



TUGAS AKHIR - MO 141326

**ANALISA KINERJA DAN PENJADWALAN ULANG
KETERLAMBATAN PERBAIKAN PROYEK KAPAL
PERANG**

ANISA LUKISTA PURBOWO
NRP. 043 1144 0000 023

DOSEN PEMBIMBING
Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D.
Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.

**JURUSAN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2018**



FINAL PROJECT - M0 141326

**PERFORMANCE ANALYSIS AND RESCHEDULING
DELAYS IN WARSHIP PROJECT IMPROVEMENTS**

ANISA LUKISTA PURBOWO
NRP. 043 1144 0000 023

SUPERVISOR
Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D.
Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.

**DEPARTEMENT OF OCEAN ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2018**

2018

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA KINERJA DAN PENJADWALAN ULANG
KETERLAMBATAN PERBAIKAN PROYEK KAPAL PERANG

TUGAS AKHIR
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program S1 Departement Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh
ANISA LUKISTA PURBOWO
NRP 04311440000023

Disetujui oleh :

Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D

(Pembimbing I)

Prof. Ir Daniel M.Rosyid, Ph.D

(Pembimbing II)

Agro Wisudawan S.T., M.T.

(Penguji I)

Dr.Eng., Shade Rahmawati S.T., M.T.

(Penguji II)

SURABAYA MEI 2018

ANALISA KINERJA DAN PENJADWALAN ULANG KETERLAMBATAN PERBAIKAN PROYEK KAPAL PERANG

Nama Penulis : Anisa Lukista Purbowo
NRP : 04311440000023
Jurusan : Teknik Kelautan,
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dosen Pembimbing : 1. Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D.
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.

ABSTRAK

Pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian yang penting dalam pelaksanaan proyek perbaikan kapal perang. Penelitian ini mengambil studi kasus sebuah proyek perbaikan kapal perang dengan biaya Rp 21.005.147.578,05 dengan durasi waktu 438 hari yang mengalami keterlambatan. Penelitian ini memperkirakan biaya dan durasi akhir proyek dan usaha optimalisasi proyek. Keterlambatan proyek dikendalikan menggunakan metode *earned value analysis*, sedangkan optimalisasi dilakukan dengan mempertimbangkan perpendekan durasi proyek dan dampak biayanya berdasarkan metode *crash*. Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa proyek terlambat 10% dari rencana pada peninjauan bulan Desember 2017. Keterlambatan ini menyebabkan proyek perlu dijadwal ulang atau *reschedule*. Penjadwalan ulang dilakukan dengan penambahan sumber daya manusia, pemberlakuan jam lembur, penambahan pekerja, menyusun urutan pekerjaan, serta melakukan *crash program*. Beberapa pekerjaan mengalami perubahan durasi. Berdasarkan perhitungan *earned value analysis*, ternyata proyek mengalami keterlambatan, *over budget* dan mendapatkan denda keterlambatan proyek. Hasil dari perhitungan *earned value analysis* perkiraan durasi penyelesaian proyek adalah 542 hari, sedangkan biaya total di akhir proyek adalah Rp 29.338.653.060,79. Setelah optimalisasi dilakukan berdasarkan data penjadwalan ulang, kemudian dilakukan upaya percepatan durasi proyek. Terdapat dua skenario optimalisasi proyek yaitu memberlakukan jam lembur dan penambahan pekerja. Durasi optimal didapatkan 392 hari. Rekapitulasi total biaya skenario 1 dengan penambahan pekerja adalah Rp 20.626.438.527,30. Rekapitulasi total biaya skenario 2 pekerjaan dikerjakan lembur adalah Rp 20.511.500.260,22. Maka, skenario yang dapat digunakan PT XYZ untuk mereduksi kerugian adalah dengan menerapkan sistem lembur (skenario 2) pada pekerja dengan total biaya Rp 20.511.500.260,22.

Kata Kunci: *crash program*, *earned value analysis*, optimalisasi proyek, pengendalian proyek.

PERFORMANCE ANALYSIS AND RESCHEDULING DELAYS IN WARSHIP PROJECT IMPROVEMENTS

Name : Anisa Lukista Purbowo
Student Number : 0431144000023
Departement : Teknik Kelautan,
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Supervisor : 1. Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D.
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.

ABSTRACT

Duration and costs variable are the most essential part in the implementation of Warship Repair Projects which has significantly impacting on project arrangement. To look at deep inside of those important variables, this research took a case study of WarShip Repair Project which has costly by Rp 21.005.147.578,05 and 438 days duration where has delays from its arrangement. We apply for analyzing duration and cost estimation and also optimization approach to obtain optimum scenario for this case. Project delays is controlled by earned value analysis method, while optimization plan execute by considering the shortening of project duration and cost impact based on crash method. Based on the evaluation results, we discover that the project was 10% delayed from its arrangement on December 2017, this circumstances causes the project to be rescheduled. Rescheduling could be implemented by addition of human resources, overtime work, rearrangement of work sequences, and applying crash program. The calculation result by earned value analysis shows that optimum project duration completed by running 542 days, while the total cost in the end of the project is Rp. 29.338.653.060,79. And there are two scenarios of project optimization; by adding overtime hours and by adding the amount of workers. The optimum duration results are 392 days. For the first scenario by increasing number of workers has total cost of Rp 20.626.438.527,30. On the other hand the second scenario by applying overtime hours has total cost of Rp 20.511.500.260,22. Thus, the best scenario in terms of reducing losses for PT XYZ is going to apply overtime works hours (scenario two) to their employees with total cost of Rp 20.511.500.260,22.

Keywords: *crash program, earned value analysis, project control, project optimization.*

Dipersembahkan kepada ibu, bapak dan adek.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala karunia yang diberikan pada pengerjaan Tugas Akhir dengan Judul “**Analisa Kinerja dan Penjadwalan Ulang Keterlambatan Proyek Perbaikan Kapal Perang**”. terselesaikannya Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah mendukung penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Laporan tugas akhir ini disusun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan laporan ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan tugas akhir ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Penulis dengan tangan terbuka menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar dapat memperbaiki laporan tugas akhir.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat terhadap pembaca.

Surabaya, April 2018
Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan kemudahannya dalam pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak, Ibu dan adek untuk semua dukungan, doa restumu yang senantiasa mengalir dan nasehat-nasehatmu yang selalu menjadi panutan hidupku.
3. Ibu Silvianita, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan dosen wali penulis yang sangat membantu dalam pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D selaku dosen pembimbing II yang sangat membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Mas Adit yang telah membantu dalam pengambilan data dan menambah pemahaman tentang perbaikan kapal yang berguna dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Departemen Rendal Harkan PT XYZ yang banyak membantu dalam memperoleh data dan pemahaman dalam penelitian tugas akhir pak Noer Agus, ibu Mar, pak Yudha dan pak Indra.
7. Teman teman HMTP, UKM PSHT ITS dan Sandy Risda Pratama yang senantiasa memberikan motivasi.
8. Keluarga besar Angkatan 2014 Jurusan Teknik Kelautan, “*Maelstroam*” terimakasih atas kebersamaan selama 4 tahun masa perkuliahan.
9. Semua pihak yang turut membantu, yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu di sini.

Semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Amin

Surabaya, April 2018
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Kapal	6
2.2.2 KRI XXX	7
2.2.3 Manajemen Proyek.....	8
2.2.4 Kinerja dan Pengendalian Proyek	9
2.2.5 <i>Repair List</i>	9

2.2.6	Work Breakdown Structure (WBS)	10
2.2.7	<i>Earned Value Analysis (EVA)</i>	10
2.2.8	Analisa Kinerja Proyek	12
2.2.9	Analisa Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek	15
2.2.10	<i>Precedence Diagramming Method (PDM)</i>	15
2.2.11	Undang Undang Sanksi Keterlambatan	20
2.2.12	Pekerjaan Perbaikan Kapal Perang XXX	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metode Penelitian	25
3.2	Prosedur Penelitian	26
3.2.1	Pengumpulan Data	26
3.2.2	Metode Analisa	27
3.2.3	Kesimpulan dan Saran	29
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Gambaran umum proyek KRI XXX	31
4.2	Pengumpulan Data KRI XXX	32
4.2.1	<i>Repair List</i>	32
4.2.2	<i>Work Breakdown Structure</i>	32
4.2.3	<i>Main Schedule</i>	32
4.2.4	<i>Rencana Anggaran Biaya (RAB)</i>	34
4.2.5	<i>Actual Cost</i>	35
4.2.6	Laporan Kemajuan Proyek Setiap Periode	35
4.2.7	<i>S Curve</i>	35
4.3	Analisa Data EVA	36
4.3.1	Pembobotan Pekerjaan	36
4.3.2	Laporan kemajuan proyek	39

4.3.3	Perhitungan <i>Planned Value</i>	40
4.3.4	Perhitungan <i>Earned Value</i>	43
4.3.5	Perhitungan <i>Actual Cost</i>	45
4.3.6	Perhitungan <i>Schedule Variance (SV)</i>	48
4.3.7	Perhitungan <i>Cost Variance (CV)</i>	49
4.3.8	Perhitungan <i>SPI (Schedule Performance Indeks)</i>	50
4.3.9	Perhitungan <i>Cost Performance Indeks (CPI)</i>	51
4.3.10	Perhitungan Perkiraan Biaya.....	52
4.3.11	Perhitungan Perkiraan Waktu	52
4.3.12	Biaya Denda Keterlambatan	53
4.4	Optimalisasi proyek	53
4.4.1	Jadwal Kegiatan Sesuai Laporan Kemajuan	54
4.4.2	Network Planning Perbaikan KRI XXX Sesuai Laporan Kemajuan.	58
4.4.3	Perhitungan <i>Crash Duration</i>	63
4.4.4	<i>Network Planning</i> Setelah dilakukan Pemampatan Waktu.....	64
4.4.5	Perhitungan biaya lembur	66
4.4.6	Perhitungan Biaya Penambahan JO	67
4.5	Rekapitulasi Perhitungan	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva keterlambatan proyek KRI XXX.....	2
Gambar 2.1 Kapal Perang.....	7
Gambar 2.2 Kapal perang yang sedang di reparasi di PT XYZ.....	8
Gambar 2.3 Siklus proyek konstruksi dengan kegiatan utamanya.....	9
Gambar 2.4 Kurva AC PV dan EV	14
Gambar 4.1 Kapal perang yang sedang diperbaiki.....	31
Gambar 4.2 Kurva S KRI XXX	36
Gambar 4.3 Kurva <i>planned value</i>	42
Gambar 4.4 Kurva <i>earned value</i>	44
Gambar 4.5 Kurva <i>actual cost</i>	46
Gambar 4.6 Kurva AC, PV dan EV proyek KRI XXX.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran utama kapal KRI XXX.....	8
Tabel 2.2 Analisa varians dan penjelasannya.....	13
Tabel 2.3 <i>Schedule performance indeks</i>	14
Tabel 2.4 Tabel koefisien penurunan produktifitas kerja.....	19
Tabel 4.1 <i>Main schedule</i> KRI XXX.....	33
Tabel 4.1 <i>Main schedule</i> KRI XXX (lanjutan)	34
Tabel 4.2 Prosentase rencana kemajuan proyek.....	36
Tabel 4.3 Pembobotan pekerjaan KRI XXX.....	37
Tabel 4.3 Pembobotan pekerjaan KRI XXX (lanjutan)	38
Tabel 4.4 Realisasi kemajuan proyek.....	39
Tabel 4.5 Perhitungan <i>planned value</i>	41
Tabel 4.6 Perhitungan <i>earned value</i>	43
Tabel 4.7 Perhitungan <i>actual cost</i>	45
Tabel 4.8 Perhitungan <i>schedule varience</i>	48
Tabel 4.9 Perhitungan <i>cost variance</i>	49
Tabel 4.10 Perhitungan SPI.....	50
Tabel 4.11 Perhitungan CPI	51
Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan.....	55
Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan (lanjutan)	56
Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan (lanjutan)	57
Tabel 4.13 <i>Prodesesor</i> dan <i>subsesor network planning</i>	58
Tabel 4.13 <i>Prodesesor</i> dan <i>subsesor network planning</i> (lanjutan)	60
Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX	60
Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX (lanjutan).....	61
Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX (lanjutan).....	62
Tabel 4.15 Tabel koefisien penurunan produktifitas kerja.....	63
Tabel 4.16 Penjadwalan setelah dilakukan <i>crashing</i> (lanjutan)	65
Tabel 4.17 Rekapitulasi bobot rencana dan bobot realisasi	68
Tabel 4.18 Rekapitulasi perhitungan CPI dan SPI	69
Tabel 4.19 Rekapitulasi hasil akhir EVA dan PDM.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A *work breakdown structure* KRI XXX.
- Lampiran B-1 rekapitulasi *actual cost* 29 Desember 2017 KRI XXX.
- Lampiran B-2 rekapitulasi *actual cost* per-periode.
- Lampiran C-1 rekapitulasi laporan kemajuan dan bobot kegiatan per-periode.
- Lampiran C-1 rekapitulasi laporan kemajuan fisik per-periode
- Lampiran D rencana anggaran biaya KRI XXX.
- Lampiran E *network planning* KRI XXX.
- Lampiran F *network planning* KRI XXX setelah dilakukan crashing.
- Lampiran G rekapitulasi perhitungan biaya lembur.
- Lampiran H rekapitulasi perhitungan biaya penambahan pekerja.

