lintasan kritis proyek dengan menggunakan network planning. Dengan adanya lintasan kritis dapat

membantu dalam penentuan kegiatan kritis yang akan dilakukan crashing/dipercepat durasinya .

Penelitian ini berdasarkan network planning awal cpm didapat perkiraan minimum 188 hari dan maksimum 211 hari kegiatan proyek akan selesai dimana aktual pengerjaan pembangunan kapal multicat jx.walrus 220 hari maka jika tidak di *crashing* proyek akan mengalami keterlambatan perkiraan 40 hari, Sehingga dari network planning kedua didapatkan sebagai berikut:

Pembuatan jadwal yang telah diperoleh memiliki jalur lintasan kritis, dimana jalur lintasan kritis tersebut tidak memiliki free float, aktivitasaktivitas kritis tersebut, antara lain :

Tabel 4. 4 Lintasan Kritis setelah percepatan waktu

No	Aktivitas	Jenis aktivitas	Waktu estimasi		
			EF	LF	slack
1	A	Persiapan dan penyerahan kontrak	1	1	0
2	B	Pembuatan dan penyerahan gambar	5	5	0
3	C	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	43	43	0
4	D	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.	85	85	0
5	E	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar	139	139	0
6	F	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.	160	160	0
7	G	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	147	147	0
8	H	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	155	155	0
9	I	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan	175	175	0
10	J	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	166	166	0
11	K	Pengecatan item kapal (painting)	167	167	0
12	L	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan	211	211	

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan kegiatan tersebut perlu dipercepat karena kegiatan tersebut mempunyai $TF = \text{Umur Rencana} - \text{Umur Perkiraan} = 180 - 220 = -40$ (bernilai negatif). Sehingga diperlukan durasi kegiatan baru untuk mempercepat proyek. Kegiatan tersebut didapat durasi kegiatan hasil perbandingan dengan jadwal kapal tugboat baru sebagai berikut :

Tabel 4. 5 perbandingan kegiatan kritis aktual dan analisis

No	Jenis aktivitas	Waktu	Waktu	Waktu	Keterangan
		Aktual	Analisis	Analisis	
		220	Minimum	Maksimum	
		220	188	211	
1	Persiapan dan penyerahan kontrak	1	1	1	Kontrak kerja dari ketiga waktu yaitu aktual, minimum dan maksimum sama dengan 1 hari.
2	Pembuatan dan penyerahan gambar	2	1	2	Penyerahan gambar waktu aktual yaitu 2 hari dengan kelebihan 1 hari dari waktu minimum. Waktu minimum ke maksimum memiliki kelonggaran waktu 1 hari.
3	Penyediaan material sesuai kebutuhan	20	7	13	Penyediaan material pada waktu aktual memiliki kelebihan hari dari waktu minimum yaitu 13 hari, sedangkan waktu minimum ke waktu maksimum memiliki kelonggaran waktu 6 hari.

No	Jenis Aktivitas	Waktu	Waktu	Waktu	Keterangan
		Aktual	Analisa Minimum	Analisa Maksimum	
		220	188	211	
4	Pemotongan (<i>cutting</i>) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.	42	37	44	Cutting material pada waktu aktual 42 hari memiliki kelebihan hari dari waktu minimum yaitu 7 hari. Sedangkan waktu minimum ke waktu maksimum memiliki kelonggaran waktu 7 hari.
5	Pemasangan dan penyambungan (<i>fitting</i>) matrial sesuai gambar	53	46	49	Fitting waktu aktual 53 hari, kelebihan hari dari waktu minimum 7 hari. Waktu minimum ke waktu maksimum memiliki kelonggaran waktu 3 hari.
6	Mengkoneksi (<i>fit up</i>) matrial menjadi satu sesuai gambar.	37	36	37	Fit up memiliki waktu aktual yaitu 37 hari, memiliki kelebihan hari dari waktu minimum yaitu 1 hari, waktu minimum ke waktu maksimum memiliki kelonggaran waktu 1 hari
7	Pengecekan oleh pengawas dari kalangan (<i>quality control</i>), <i>owner</i> , dan <i>class</i> .	12	9	12	Pengecekan yang dilakukan oleh pihak perusahaan waktu aktual yaitu 12 hari memiliki kelebihan waktu 3 hari, waktu minimum ke waktu maksimum kelonggaran waktunya 3 hari.

No	Jenis Aktivitas	Waktu Aktual	Waktu Analisa Minimum	Waktu Analisa Maksimum	Keterangan
		220	188	211	
8	Pengelasan (<i>welding</i>) sesuai dengan standar pengelasan.	10	9	10	Pengelasan standar waktu aktual yaitu 10 hari memiliki kelebihan hari dari waktu minimum yaitu 1 hari, kelonggaran waktu minimum ke maksimum 1 hari.
9	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan	15	15	15	Pengetesan dan pengujian dari ketiga waktu yaitu aktual, minimum, maksimum sama dengan 15 hari tidak memiliki kelonggaran waktu.
10	Menghilangkan lapisan karat pada plat (<i>blasting</i>)	3	3	3	blasting dari ketiga waktu yaitu aktual, minimum dan maksimum sama dengan 3 hari.
11	Pengecatan item kapal (<i>painting</i>)	2	2	2	painting dari ketiga waktu yaitu aktual, minimum dan maksimum sama dengan 3 hari.
12	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan	23	22	23	perlengkapan kapal waktu aktual yaitu 23 hari dengan kelebihan 1 hari dari waktu minimum. Waktu minimum ke maksimum memiliki kelonggaran waktu 1 hari.

4.3.6 Gantt chart

Gantt chart adalah penggambaran grafis dari jadwal proyek. *Gantt chart* merupakan diagram batang yang menunjukkan tanggal mulai dan selesai dari beberapa elemen proyek yang mencakup sumber daya, pencapaian, tugas dan ketergantungan.

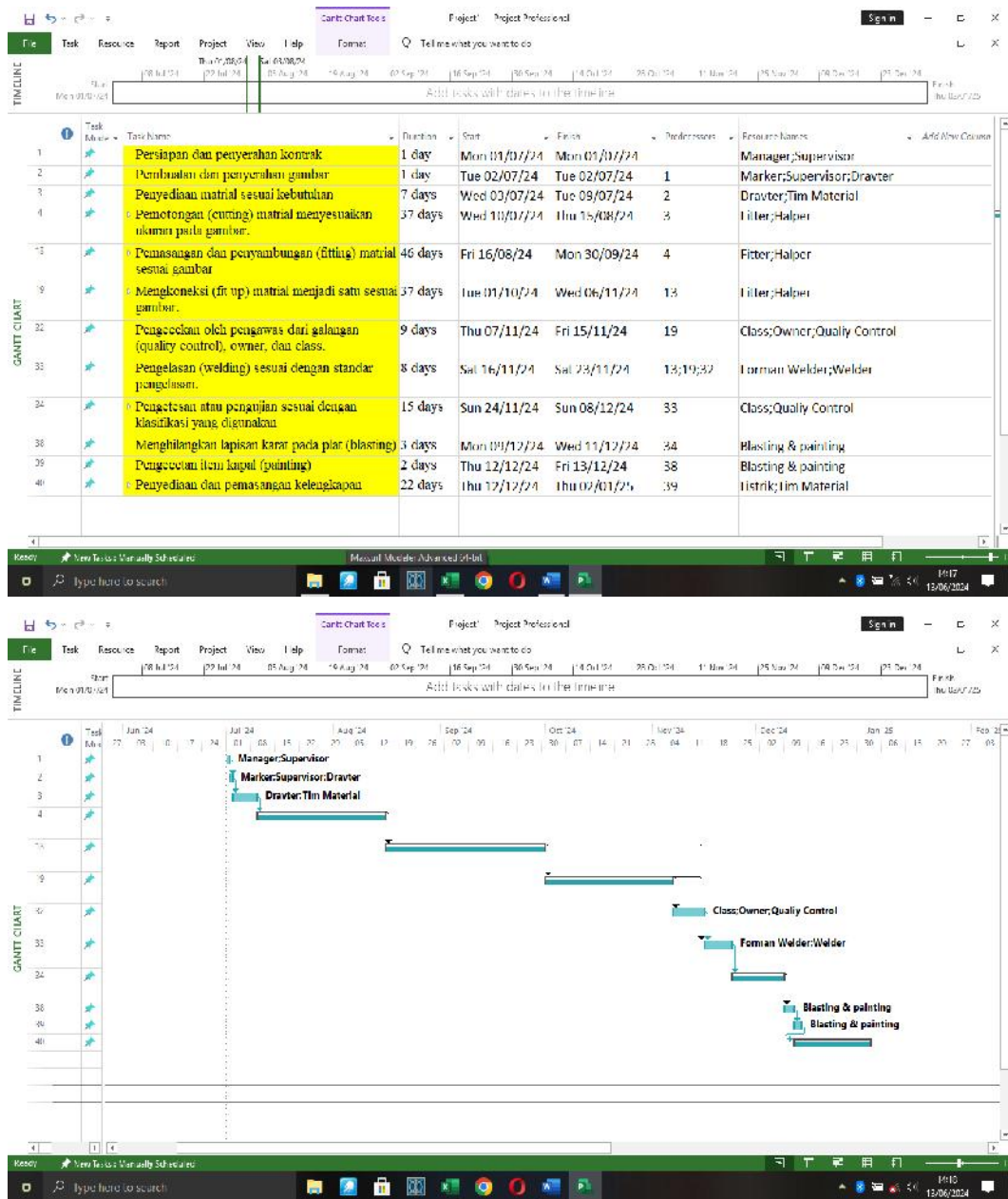
Dari hasil analisa *time schedule* pembangunan kapal multicat jx walrus PT. Karimun Marine Syipyard maka didapatkan hasil dari metode *netword planning* (*Critical Path Method*) yaitu durasi minimum pembangunan kapal multicat adalah 188 hari kalender dan maksimum pembangunan yaitu 211 hari kalender.

Tabel 4. 6 Estimasi time schedule 188 hari

No	Aktivitas	EST PROGRESS					
		Day's Work	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	Done
1	Persiapan dan penyerahan kontrak	1					
2	Pembuatan dan penyerahan gambar	1					
3	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	7					
4	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.						
	Web frame	2					
	Bracket + kupingan	3					
	Trans Bhd + long bhd	7					
	bottom + transom	4					
	Side shell	5					
	Main deck	4					
	whellhouse + deckhouse	11					
	funnel	1					

No	Aktivitas	EST PROGRESS					
		Day's Work	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	Done
5	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar						
	Balhed	2					
	Blok frame 0- 27	15					
	Blok frame 28-52	15					
	whellhouse + deckhouse	12					
	funnel	2					
6	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.						
	Maindeck transom ~FR'-52	3					
	Maindeck FR-28 ~FR'-52	2					
	Tank top FR-16~FR-21	2					
	Tank top FR-29 ~FR-48	3					
	Side shell transom ~FR-28	2					
	Side Shell FR~28-FR-43	2					
	Bottom transom ~FR-28	2					
	Bottom FR-28~FR-53	4					
	Liffing block fwd transom~ FR-28	2					
	Liffing block afd FR-28~52	2					
	Joint block fwd and afd	5					
	Deck House and Well house	7					
7	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	9					

No	Aktivitas	EST PROGRESS					
		Day's Work	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	Done
8	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	9					
9	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan						
	visual test	6					
	air test	5					
	vaccum test	4					
10	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	3					
11	Pengecatan item kapal (painting)	2					
12	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan						
	Main engine	2					
	Gear box	2					
	Generatore	2					
	Capstant	1					
	Sternroller	3					
	Towing wicht/tugger wicht	2					
	Rudder trunk and stern tube	2					
	Shaft propeler	2					
	Propeller	2					
	Chain and achor	1					
	Blade ,Ruder and pinter	1					
	Skeg	2					
	Total :	188					



Gambar 4.5 Time schedule durasi 188 hari

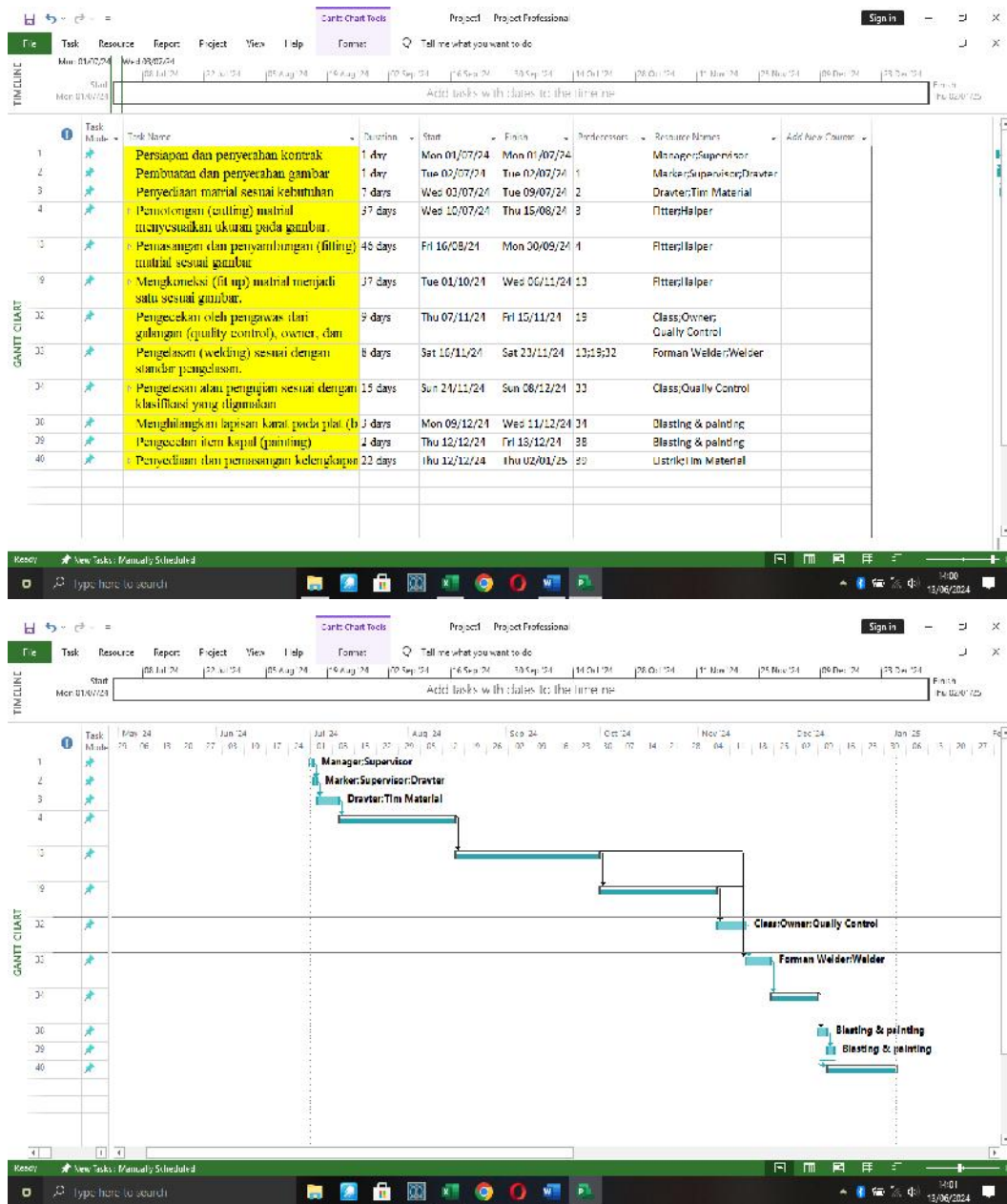
Dari diagram network planning yang berdurasi 188 hari kalender atau selama lebih kurang 6 bulan 8 hari dengan waktu pekerjaan tanpa hari libur. Estimasi pembangunan bila dimulai pada tanggal 1 juli 2024 maka akan berakhir pada 2 januari 2025.