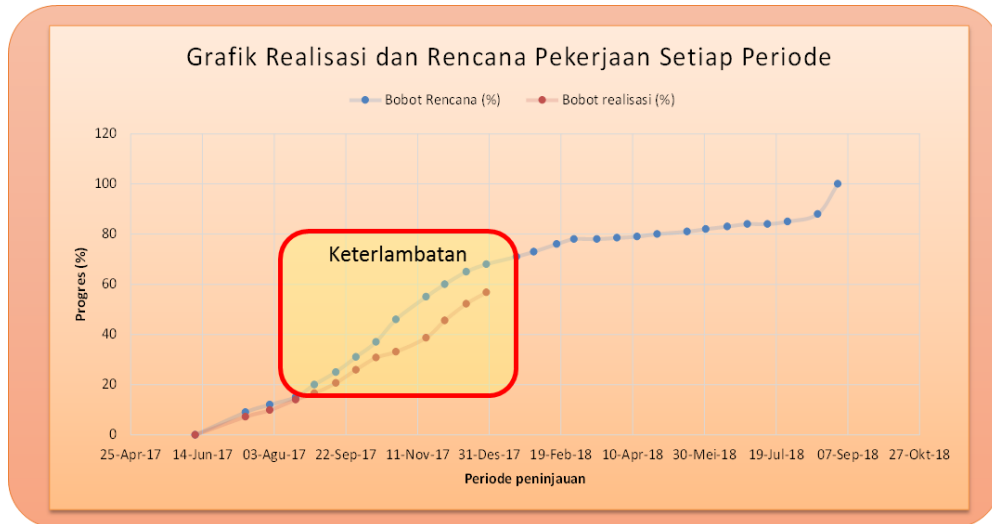
BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal sebagai salah satu alat transportasi akan melalui berbagai macam kondisi, baik itu yang disebabkan oleh faktor manusia maupun lingkungan. Kondisi tersebut mengakibatkan kapal mengalami kerusakan pada konstruksi maupun peralatan kapal. Oleh sebab itu perlu dilakukan perawatan dan perbaikan kapal secara rutin dan berkala. Dalam hal ini galangan memiliki peranan yang sangat penting dalam pengerjaan perawatan dan perbaikan kapal tersebut. Akan tetapi dalam kenyataannya, pekerjaan yang dilakukan di galangan sering terjadi penyimpangan antara rencana awal dan pekerjaan di lapangan. Berdasarkan hal tersebut diperlukan pengendalian dan perencanaan proyek yang baik.

Pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian yang penting dalam pelaksanaan proyek perbaikan kapal perang. Adanya penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan antara rencana dengan pekerjaan fisik di lapangan mengindikasikan pengelolaan proyek yang buruk. Dengan adanya indikator prestasi proyek dari segi biaya dan waktu ini memungkinkan dilakukannya tindakan pencegahan agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan rencana.

PT XYZ adalah badan usaha milik negara yang bergerak di bidang industri kapal. Perusahaan ini menangani proyek pembangunan perbaikan kapal salah satunya adalah KRI XXX. Tujuan perbaikan KRI XXX ini adalah penggantian badan kapal dan sistem senjata (*retrofit*). Proyek KRI XXX direncanakan dalam kurun waktu 438 hari (Juni 2017 – Agustus 2018). Sampai dengan bulan Desember 2017 kemajuan fisik pekerjaan belum mencapai target. Proyek mengalami keterlambatan kurang lebih 10 % dari rencana yang dijadwalkan. Ketidaksesuaian rencana dengan pelaksanaan di lapangan, seperti penyimpangan rancangan anggaran biaya dan waktu menunjukkan lemahnya manajemen proyek sebagai fungsi kontrol dan pengendalian.



Gambar 1.1 Kurva keterlambatan proyek KRI XXX

PT XYZ menangani proyek pembangunan dan perbaikan segala jenis kapal termasuk kapal perang milik Tentara Nasional Indonesia (TNI), salah satunya adalah KRI XXX. Proyek KRI XXX direncanakan dalam kurun waktu 438 hari (Juni 2017 – Agustus 2018). Sampai dengan bulan Desember 2017 kemajuan fisik pekerjaan belum mencapai target. Proyek mengalami keterlambatan kurang lebih 10 % dari rencana yang dijadwalkan. Ketidaksiharian rencana dengan pelaksanaan di lapangan, seperti penyimpangan rancangan anggaran biaya dan waktu menunjukkan lemahnya manajemen proyek sebagai fungsi kontrol dan pengendalian.

Dengan kondisi seperti yang telah disebutkan di atas, perlu dilakukan penelitian berupa analisa pekerjaan dan penjadwalan ulang untuk meminimalisir kerugian yang diakibatkan karena pembengkakan waktu dan biaya. Diharapkan dengan hasil penelitian tersebut penyelesaian pekerjaan bisa diselesaikan tepat pada waktunya dan pengeluaran biaya bisa ditekan untuk meminimalisir kerugian.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah-masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kinerja biaya dan waktu pada proyek perbaikan kapal KRI XXX di PT. XYZ?
2. Berapa perkiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek KRI XXX?

3. Apa skenario yang yang cocok digunakan PT XYZ untuk meminimalisir kerugian ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan kinerja biaya dan waktu pada proyek perbaikan kapal KRI XXX di PT XYZ.
2. Mendapatkan perkiraan biaya akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaiannya.
3. Menentukan skenario yang dapat digunakan PT XYZ untuk meminimalisir kerugian kerugian.

1.4 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini adalah sebagai referensi atau masukan untuk pihak galangan yaitu mengetahui perkiraan waktu, biaya total penyelesaian proyek, serta strategi untuk meminimalisir kerugian dalam proyek perbaikan kapal perang. Selain itu penelitian ini dapat digunakan referensi bagi peneliti selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini batasan masalah dan asumsi yang digunakan antara lain:

1. Peninjauan proyek dilakukan pada bulan Juni 2017 sampai Desember 2017.
2. Mengasumsikan waktu jam lembur adalah 4 jam dan biaya jam kerja di semua pekerjaan sama dan biaya lembur 30% dari biaya regular.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I pendahuluan. Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian, tujuan penelitian, manfaat yang diperoleh setelah dilakukan penelitian, batasan masalah penelitian yang meliputi batasan-batasan yang digunakan dan penggunaan asumsi yang

diperlukan agar penelitian ini lebih fokus, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Bab II tinjauan pustaka dan dasar teori. Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan sebagai dasar yang kuat dalam melakukan penelitian ini. Selain itu, pembahasan teori tersebut bertujuan sebagai sarana untuk mempermudah pembaca dalam memahami konsep yang digunakan dalam penelitian. Teori-teori yang digunakan pada penelitian tugas akhir bersumber dari berbagai literatur, penelitian sebelumnya, jurnal, dan artikel. Selain itu, dipaparkan pula tentang metode atau pendekatan yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain konsep optimasi, dan konsep peramalan proyek.

Bab III metodologi penelitian. Menjelaskan tentang alur pengerjaan tugas akhir. Tahapan-tahapan tersebut yaitu mulai dari latar belakang dan perumusan masalah, pengumpulan data, Analisa data, pengolahan data, pemilihan skenario serta penentuan kesimpulan dan saran.

Bab IV analisa dan pembahasan. Bab ini memuat tentang gambaran umum objek penelitian secara keseluruhan, pengumpulan data jumlah dan ukuran kapal yang menjadi objek penelitian, hasil analisa kinerja dan biaya proyek perbaikan kapal perang, biaya yang dikeluarkan, dan hasil peramalan waktu dan biaya selesai proyek dan hasil perhitungan skenario .

Bab V kesimpulan dan saran. Membahas kesimpulan dari hasil analisa yang telah selesai dilakukan, pemberian saran untuk pihak galangan dan penelitian selanjutnya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini merangkum beberapa sumber yang berkaitan dalam penelitian ini dan menjelaskan teori dasar beserta konsep-konsep yang mendukung penelitian dalam tugas akhir, termasuk gambaran dari sisi regulasi, kebijakan dan penelitian terdahulu.

2.1 Tinjauan Pustaka

Pemeliharaan kapal merupakan kegiatan perawatan dan perbaikan kapal yang dilaksanakan sendiri atau pihak lain baik pada masa operasi atau diluar masa operasi kapal, dalam rangka mempertahankan kelayakan kapal sehingga dapat beroperasi secara maksimal. Pemeliharaan kapal juga didefinisikan sebagai kegiatan yang direncanakan secara periodik sesuai persyaratan badan klasifikasi dan pemerintah. Suatu pengendalian proyek yang efektif memerlukan teknik dan metode yang spesifik. Aspek yang diperhitungkan adalah aspek biaya dan waktu. Salah satu konsep yang digunakan adalah konsep *earned value analysis (EVA)*. Konsep tersebut bertujuan untuk melakukan pencegahan-pencegahan sehingga tercapai suatu keberhasilan (Soeharto, 1999).

Penelitian tentang manajemen proyek dengan konsep EVA diantaranya sebagai berikut:

Maromi (2015) melakukan penelitian berjudul “Metode *Earned Value* untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya”. Dalam penelitian ini, diprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Selain itu juga menghitung kinerja proyek.

Prasetya (2012) melakukan penelitian berjudul “Penerapan Konsep *Earned Value Method* sebagai Alat Ukur Kinerja Biaya dan Jadwal pada Pekerjaan Bekisting”. Dalam penelitian ini, menghasilkan prediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, prediksi rencana anggaran menggunakan dua metode yaitu metode EVM dan PDM, strategi yang dapat digunakan dalam menjalankan proyek serta menemukan akar penyebab masalah menggunakan *tree diagram*.

Dumadi (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode *Earned Value Analysis*”. Dalam penelitian ini, menghasilkan perhitungan kinerja proyek dan memprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

Stefanus (2017) melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode *Fast Track* dan *Crash Program*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui percepatan waktu dan biaya yang dapat belum diserap pada proyek hotel Derwana tahap II Bojonegoro.

Suhas (2016) melakukan penelitian yang berjudul “*Base Line Fixing and Earned Value Analysis in Construction Industry using Primavera*”. Penelitian ini menggunakan metode *earned value analysis* dengan menggunakan *software* Primavera. Objek penelitian ini adalah pekerjaan konstruksi Dhruthi yang memiliki durasi proyek 694 hari.

Dari hasil rangkuman sumber-sumber berupa buku, artikel dan penelitian sebelumnya, penulis bisa menggunakan konsep EVA sebagai acuan untuk menentukan arah penelitian dalam tugas akhir ini sehingga kajian yang dilakukan tidak melakukan pengulangan. Dari sumber-sumber tersebut, penulis akan menggunakan konsep EVA dalam pekerjaan proyek perbaikan Kapal Perang XXX.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kapal

Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di perairan seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci. Sedangkan dalam istilah lain, dipisahkan antara ship yang lebih besar dan boat yang lebih kecil. Secara kebiasaannya kapal dapat membawa perahu tetapi perahu tidak dapat membawa kapal. Ukuran sebenarnya di mana sebuah perahu disebut kapal selalu ditetapkan oleh undang-undang dan peraturan atau kebiasaan setempat.

a. Kapal Perang

Kapal perang adalah kapal yang digunakan untuk kepentingan militer atau angkatan bersenjata. Umumnya terbagi atas kapal induk, kapal kombatan, kapal patroli, kapal angkut, kapal selam dan kapal pendukung yang digunakan angkatan laut seperti kapal tanker dan kapal *cargo*. Di beberapa negara yang memiliki lautan yang membeku pada musim tertentu seperti Rusia dan Finlandia misalnya, kapal pemecah es juga digunakan.



Sumber : cdn.sindonews.net (diolah kembali)

Gambar 2.1 Kapal Perang

Kehadiran kapal perang dimulai ketika pemerintahan membutuhkan atau merasa perlu untuk jaminan keamanan di perairan, melindungi negaranya dan aktivitasnya seperti nelayan. Banyak gangguan keamanan di perairan yang harus dicegah, termasuk adanya serangan dari negara-negara lain yang lebih aman bila langsung ditangkal dari laut.

2.2.2 KRI XXX

Pada tugas akhir ini proyek perbaikan kapal yang digunakan adalah proyek perbaikan kapal perang. Kapal ini dimiliki oleh Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut (TNI AL). Kapal perang ini merupakan korvet kelas *Parchim* yang dibuat Volksmarine / AL Jerman timur pada akhir tahun 70-an. Kapal ini didesain untuk perang anti kapal selam diperairan dangkal / pantai. Kapal ini di jual ke pemerintah Indonesia pada tahun 1993. Oleh TNI AL kapal ini dimodifikasi dengan penambahan kapasitas BBM untuk patroli

lebih lama dilaut. Proyek perbaikan kapal perang pada saat ini sedang dilakukan proses perbaikan oleh PT. XYZ. Proyek perbaikan kapal tersebut dilakukan mulai pada bulan Juni 2017 sampai bulan Agustus 2018 dengan biaya total proyek 21 miliar rupiah . Namun pada tugas akhir ini proyek perbaikan KRI XXX dianalisis hanya sampai pada bulan Juni 2017 sampai bulan Desember 2017 . Berikut tabel 2.1 adalah data utama kapal perang XXX :

Tabel 2.1 Ukuran utama kapal KRI XXX

Data Kapal		
Length Over All (LOA)	75,2	meter
Lebar (B)	9,78	meter
Draft (T)	2,69	meter
Kecepatan Maksimum (Vmax)	24,70	knot
Tenaga Penggerak	3 x 14.250	hp
Awak Kapal	62	orang