Tabel 4. 7 Estimasi time schedule 211 hari

No	Aktivitas	EST PROGRESS					
		Day's Word	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	Done
1	Persiapan dan penyerahan kontrak	1					
2	Pembuatan dan penyerahan gambar	2					
3	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	13					
4	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.						
	Web frame	3					
	Bracket + kupingan	3					
	Trans Bhd + long bhd	7					
	bottom + transom	5					
	Side shell	7					
	Main deck	5					
	whellhouse + deckhouse	11					
	funnel	3					
5	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar						
	Balhed	2					
	Blok frame 0- 27	16					
	Blok frame 28-52	16					
	whellhouse + deckhouse	13					
	funnel	2					
6	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.						

No	Aktivitas	EST PROGRESS					Done
		Day's Word	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	
	Maindeck transom ~FR'-52	2					
	Maindeck FR-28 ~FR'-52	2					
	Tank top FR-16~FR-21	3					
	Tank top FR-29 ~FR-48	3					
	Side shell transom ~FR-28	2					
	Side Shell FR~28-FR-43	2					
	Bottom transom ~FR-28	2					
	Bottom FR-28~FR-53	5					
	Lifting block fwd transom~ FR-28	2					
	Lifting block afd FR-28~52	2					
	Joint block fwd and afd	5					
	Deck House and Well house	7					
7	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	12					
8	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	10					
9	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan						
	visual test	5					
	air test	5					

No	Aktivitas	EST PROGRESS					Done
		Day's Word	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	
	vaccum test	5					
10	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	3					
11	Pengecatan item kapal (painting)	2					
12	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan						
	Main engine	2					
	Gear box	2					
	Generatore	2					
	Capstant	1					
	Sternroller	4					
	Towing wight/tugger wight	2					
	Rudder trunk and stern tube	2					
	Shaft propeler	2					
	Propeller	2					
	Chain and achor	1					
	Blade ,Ruder and pinter	1					
	Skeg	2					
	Total :	211					



Gambar 4.6 Time schedule durasi 211 hari

Diagram *network planning* yang berdurasi 211 hari kalender atau selama lebih kurang 7 bulan dengan waktu pekerjaan tanpa hari libur. Estimasi pembangunan bila dimulai pada tanggal 1 Juli 2024 maka akan berakhir pada 6 Februari 2025.

4.3.7 Perbandingan Time Schedule

Perbandingan time schedule ini dilakukan untuk mengetahui penyebab keterlambatan dari pembangunan kapal multicat jx walrus.

Tabel 4. 8 Perbandingan pengerjaan kapal multicat dan kapal tugboat

No		Kapal Multicat	Kapal Tugboat
1	Principal Particular	LOA = 26 m	LOA = 23.9 m
		B = 11 M	B = 8 M
		H = 3.6 M	H = 3.5 M
		T = 2.6 M	T = 2.9 M
2	Tangki	Void Tank 1 (P,S)	F.W 1 Strorage TK (C)
		Void Tank 2 D.BTM-C	F.W 2 Strorage TK (P,S)
		Void Tank 3 (P,S)	F.W TK (D-BTM) P,S
		F.W Strorage TK (P,S)	F.O 1 TK (P,S)
		F.W (P,S)	F.O 2 TK (D-BTM) P,S
		LUB OIL TK (D,BTM) P	F.O 2 TK (P,C,S)
		SLUDGE TK (D,BTM) S	SLUDGE TK (D,BTM)P
		D.O TK (C)	
		FUIL OIL TK (P,C,S)	
3	Engine	WEICHA1	WEICHA1
		HP = 620	HP = 620
		KW = 456	KW = 456
		RPM 1500/2	RPM 1500/2
		GENERATOR = 80 KW	GENERATOR 80 KW
		PROPELER 4 Daun	PROPELER 4 Daun
4	Karpenter	DeckHouse	DeckHouse
		WhelHouse	WhelHouse
		Funnel	Funnel
		Crew Cabin	MonkeyHouse
		Engine Room	Crew Cabin
		Galley	Engine Room
		Mess Room	Galley
		W/P Room	Mess Room
		STR	W/P Room
			STR

NO		Kapal Multicat	Kapal Tugboad
5	Perlengkapan	Roller	
		Cran	
		Towing winch	
		Cran tunda	

Perbandingan time schedule ini hanya diambil beberapa aktivitas dari pembangunan untuk sebagai sampel yaitu :

- a. Principal Particular : ukuran utama
- b. Tangki : tempat penyimpanan bahan bakar, fw dan lain-lain
- c. Engine : mesin penggerak kapal
- d. Karpenter : sekat pembatas antar ruangan
- e. Perlengkapan : kebutuhan yang digunakan dari kapal

Dari peselisihan tersebut dianalisa perbandingan schedule antara dua kapal tersebut dengan hasil Analisa yaitu :

1. Ukuran kapal multicat lebih Panjang dari pada kapal tugboad, karna kapal ini kapal khusus yang digunakan untuk kapal multifungsi.
2. Bentuk kontruksi lambung kapal multicat berbeda dari kapal tugboad.
3. Kapal multicat kapal yang dibangun pertama kali sehingga dalam pembangunanya mengalami sedikit perubahan gambar atau revisi dari pihak class.
4. Kapal multicat yaitu kapal multifungsi sehingga kapal ini mempunyai desain yang unik, dengan akomodasi dibagian sebelah kanan mempunyai *cran, roller, towing winch* dan *cran tunda* di bagian belakang.
5. kapal multicat ini menggunakan *class* RINA sehingga penyesuaian barang baru atau material baru mengakibatkan keterlambatan pembangunan kapal multicat.

Dari Analisa tersebut keterlambatan pembangunan kapal multicat diakibat kan beberapa faktor yang dimana menjadi kendala dari pembangunan kapal multicat yaitu faktor cuaca, kurangnya alat berat dan aliran listrik yang sering padam.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Analisa *network planning* didapatkan lintasan kritis yaitu sebanyak 12 aktivitas. Perencanaan dan penjadwalan pelaksanaan pada proyek pembuatan item kapal multicat mengalami keterlambatan penyelesaian atau tidak sesuai dengan yang direncanakan. Data yang didapat dari hasil wawancara, perencanaan pembangunan kapal pada PT. Karimun Marine Syipyard yaitu selama 180 hari kalender (6 bulan). Setelah dilaksanakan ternyata pembangunan kapal multicat mengalami keterlambatan sehingga dalam pembangunannya terjadi penambahan waktu selama 40 hari kalender, dari jadwal yang ditetapkan oleh pihak galangan memakan waktu hingga 220 hari kalender atau lebih kurang (8 bulan). Sehingga dengan keterlambatan tersebut pihak perusahaan mengalami kerugian dari segi waktu, biaya dan tempat. Maka dari itu untuk menghindari kerugian dari pembangunan kapal selanjutnya dilakukan Analisa *time schedule* pembangunan kapal multicat jx walrus dengan menggunakan metode *network planning* (*Critical Path Method*). Dari hasil pembahasan Analisa tersebut didapatkanlah lintasan kritis yang dimana waktu minimum dan maksimum durasi pengerjaan kapal multicat yaitu :

Estimasi perusahaan : 180 hari kalender

Waktu pembangunan : 220 hari kalender

Setelah dianalisa

waktu minimum pembangunan : 188 hari kalender

waktu maksimum pembangunan : 211 hari kalender

5.2 Saran

Sebagai masukan untuk perusahaan dan bahan pertimbangan agar meningkatkan kinerja perusahaan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

Bagi perusahaan PT.kms

1. Disarankan kepada perusahaan untuk memperhatikan proses perencanaan waktu pengerjaan proyek dengan mempertimbangkan factor-factor yang mungkin memengaruhi pelaksanaan pengerjaan proyek yang nantinya akan memperlambat waktu penyelesaiannya dan sebaiknya menggunakan metode estimasi waktu yang sesuai untuk lebih memudahkan proses perencanaan dan dapat memudahkan pengerjaan selama proses realisasi proyek.
2. Untuk mempercepat penyelesaian pada pembuatan item kapal sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan alternatif untuk menggantikan daya pada saat padamnya listrik sehingga tidak mengganggu proses pengelasan item kapal.
3. Sebaiknya perusahaan juga lebih memikirkan produktivitas pekerjaan saat cuaca membaik dengan menambahkan waktu pengerjaan hingga penambahan tenaga kerja guna mengurangi resiko penundaan kegiatan apabila cuaca menjadi tidak mendukung kegiatan.

Bagi peneliti selanjutnya :

1. Penelitian ini hanya menganalisis waktu pengerjaan, pekerjaan kritis yang diharapkan dengan menggunakan data estimasi waktu pengerjaan saja. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan data biaya sebagai variabel pendukung untuk menganalisa optimalisasi pelaksanaan proyek.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya untuk menggunakan perusahaan lain sebagai obyek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riadi, Muchlisin. (2019). *Pengertian, Manfaat, Metode dan Penyusunan Network Planning*.
2. Handoko, Hani. 2010. *Manajemen Personalia & Sumber daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE UGM.
3. Heizer & Render, (2015). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. New Jersey: Pearson. Kremin, 1986.
4. G. Rindo, *Manajemen Industri Kapal (Perencanaan Waktu dan Jaringan Kerja)*. 2019
5. Muhammad Fahmy Fakhrija, Imam Pujo Mulyatno ,Ahmad Fauzan Zakki, 2020, “*Studi Penjadwalan Ulang, Produktivitas, Dan Alokasi Sumber Daya Manusia Pada Pekerjaan Reparasi Kapal MT. Asumi XXVI Dengan Network Planning Dan Critical Path Method*.” Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, Vol. 8.
6. Yuliana Tri Andhini, Imam Pujo Mulyono & Ari Wibawa Budi Santoso, 2020, “*Reschedule Reparasi Kapal KM.KUMBA 470 DWT Dengan Critical Path Method Digalangan Semarang*.” Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
7. M. Andi Handrian , Imam Pujo Mulyatno , Parlindungan Manik 2022, “*Analisa Reschedule Repair Kapal Survey Geomarin-III 649 DWT Dengan Menggunakan Critical Path Method*,” Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
8. Dimiyati, Hamdan & Nurjaman, Kadar. (2014). *Manajemen Proyek*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
9. Padhil, A., Pawennari, A., Dahlan, M., & Awaliah, N. R. (2018). *Usulan Perbaikan Lingkungan Kerja pada Bagian Mesin Puffing Gun di IKM Bipang Putri Sehati Kabupaten Gowa*. *Journal of Industrial Management*, Vol. 3, No. 1, ISSN: 2541-3090.

LAMPIRAN



PT. KARIMUN MARINE SHIPYARD

Jl. PT. Mutiara RW.02 RT.02 - Desa Pangke - Kec. Meral - Kab. Karimun - Kepulauan Riau

Telp/Fax. (0777) 326303

Hull No. : T-033

Vessel Name : JX WALRUS



Vessel Type : Multicat

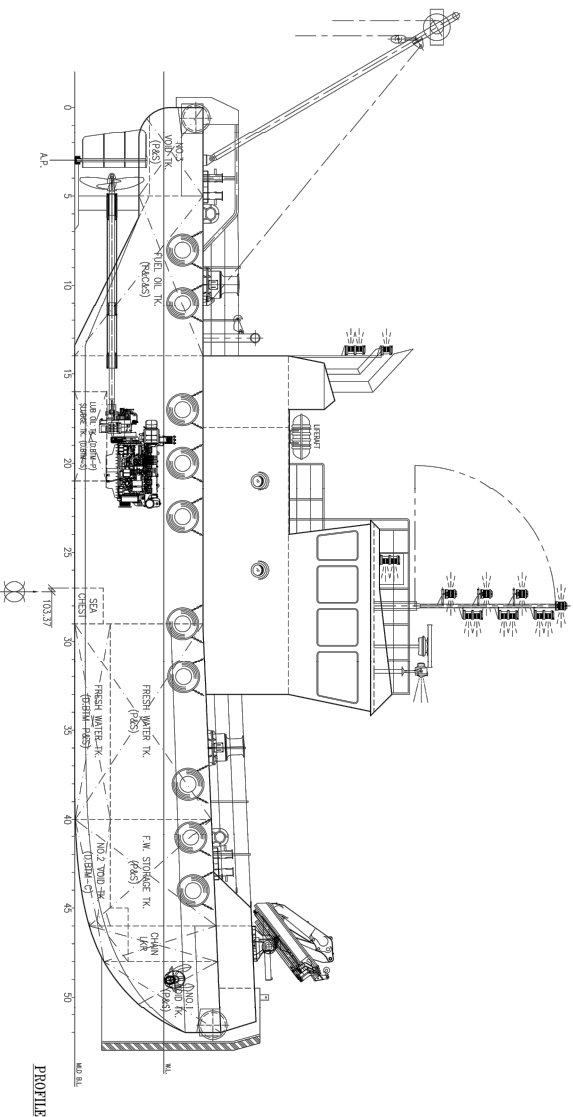
Dimension : 26 M x 11 M x 3.6M

No	Aktivitas	EST PROGRESS					
		Day's Word	Estimasi	Finish Est	Actual	Finish Act	Status
1	Persiapan dan penyerahan kontrak	1	29-Mar-23	29-Mar-23	29-Mar-23	29-Mar-23	Done
2	Pembuatan dan penyerahan gambar	1	30-Mar-23	30-Mar-23	30-Mar-23	31-Mar-23	Done
3	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	7	31-Mar-23	6-Apr-23	1-Apr-23	20-Apr-23	Done
4	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.						
	Web frame	2	7-Apr-23	8-Apr-23	21-Apr-23	23-Apr-23	Done
	Bracket + kupingan	3	9-Apr-23	11-Apr-23	24-Apr-23	26-Apr-23	Done
	Trans Bhd + long bhd	5	12-Apr-23	16-Apr-23	27-Apr-23	3-May-23	Done
	bottom + transom	4	17-Apr-23	20-Apr-23	4-May-23	8-May-23	Done
	Side shell	5	21-Apr-23	25-Apr-23	9-May-23	15-May-23	Done