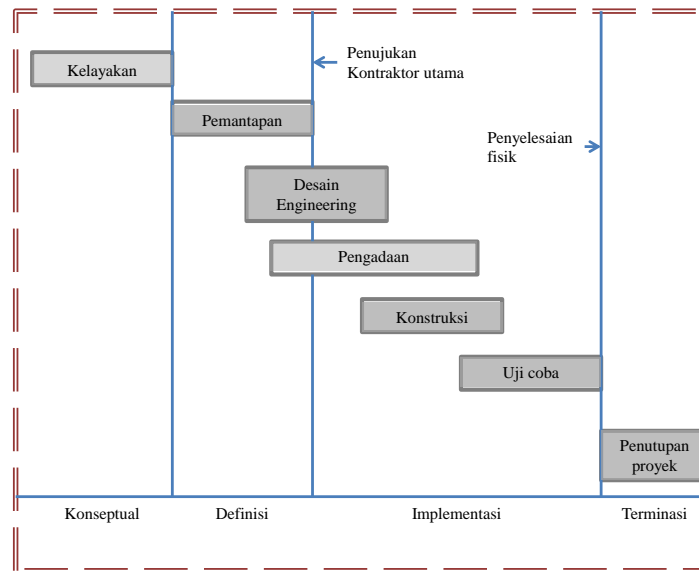
Sumber: www.google.com (diolah kembali)

Gambar 2.2 Kapal perang yang sedang di reparasi di PT XYZ

2.2.3 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan (Rani, 2016). Manajemen proyek sangat di perlukan untuk meminimalisir terjadinya kerugian, kesalahan pekerjaan dan sebagainya. Manajemen proyek tumbuh dan berkembang sesuai tuntutan dan sifat pekerjaan di lapangan yang dinamis.

Manajemen proyek merupakan hal yang penting dalam siklus proyek konstruksi. Di dalam siklus proyek konstruksi manajemen proyek adalah bagian dari tahap kelayakan. Berikut gambar 2.3 adalah siklus proyek konstruksi :



Gambar 2.3 Siklus proyek konstruksi dengan kegiatan utamanya

Sumber : (Soeharto, 1999)

2.2.4 Kinerja dan Pengendalian Proyek

Pengendalian menurut Mockler adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisa kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan supaya sumber daya digunakan efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan dengan suatu metode yang dapat mengukur suatu kinerja. Salah satu metode yang bisa memenuhi tujuan ini adalah metode *earned value analysis*.

2.2.5 Repair List

Repair list merupakan dokumen yang telah disetujui pemilik kapal dan pihak galangan berisi daftar kerusakan kapal dan item kegiatan yang harus dilaksanakan pihak galangan. *Repair list* dibuat berdasarkan pengamatan atau

keluhan pemilik kapal. *Repair list* juga digunakan sebagai pedoman untuk membuat *main schedule* perbaikan kapal.

2.2.6 Work Breakdown Structure (WBS)

Work breakdown structure merupakan proses awal dari *project management* yang membagi dalam fase-fase proyek (Rani, 2016). Ketika perencanaan proyek, pekerjaan dibagi menggunakan WBS dan selanjutnya dibagi lagi menjadi sub-sub pekerjaan. Paket pekerjaan ini dinilai untuk perkiraan biaya dan dijadwalkan dalam urutan waktu. Secara bersama-sama, WBS, jadwal kegiatan dan anggaran biaya membentuk kurva S, direpresentasikan sebagai grafik biaya yang direncanakan dari waktu ke waktu (Padalkar 2013). WBS sangat penting dalam perencanaan proyek karena kita akan menuliskan tahapan-tahapan proyek secara mendetail. Dari tahapan-tahapan yang kita tuliskan kemudian dianalisa kebutuhan sumber daya manusia (SDM) dan sumber-sumber daya lainnya seperti tempat, fasilitas dan alat-alat yang diperlukan. Dari analisa sumber daya ini kemudian kita bisa tentukan total waktu yang dibutuhkan. Sehingga kita bisa menentukan biaya proyek. Biaya proyek ditambah dengan keuntungan yang ingin kita peroleh maka didapatkan harga proyek.

Adapun 3 manfaat utama WBS dalam proses perencanaan dan pengendalian proyek sebagai berikut:

- a. Analisa WBS yang melibatkan manajer fungsional dan personel yang lain dapat membantu meningkatkan akurasi dan kelengkapan pendefinisian proyek.
- b. Menjadi dasar anggaran dan penjadwalan.
- c. Menjadi alat kontrol pelaksanaan proyek, karena penyimpanan biaya dan jadwal paket kerja tertentu dapat dibandingkan dengan WBS.

2.2.7 Earned Value Analysis (EVA)

Earned value analysis adalah alat untuk mengelola pekerjaan selama tahap pelaksanaan proyek. EVA digunakan untuk membantu manajer proyek menjaga proyek di jalur dan menuju ke arah yang benar menuju keberhasilan proyek (Gershon, 2013). *Earned value analysis* mampu memberikan

perkiraan akurat tentang masalah kinerja proyek yang merupakan kontribusi penting untuk manajemen proyek. Analisa *earned value* adalah metode pengukuran kinerja menggunakan "*work in progress*" untuk menunjukkan apa yang akan terjadi di masa depan (Gupta, 2014). Penggunaan EVA sangat penting dalam pelaksanaan proyek, sebagai kontrol dan sebagai nilai penentu keberhasilan perusahaan (Lipovetsky, Tishler, Dvir & Shenhar, 2002).

Tahap tahap sebelum dilakukan perhitungan indikator metode *earned value* :

1. Perhitungan bobot pekerjaan

$$\text{Bobot pekerjaan} = \text{biaya pekerjaan} / \text{total biaya proyek keseluruhan} \quad (2.1)$$

2. Perhitungan kemajuan proyek per pekerjaan

$$\text{Kemajuan proyek} = \text{progres peninjauan (\%)} \times \text{bobot item pekerjaan} \quad (2.2)$$

Tiga kunci indikator pada metode *earned value* adalah sebagai berikut :

1. *Planned Value (PV)*

Planned value atau biaya rencana proyek merupakan anggaran biaya proyek yang sudah ditetapkan untuk lingkup pekerjaan yang dijadwalkan. *Planned value* adalah anggaran resmi yang ditetapkan untuk pekerjaan yang harus diselesaikan dalam periode tertentu. Jumlah anggaran PV disebut juga pengukuran kinerja dasar atau *Budget At Completion (BAC)*. Berikut rumus PV (PMBOK,2013).

$$PV = \text{Bobot rencana (\%)} \times \text{total nilai proyek} \quad (2.3)$$

2. *Actual Cost (AC)*

Actual cost adalah jumlah biaya realisasi yang dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilakukan pada periode tertentu. Biaya realisasi perlu diperhitungkan dalam penghitung kinerja proyek.