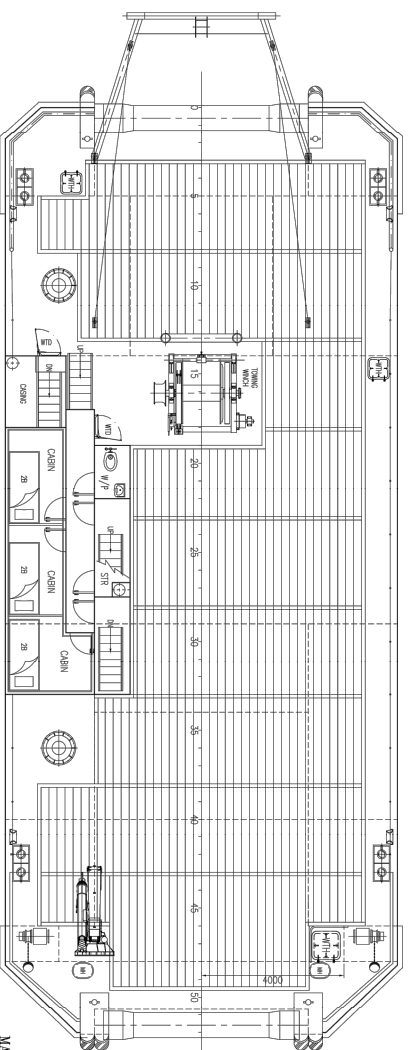
	Main deck	4	26-Apr-23	29-Apr-23	16-May-23	20-May-23	Done
	whellhouse + deckhouse	11	30-Apr-23	10-May-23	21-May-23	31-May-23	Done
	funnel	1	11-May-23	11-May-23	1-Jun-23	1-Jun-23	Done
5	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar						
	Balhed	2	12-May-23	13-May-23	2-Jun-23	3-Jun-23	Done
	Blok frame 0- 27	13	14-May-23	27-May-23	4-Jun-23	21-Jun-23	Done
	Blok frame 28-52	13	28-May-23	9-Jun-23	22-Jun-23	9-Jul-23	Done
	whellhouse + deckhouse	12	10-Jun-23	21-Jun-23	10-Jul-23	22-Jul-23	Done
	funnel	2	22-Jun-23	23-Jun-23	23-Jul-23	24-Jul-23	Done
6	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.						
	Maindeck transom ~FR'-52	4	24-Jun-23	27-Jun-23	25-Jul-23	26-Jul-23	Done
	Maindeck FR-28 ~FR'-52	2	28-Jun-23	29-Jun-23	27-Jul-23	28-Jul-23	Done
	Tank top FR-16~FR-21	3	30-Jun-23	2-Jul-23	29-Jul-23	31-Jul-23	Done
	Tank top FR-29 ~FR-48	3	3-Jul-23	5-Jul-23	1-Aug-23	3-Aug-23	Done
	Side shell transom ~FR-28	2	6-Jul-23	7-Jul-23	4-Aug-23	5-Aug-23	Done
	Side Shell FR~28-FR-43	2	8-Jul-23	9-Jul-23	6-Aug-23	7-Aug-23	Done
	Bottom transom ~FR-28	2	10-Jul-23	11-Jul-23	7-Aug-23	8-Aug-23	Done
	Bottom FR-28~FR-53	7	12-Jul-23	18-Jul-23	9-Aug-23	13-Aug-23	Done
	Liffting block fwd transom~ FR-28	2	19-Jul-23	20-Jul-23	14-Aug-23	15-Aug-23	Done
	Liffting block afd FR-28~52	2	21-Jul-23	22-Jul-23	16-Aug-23	17-Aug-23	Done
	Joint block fwd and afd	5	23-Jul-23	24-Jul-23	18-Aug-23	22-Aug-23	Done
	Deck House and Well house	7	25-Jul-23	31-Jul-23	22-Aug-23	28-Aug-23	Done
7	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	9	1-Aug-23	9-Aug-23	28-Aug-23	8-Sep-23	Done

8	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	8	10-Aug-23	17-Aug-23	9-Sep-23	18-Sep-23	Done
9	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan						
	visual test	3	18-Aug-23	20-Aug-23	20-Sep-23	25-Sep-23	Done
	air test	3	21-Aug-23	23-Aug-23	26-Sep-23	30-Sep-23	Done
	vaccum test	3	24-Aug-23	26-Aug-23	1-Oct-23	5-Oct-24	Done
10	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	3	27-Aug-23	29-Aug-23	6-Oct-24	8-Oct-24	Done
11	Pengecatan item kapal (painting)	2	30-Aug-23	31-Aug-23	9-Oct-24	10-Oct-24	Done
12	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan						
	Main engine	2	1-Sep-23	2-Sep-23	11-Oct-24	12-Oct-24	Done
	Gear box	2	3-Sep-23	4-Sep-23	13-Oct-24	14-Oct-24	Done
	Generatore	2	5-Sep-23	6-Sep-23	15-Oct-24	16-Oct-24	Done
	Capstant	1	7-Sep-23	8-Sep-23	17-Oct-24	17-Oct-24	Done
	Sternroller	3	9-Sep-23	11-Sep-23	18-Oct-24	21-Oct-24	Done
	Towing wicht/tugger wicht	2	12-Sep-23	13-Sep-23	22-Oct-24	23-Oct-24	Done
	Rudder trunk and stern tube	2	14-Sep-23	15-Sep-23	24-Oct-24	25-Oct-24	Done
	Shaft propeler	2	16-Sep-23	17-Sep-23	26-Oct-24	27-Oct-24	Done
	Propeller	2	18-Sep-23	19-Sep-23	28-Oct-24	29-Oct-24	Done
	Chain and achor	1	20-Sep-23	20-Sep-23	30-Oct-24	30-Oct-24	Done
	Blade ,Ruder and pinter	1	21-Sep-23	21-Sep-23	31-Oct-24	31-Oct-24	Done
	Skeg	2	22-Sep-23	23-Sep-23	1-Nov-24	2-Nov-24	Done

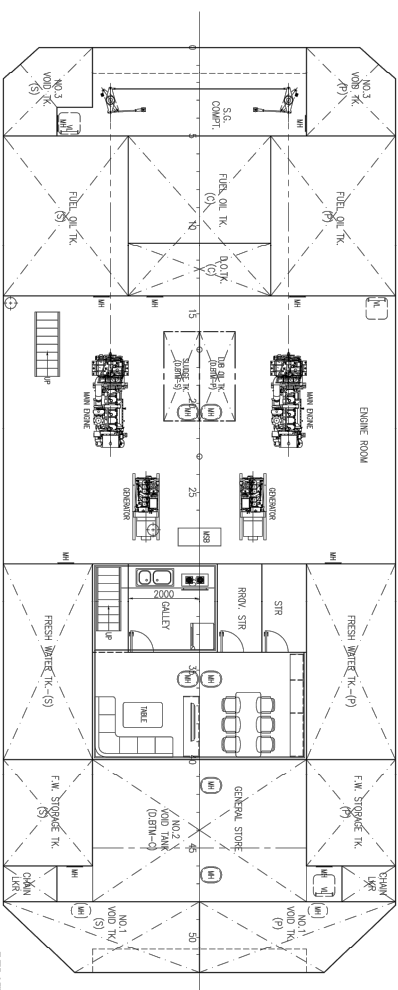
COMPANY	PT.KARIMUN MARINE SYIPYARD			OWNER
SIGNATURE	Prepared by:	Check by:	Acknowledged by:	Accepted by:
				
NAME	Baharudin	Afris	Arianto	
	QA/QC Dept	P.I.C	YARD MANAGER	



PROFILE



MAIN DECK PLAN



BELOW MAIN DECK PLAN

PRINCIPAL PARTICULAR :

L.O.A.	26.000M
L.W.L.	25.684M
L.B.P.	24.207M
BREADTH (MLD)	11.000M
DEPTH (MLD)	3.600M
DESIGN DRAFT (MLD)	2.500M
COMPLEMENT	(SUBJECT TO FREEBOARD ASSIGNMENT)
	6 MEN
FUEL OIL TK. CAPACITY	125 CU.M
FRESH WATER TK. CAPACITY	121 CU.M
FRESH WATER STORAGE TK. CAPACITY	41 CU.M
MAIN ENGINE	WECHEA X6T70Z0620-4
GENERATOR	620HP/456KW@1500RPM x 2 UNITS
NAVIGATION AREA	80KW x 2 UNITS
PORT OF REGISTRY	COASTAL TRADE
FLAG	TANJUNG BALAI KARIMUN INDONESIA



BRIDGE DECK PLAN

FOR CONSTRUCTION

DATE	MODIFICATION	REV	BY
T/02/23	LAYOUT UPDATED	A	T.KAWONG



UNITED SHIP DESIGN
(NAVAL ARCHITECTS)
NO. 4, 1ST FLOOR, LORONG CHEROK 2,
95000 SERI SEMPANG, MELAYU,
KUALA LUMPUR, MALAYSIA
EMAIL : info@shipdesign.com.my
WEBSITE : www.shipdesign.com.my

26M MULTI CAT

GENERAL ARRANGEMENT

OWNER	DESIGNER	CHECKED	APPROVED	SCALE	DRAWING NO.	REV.
PT. KARIMUN MARINE SERVICES	UNITED SHIP DESIGN	T.KAWONG	T.KAWONG	1 : 75	US-836-01	A

22 FEB 2023
This drawing is the property of United Ship Design (Naval Architects) and is to be used only for the project for which it is prepared. It is not to be used for any other purpose without the written consent of United Ship Design (Naval Architects).
13.08.22 13.08.22



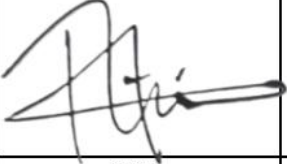
PT. KARIMUN MARINE SHIPYARD

Jl. PT. Mutiara RW.02 RT.02 - Desa Pangke - Kec. Meral - Kab. Karimun - Kepulauan Riau
Telp/Fax. (0777) 326303

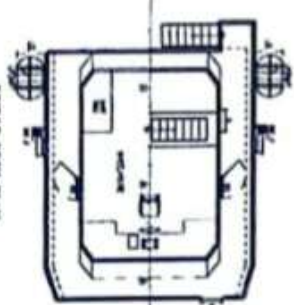
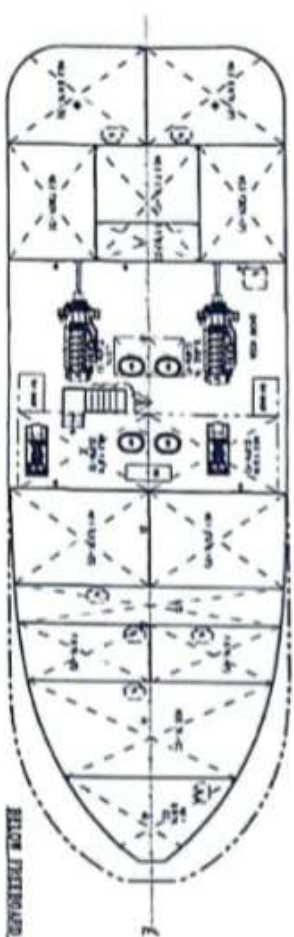
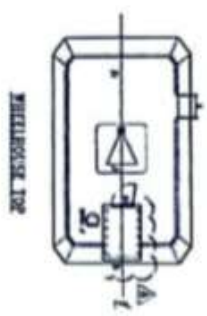
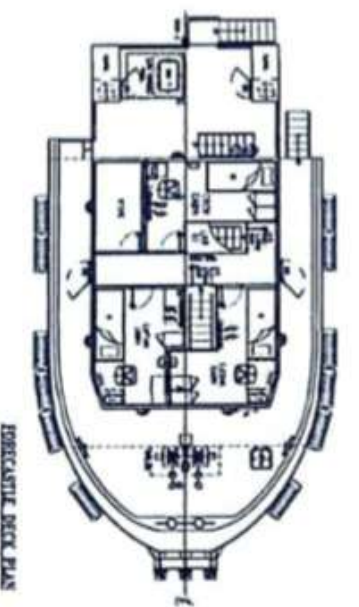
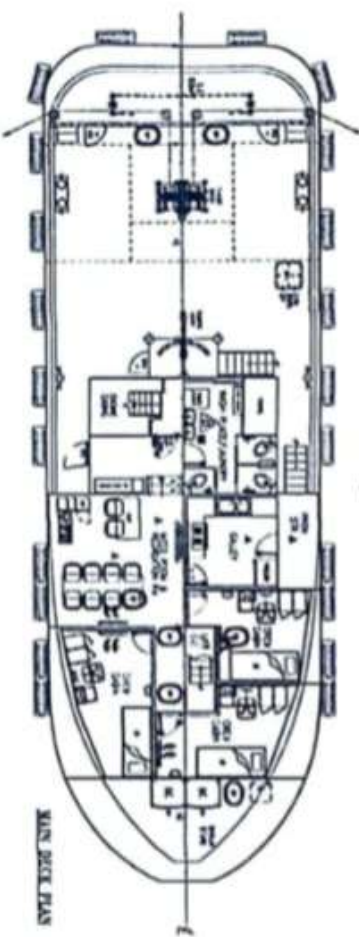
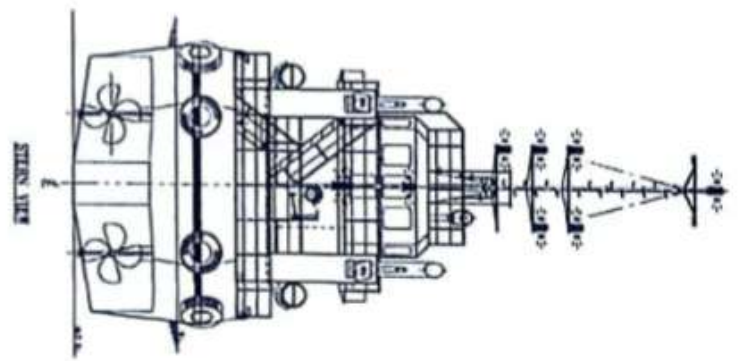
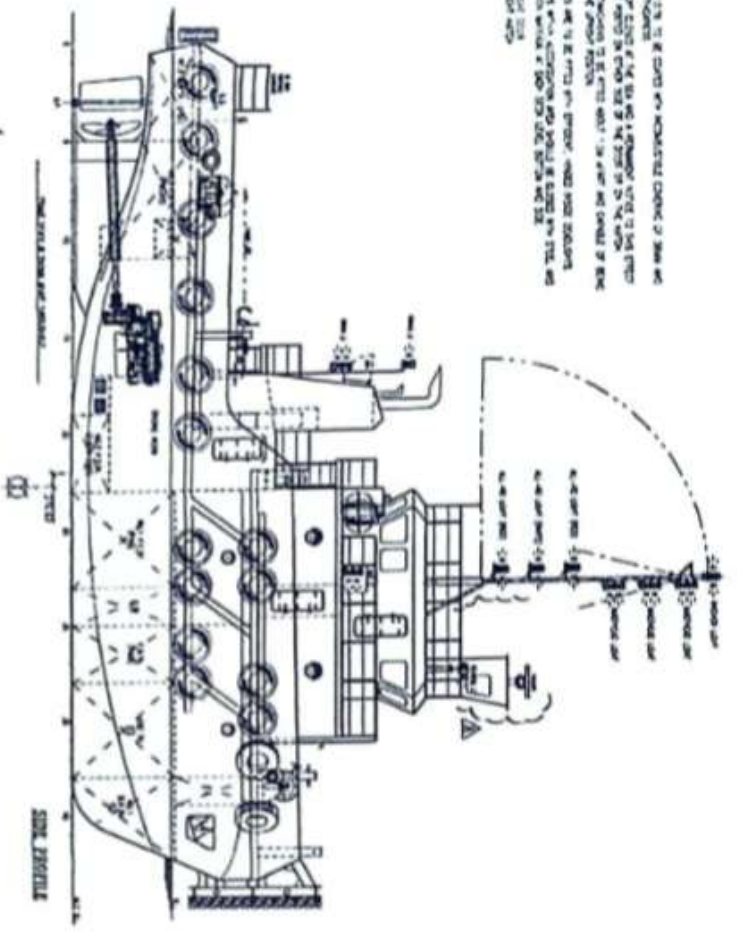
Hull No. : T-036
Name : Louis Dolphin
Type : Tugboat
Dimension : 23.9 M x 8 M x 3.5 M