3. *Earned Value (EV)*

Earned value adalah ukuran kinerja proyek yang dinyatakan dalam anggaran. EV merupakan anggaran kegiatan proyek yang sudah dilakukan dalam periode tertentu. Kriteria pengukuran kemajuan proyek berpengaruh dalam perhitungan *earned value*. Berikut rumus EV (PMBOK,2013) :

$$EV = \text{Bobot progres (\%)} \times \text{total nilai proyek} \quad (2.4)$$

2.2.8 Analisa Kinerja Proyek

1. *Schedule Variance (SV)*

Schedule variance adalah ukuran kinerja jadwal yang dinyatakan sebagai perbedaan antara biaya yang diterima dan biaya yang direncanakan. SV dapat diperoleh dari hasil selisih antara *earned value* dan *planned value*. Jika hasil SV positif maka pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dan biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dari biaya yang direncanakan. Sebaliknya hasil negatif menunjukkan pelaksanaan pekerjaan di lapangan terlaksana lambat dari jadwal dan biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran (PMBOK,2013). Berikut adalah rumus *schedule variance* (PMBOK,2013):

$$SV = EV - PV \quad (2.5)$$

2. *Cost Variance (CV)*

Cost variance merupakan selisih total anggaran *earned value* dan *actual cost*. *Cost variance* positif menunjukkan bahwa pekerjaan tertentu yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan pekerjaan tertentu tersebut. Sebaliknya hasil negatif menunjukkan bahwa pekerjaan tertentu yang telah diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan (PMBOK,2013). Berikut adalah rumus dan tabel 2.2 penjelasan tentang tabel analisa varians dalam metode EVA :

$$CV = EV - AC \quad (2.6)$$

Tabel 2.2 Analisa varians dan penjelasannya

SV	CV	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dan biaya sesuai anggaran
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan terlaksana lebih lambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya lebih tinggi dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan terlaksana lebih lambat dan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dan biaya lebih tinggi dari anggaran

Sumber : (Soeharto, 1999)

3. *Cost Performace Index (CPI)*

Cost Performace Index adalah hasil pembagian antara biaya pekerjaan yang telah terselesaikan, (berdasarkan laporan kemajuan) dengan biaya yang dikeluarkan pada periode peninjauan yang sama.

$$CPI = EV / AC \quad (2.7)$$

4. *Schedule Performance Index (SPI)*

Efisiensi kinerja dapat dihitung dari pembagian antara waktu pekerjaan yang telah dilakukan dengan waktu sebenarnya (*actual time*). Apabila performasi kurang dari satu maka kinerja proyek terlambat dari jadwal yang telah tersusun dan sebaliknya. Berikut rumus SPI (PMBOK,2013) dan tabel 2.3 penjelasan tentang hasil dari SPI :

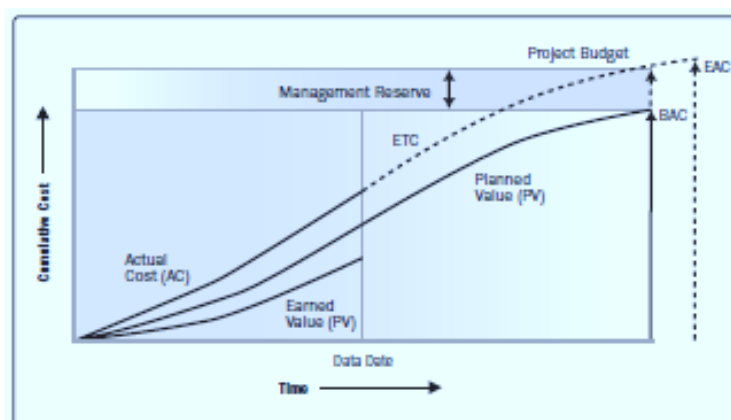
$$SPI = EV / PV \quad (2.8)$$

Tabel 2.3 *Schedule performance indeks*

	Hasil	Keterangan
CPI	>1	AC yang dikeluarkan lebih kecil dari biayapekerjaan yang didapat (EV)
	<1	AC yang dikeluarkan lebih besar dari biaya pekerjaan yang didapat (EV)
	=1	AC yang dikeluarkan sama dengan biaya pekerjaan yang didapat (EV)
SPI	>1	Kinerja proyek lebih cepat dari jadwal rencana (PV)
	<1	Kinerja proyek terlambat dari jadwal rencana (PV)
	=1	Kinerja proyek sama dengan jadwal rencana (PV)

sumber: (Soeharto, 1999)

Parameter biaya yang direncanakan dan biaya sebenarnya dapat dipantau dan dilaporkan per periode untuk dapat menghasilkan kinerja proyek.



Gambar 2.4 Kurva AC PV dan EV

Sumber : (PMBOK, 2013)

Gambar 2.4 terdapat kurva *actual cost*, *planned value* dan *earned value* dari suatu proyek. Kesimpulan gambar 2.4 adalah biaya sebenarnya lebih besar dari yang direncanakan, sedangkan progress proyek di lapangan presentasinya lebih kecil dari yang direncanakan.

2.2.9 Analisa Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Saat berjalanya suatu proyek, dapat mengembangkan perkiraan penyelesaian waktu dan biaya proyek berdasarkan kinerja proyek. Peramalan proyek membutuhkan informasi kinerja proyek dalam periode tertentu.

1. Perkiraan Waktu Proyek

Prediksi waktu proyek atau IED (*Independent Estimate of (project) Duration*) Perhitungan ini mengestimasi tidak ada penambahan volume pekerjaan dan pekerja di masa depan. Predisksi waktu dapat dihitung dengan persamaan:

$$EID = PD / SPI \quad (2.9)$$

2. Perkiraan Biaya Proyek

Prediksi biaya proyek atau EAC (*Estimate At Completion*) dapat dihitung dengan Perhitungan ini mengestimasi tidak ada penambahan volume pekerjaan dan pekerja di masa depan. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$EAC = AC + (BAC - EV) \quad (2.10)$$

Dimana :

- a. *Actual cost* (AC) adalah biaya yang dikeluarkan pada periode peninjauan tertentu
- b. *Eearned value* (EV) adalah biaya sesuai dengan progress fisik pada periode tertentu
- c. *Budget At Completion* (BAC) adalah biaya total proyek yang telah dianggarkan / RAB.

2.2.10 Precedence Diagramming Method (PDM)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDM (*Precedence Diagram Method*). Kelebihan penjadwalan proyek menggunakan PDM hubungan ketergantungan antar kegiatan lebih jelas, cocok digunakan untuk proyek kegiatan yang tumpang tindih serta dapat

menunjukkan lintasan kritis apabila terjadi keterlambatan proyek, prioritas pekerjaan proyek yang akan dikoreksi menjadi mudah dilakukan.

Metode pembuatan diagram jaringan kerja proyek menggunakan simbol kotak sebagai representasi aktivitas proyek. Metode ini lebih memperlihatkan hubungan waktu. Pada PDM, aktivitas dinyatakan dalam bentuk kotak dan hubungan antar aktivitas dinyatakan dengan anak panah. Berikut gambar 2.4 contoh penjelasan tentang isi *node* PDM :

Nomor Kegiatan			
ES	Kegiatan	Durasi	EF
LS	tanggal	tanggal	LF

Gambar 2.4 Penjelasan isi node *precedence diagram method*

Sumber: (Soeharto, 1999)

Terdapat bentuk ketergantungan pada metode PDM menurut Soeharto , yaitu :

1. *Earliest finish* (EF)
Waktu penyelesaian paling awal suatu kegiatan. Jika satu kegiatan terdahulu maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya
2. *Earliest start* (ES)
Waktu mulai paling awal dari kegiatan. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.
3. *Latest start* (LS)
Waktu mulai paling akhir dari kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan
4. *Latest finish* (LF)

Waktu penyelesaian paling akhir suatu kegiatan tanpa memperlambat penyelesaian proyek

5. *Duration (D)*

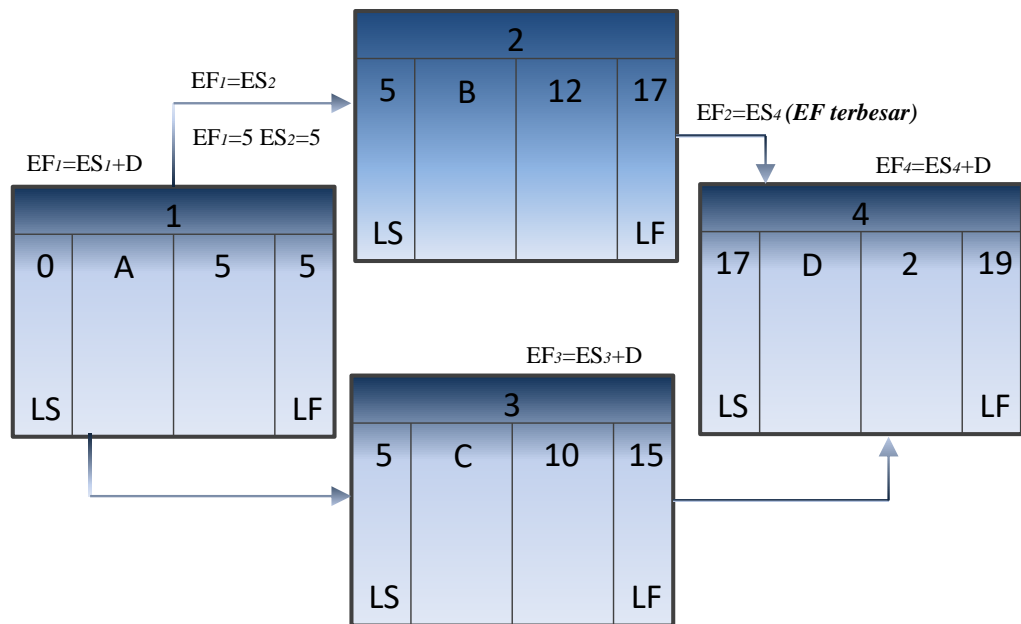
Durasi merupakan kurun waktu kegiatan, umumnya dalam satuan jam, hari, minggu dan bulan.

Cara

Berikut adalah cara menyusun diagram jaringan PDM dan cara mengetahui jalur kritis dalam suatu jaringan kerja. Jalur kritis adalah kegiatan dalam suatu jaringan proyek yang pelaksanaannya tidak boleh terlambat, biasanya jalur kritis adalah jalur yang berisi kegiatan kegiatan yg memiliki durasi paling lama dari kegiatan lainnya. Berikut adalah cara menyusun diagram jaringan PDM :

1. Perhitungan maju

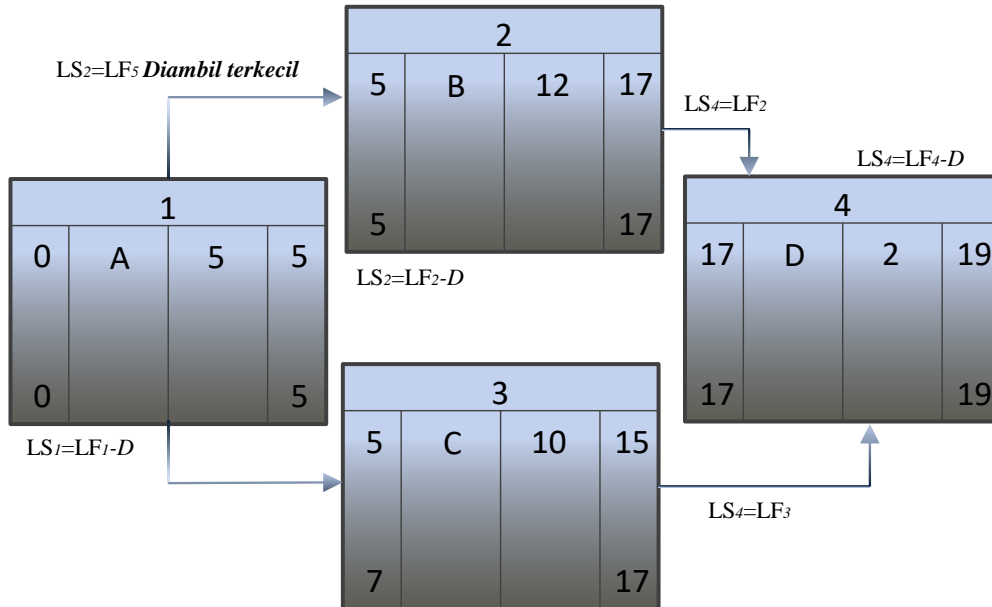
Perhitungan maju menghasilkan ES, EF serta kurun waktu proyek. Untuk menghitung ES selanjutnya, apabila terdiri dari dua kegiatan atau lebih, dipilih angka ES terbesar. Waktu awal ES (di paling awal kegiatan) dianggap nol. Untuk perhitungan EF adalah sama dengan ES (waktu paling awal kegiatan) ditambahkan dengan durasi kegiatan. Berikut gambar 2.5 adalah cara perhitungan EF dan ES metode PDM :



Gambar 2.5 Cara perhitungan EF dan ES metode PDM

2. Perhitungan mundur

Setelah perhitungan maju dilakukan akan menghasilkan EF dan ES setelah itu menghitung LS dan LF dengan hitungan mundur. Apabila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil. Berikut adalah gambar 2.6 perhitungan mundur untuk mencari LS dan LF :



Gambar 2.6 Cara perhitungan mundur menghasilkan LS dan LF dalam metode PDM

Gambar 2.7 dalam diagram tersebut lintasan kritis yang ada pada jaringan kerja adalah kegiatan 1-2-4 dimana $EF_i = ES_i$ dan $LF_i = LS_i$, dimana i adalah kegiatan yang ditinjau.