No	Aktivitas	EST PROGRESS				
		Day's Word	Estimasi	Finish Est	Actual	Status
1	Persiapan dan penyerahan kontrak	1	20/03/2023	20/03/2023	20/03/2023	Done
2	Pembuatan dan penyerahan gambar	1	21/03/2023	21/03/2023	21/03/2023	Done
3	Penyediaan matrial sesuai kebutuhan	7	22/03/2023	28/03/2023	22/03/2023	Done
4	Pemotongan (cutting) matrial menyesuaikan ukuran pada gambar.					
	Web frame	2	29/03/2023	30/03/2023	29/03/2023	Done
	Bracket	3	31/03/2023	02/04/2023	31/03/2023	Done
	Trans Bhd	5	03/04/2023	07/04/2023	03/04/2023	Done
	Long bhd	5	08/04/2023	12/04/2023	08/04/2023	Done
	bottom	4	13/04/2023	16/04/2023	13/04/2023	Done
	Side shell	5	17/04/2023	21/04/2023	17/04/2023	Done
	Main deck	4	22/04/2023	25/04/2023	22/04/2023	Done
	whell house	3	26/04/2023	28/04/2023	26/04/2023	Done
	deckhouse	3	29/04/2023	01/05/2023	29/04/2023	Done
	Mongky house	3	06/05/2023	08/05/2023	06/05/2023	Done
	funnel	2	15/06/2023	16/06/2023	15/06/2023	Done
5	Pemasangan dan penyambungan (fitting) matrial sesuai gambar					
	Trans Bhd	2	10/05/2023	11/05/2023	10/05/2023	Done
	Long bhd	2	12/05/2023	13/05/2023	12/05/2023	Done
	Balhed	2	14/05/2023	15/05/2023	14/05/2023	Done
	Blok frame 0- 29	15	16/05/2023	29/05/2023	17/05/2023	Done
	Blok frame 30-43	15	30/05/2023	12/06/2023	30/05/2023	Done
	whellhouse	5	12/06/2023	16/06/2023	12/06/2023	Done
	Deck house	3	16/06/2023	18/06/2023	16/06/2023	Done
	Mongky house	3	15/06/2023	17/06/2023	15/06/2023	Done
	funnel	2	15/06/2023	16/06/2023	15/06/2023	Done
6	Mengkoneksi (fit up) matrial menjadi satu sesuai gambar.					
	Maindeck	2	20/06/2023	21/06/2023	20/06/2023	Done

	Tank top	3	22/06/2023	24/06/2023	22/06/2023	Done
	Side shell	2	25/06/2023	29/06/2023	25/06/2023	Done
	Bottom	5	30/06/2023	04/07/2023	30/06/2023	Done
	Lifting block fwd transom	1	05/07/2023	05/07/2023	05/07/2023	Done
	Lifting block afd	1	06/07/2023	06/07/2023	06/07/2023	Done
	Joint block fwd and afd	2	07/07/2023	08/07/2023	07/07/2023	Done
	whellhouse	4	09/07/2023	12/07/2023	09/07/2023	Done
	Deck house	4	09/07/2023	12/07/2023	09/07/2023	Done
	Mongky house	2	09/07/2023	10/07/2023	09/07/2023	Done
	funnel	5	11/07/2023	15/07/2023	11/07/2023	Done
7	Pengecekan oleh pengawas dari galangan (quality control), owner, dan class.	9	16/07/2023	23/07/2023	16/07/2023	Done
8	Pengelasan (welding) sesuai dengan standar pengelasan.	8	24/07/2023	31/07/2023	24/07/2023	Done
9	Pengetesan atau pengujian sesuai dengan klasifikasi yang digunakan					
	visual test	3	01/08/2023	03/08/2023	01/08/2023	Done
	air test	3	04/08/2023	06/08/2023	04/08/2023	Done
	vaccum test	3	07/08/2023	09/08/2023	07/08/2023	Done
10	Menghilangkan lapisan karat pada plat (blasting)	3	10/08/2023	12/08/2023	10/08/2023	Done
11	Pengecatan item kapal (painting)	2	11/08/2023	12/08/2023	11/08/2023	Done
12	Penyediaan dan pemasangan kelengkapan					
	Main engine	2	13/08/2023	14/08/2023	13/08/2023	Done
	Gear box	2	15/08/2023	16/08/2023	15/08/2023	Done
	Generatore	2	17/08/2023	18/08/2023	17/08/2023	Done
	Capstant	2	19/08/2023	20/08/2023	19/08/2023	Done
	Towing wicht	2	21/08/2023	22/08/2023	21/08/2023	Done
	Rudder trunk and stern tube	2	23/08/2023	24/08/2023	23/08/2023	Done
	Shaft propeler	2	25/08/2023	26/08/2023	25/08/2023	Done
	Propeller	2	27/08/2023	28/08/2023	27/08/2023	Done
	Chain and achor	2	29/08/2023	30/08/2023	29/08/2023	Done
	Blade ,Ruder and pinter	2	31/08/2023	01/09/2023	31/08/2023	Done

COMPANY	PT.KARIMUN MARINE SYIPYARD			OWNER
SIGNATURE	Prepared by:	Check by:	Acknowledged by:	Accepted by:
				
NAME	Rafin A	Afris	Arianto	
	QA/QC Dept	P.I.C	YARD MANAGER	

- NOTES:
1. ALL DIMENSIONS ARE IN FEET AND INCHES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 3. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 4. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 5. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 6. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 7. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 8. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 9. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 10. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.



PRINCIPAL PARTICULARS

L.C.A.	21 52' (7.41M)
L.B.L.	21 52' (7.41M)
L.S.P.	21 52' (7.41M)
BRIDGE WALKWAY	4 50" (11.68M)
DECK WALKWAY	3 50" (9.14M)
DECK LIGHT	2 50" (6.35M)
COMPLIANCE	12 METERS
DECK SPEED	11 KNOTS
F2 DECK	18' (5.49M)
F3 DECK	28' (8.53M)
WIN ENGINE	4400/1500/2000 + 2 UNITS
QDA BOX	800 6321
DISCHARGE	22 000 + 2 UNITS
WATERPROOF	ATMOSPHERE
FLC	SACORNER



GENERAL ARRANGEMENT

23M POSSEUR TUG

UNITED SHIP DESIGN
(NAVAL ARCHITECTS)

411 N. 4TH ST. SUITE 1000
MINNEAPOLIS, MN 55401
TEL: 612-338-1111
FAX: 612-338-1112

23M POSSEUR TUG
DESIGNED BY
DRAWN BY
CHECKED BY
DATE

LAMPIRAN 2


Pembangunan Kapal Multicat Jx Walrus






LAMPIRAN 3

Lembar Saran



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



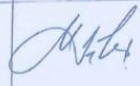

FORMULIR II
LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TA/SKRIPSI

T A : 2023 / 2024



Nama : Nur Aspizah
NIM : 1304201030
Judul : Analisa Time Schedule pembangunan kapal multicat jx.walrus dengan menggunakan metode network planning (critical path method)

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : M. Siyok Siswandi

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :
- Perbaiki lembar sesuai panduan

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	<u>25 Juli 2024</u>	Tanggal	<u>26 + 8 12024</u>
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
2. Tanda * = coret salah satu



Certificate SMM ISO 9001:2008 ID 16/03476 dan IWA 2: 2007



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
 JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
 Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
 Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11
 LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TA/SKRIPSI

TA : 2023 / 2024

Nama : Nur Afpizah
 NIM : 1304201030
 Judul : Analisa Time Schedule pembangunan kapal multicat jx.walrus dengan menggunakan metode network planning (critical path method)

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : Nurhasanah

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

- Ditata tulis : - jenis Huruf, luas Spacing, Margin, dll.
 - Tabel & gambar belum sesuai Panduan.
 2) Penjelasan terkait kegiatan kritis belum di detailkan.
 3) Buat tabel Perbandingan kegiatan kritis Real by Analisis
 A) Bab 5 kesimpulan dan saran mengacu pada Tujuan yang tertera di bab 1. Di sampaikan / Di jelaskan secara singkat.

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	25 Juli 2024	Tanggal	26 Agustus 2024
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
 2. Tanda * = coret salah satu



Certificate SMM ISO 9001:2008: ID 16/03476 dan IWA 3: 2007



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TA/SKRIPSI

T A : 2023 / 2024

Nama : Nur Afpizah
NIM : 1304201030
Judul : Analisa Time Schedule pembangunan kapal multicat jx.walrus dengan menggunakan metode network planning (critical path method)

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

1. Tata tulis di perbaiki sesuai panduan
2. Kata-kata dalam bahasa asing di miringkan.
3. Bedakan penamaan Gambar dan Tabel.
4. Penentuan Kegiatan Kritis di analisis lagi ...
5. Estimasi penentuan durasi kegiatan. perlu di lakukan analisis sederhana.

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	25 Juli 2024	Tanggal	26 08 2024
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

- CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
2. Tanda * = coret salah satu



Certificate SMM ISO 9001:2008: ID 16/03476 dan IWA 2: 2007



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



FORMULIR 11

LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SIDANG TA/SKRIPSI

T A : 2023 / 2024

Nama : Nur Afpizah
NIM : 1304201030
Judul : Analisa Time Schedule pembangunan kapal multicat jx.walrus dengan menggunakan metode network planning (critical path method)

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : M. Helmi

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

- Polak lagi Tata Tulis TA.
- Paskeun jagurab. digunur do kasimpulan
- Mumpugales pembaharuan Hasil yg di dapat dapat dijabarkan secara jelas dengan menggunakan cara Narasi yg jelas.
- Kasus yg di jadikan TA harus sebagai Acuan yg jelas dan dapat menunjukkan solusi yg ditawarkan bisa dapat menunjukkan kelebihan metode yg anda tawarkan
- Pmpugales Analisa TA.

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	25/07/2024	Tanggal	26/08/2024
Tanda Tangan		Tanda Tangan	










- CATATAN 1 Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai
2 Tanda * = coret salah satu





Certificate SMM ISO 9001:2008 ID 18/03476 dan IWA 2: 2007

LAMPIRAN 4

Lembar Asistensi Bimbingan

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis – Riau 28712 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id			
FORMULIR			T.A : 2023/2024
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI			
Nama	: Nurafpizah		
NIM	: 1304201030		
Judul Skripsi	: Analisa time schedule pembangunan kapal multicat jx. Walrus dengan menggunakan metode network planning (critical path method)		
Pembimbing	: M. Sidik Purwoko, ST.,MT		
No	Hari/Tanggal	Catatan	Paraf
1.	24/5/2024	- Pembahasan BAB 4 - Penyolakan Data	
2.	Rabu 29/5/2024	- schedule kapal multicat - kapal tugboat	
3.	Selasa 4/6/24	- Perbandingan schedule	
4.	Kamis 6/6/24	- Tabel Perbandingan schedule Multicat	
5.	Rabu 19/6/24	- hasil analisa Critical Lintasan kritis	
6.	Senin 24/6/24	- Lintasan kritis time schedule	
7.	Kamis 27/6/24	- tabel Perbandingan time schedule kapal tugboat	
8.	Senin 1/7/24	- tabel Perbandingan hasil Lintasan kritis kapal Multicat	



No	Hari/Tanggal	Catatan	Paraf
9.	pabu 3/7/24	- hasil abar analisa Perbantuan papu multikat dan karpat lugbo ad	
10.	selasa 9/7/24	- tata tulis ukuran huruf Mardun	 A U
11.	pabu 10/7/24		



Certificate SMM ISO 9001:2008: ID 16/03476 dan IWA 2:2007