Setelah mengetahui lintasan kritis dalam suatu diagram PDM, menentukan pemampatan waktu dengan metode *crash duration*. Perhitungan percepatan waktu proyek dilakukan pada lintasan kritis suatu pekerjaan. Berikut adalah perhitungan *crash duration* (Soeharto,1999) :

a. Menghitung produktifitas harian setelah di crash

$$(\text{jam kerja} \times \text{produktifitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{produktifitas tiap jam}) \quad (2.12)$$

a = lama penambahan jam kerja (lembur)

b = koefisien produktivitas akibat penambahan jam kerja (lembur)

Tabel 2.4 Tabel koefisien penurunan produktifitas kerja

jam lembur	Penurunan produktifitas	Prestasi kerja (%)
1	0.1	90
2	0.2	80
3	0.3	70
4	0.4	60

Sumber : (Soeharto, 1999)

b. *Crash duration*

Berikut adalah rumus *crash duration* menurut buku Management Proyek (Soeharto, 1999) :

$$\text{Crash duration} = (\text{bobot kegiatan}) / (\text{produktifitas harian setelah di crash}) \quad (2.13)$$

c. Perhitungan biaya lembur

Perhitungan biaya lembur menurut jurnal Analisa Percepatan Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode *Crash Program* (Stefanus, 2017) :

1. Menghitung upah pekerja perhari normal

$$\text{upah pekerja perhari normal} = (\text{harga total upah}) / (\text{durasi normal}) \quad (2.14)$$

2. Menghitung upah kerja perjam normal

$$\text{upah pekerja perjam normal} = (\text{upah pekerja perhari}) / (\text{jam kerja perhari}) \quad (2.15)$$

3. Menghitung upah kerja perjam normal

$$\text{upah pekerja lembur per hari} = \text{jam lembur} \times \text{upah lembur per jam} \quad (2.16)$$

4. Total upah *crash cost*

$$\text{upah crash cost} = \text{durasi crash cost} \times (\text{upah normal perhari} + \text{upah lembur perhari})$$

d. Perhitungan biaya penambahan jam orang

Perhitungan biaya penambahan jam orang dengan perbandingan berikut :

$$(\text{durasi baru} / \text{durasi lama}) = (\text{JO lama} / \text{JO baru}) \quad (2.17)$$

2.2.11 Undang Undang Sanksi Keterlambatan

Peraturan denda keterlambatan proyek diatur dalam pasal 120 Perpres 70 tahun 2012 tentang sanksi keterlambatan berbunyi :

“Penyedia barang atau jasa yang terlambat menyelesaikan pekerjaan dalam jangka waktu sebagaimana ditetapkan dalam kontrak karena kesalahan penyedia barang atau jasa dikenakan denda sebesar 1/1000 (satu perseribu) dari total biaya kontrak untuk setiap hari keterlambatan”.

2.2.12 Pekerjaan Perbaikan Kapal Perang XXX

Kapal KRI XXX akan dilakukan pekerjaan perbaikan senjata (*retrofit*) dan penggantian badan kapal. Perbaikan dilakukan dari bulan Juni 2017 sampai dengan Agustus 2017 dengan total proyek sebesar 21 miliar.



Gambar 2.7 Perbaikan kapal perang XXX di atas air.dan di dock Irian PT XYZ

Sumber : PT XYZ

Berikut pekerjaan perbaikan KRI XXX di PT XYZ :

1. *Inclining Test*

Inclining test dilakukan dua kali bertujuan untuk mendapatkan secara cermat titik berat kapal kosong pada saat posisi kapal *even keel* tanpa muatan untuk memenuhi peraturan pemerintah. *Inclining test* pada proyek ini dilakukan sebelum dan sesudah kapal masuk ke *dry dock* Irian.

3. Pembongkaran Peralatan (*dismantling of equipment*)

Penggeseran peralatan senjata yaitu di bagian ruang *radar MR 302*, ruang *radar MR103*, Ruang *Combat*, Ruang *Dual 30 mm Gun*, Ruang *Gyro* dan di kabin. Pergeseran peralatan dilakukan 38 hari sebelum dilaksanakan *docking*.

4. *Dismantling Of Cable*

Berikut adalah bagian kabel yang dibongkar di KRI XXX

- a. *MR302 Radar HF Room - Antena of MR 302 Radar*
- b. *MR103 Radar HF Room -Antenna of MR103 Radar*
- c. *Dual 30 mm gun room -Main body of dual 30 mm Gun*
- d. *MR302 Radar HF Room - fire control room*
- e. *Fire control room - Fire control room*
- f. *MR103 Radar HF Room -fire control room*
- g. *Kolonka of dual 30 mm Gun control room of dual 30 mm gun*

5. *Pembongkaran Superstruktur*

Pembongkaran superstruktur dilakukan untuk memudahkan melakukan perbaikan di bagian bagian tertentu badan kapal.

6. *Penggeseran Peralatan*

Peralatan peralatan yang digeser adalah

- a. *Warpingwinch*
- b. *Hydrant*
- c. *Unknown cable and holder*
- d. *Dual 57 mm gun control box*
- e. *machine box*
- f. *two black pipes*
- g. *fire hydrant*

7. *Procurement Schedule*

Jadwal atau *schedule* diatur untuk menjadi patokan dalam melakukan pekerjaan perbaikan kapal.

8. *Design Drawing*

9. *Pengadaan Material dan Senjata*

Proses fabrikasi material dan senjata meliputi pemotongan, pembentukan serta perakitan material yang digunakan dalam proses perbaikan kapal KRI XXX.

10. *Procurement Weld Cable Pins*

11. Pemasangan Pondasi Peralatan

Peralatan yang memerlukan pemasangan pondasi antara lain adalah :

- a. *Combat Intelligence and Command Subsystem*
- b. *730B Gun Weapon Subsystem*
- c. *OC8 EO Tracker*
- d. *57mm Gun Weapon Subsystem*
- e. *Information Transmission and Support Subsystem*
- f. *JD-5WA Electromagnetic Log*
- g. *Synthetic information exchanger*
- h. *GPS antenna*
- i. *Internal Communication Equipment*
- j. *XZC2 Meteorological Unit*
- k. *Ship power supply connection box*
- l. *Integrated power distribution cabinet*
- m. *Combat room distribution box*
- n. *Wheelhouse distribution box*
- o. *Gyro room distribution box*
- p. *Data interface box*
- q. *Spare parts cabinet*
- r. *Ammunition hoist lift*
- s. *Compressed air system*
- t. *Ventilation system od column under turret*

12. Pengadaan Sistem Kompresor

Compresor system adalah alat yang digunakan untuk meningkatkan tekanan fluida mampu mampat yaitu gas dan udara, alat yang digunakan untuk memampatkan udara dan gas.

13. Pemasangan Pondasi Peralatan Sistem Weapon.

List Pekerjaan pemasangan pondasi *weapon system* :

- a. *Install & alignment foundation*
- b. *Install new Raytheon NAUTOSCAN NX 6ft (Chart Radar)*
- c. *Install new Raytheon Synapsis ECDIS*
- d. *Install new JRC DGPS Navigator JLR-7800*
- e. *Equipments list need to be installed*

14. *Persiapan Docking*

Meliputi pekerjaan :

- a. *Arrangement of Ship Support*
- b. *Tug Boat*
- c. *Assistance for docking*

15. *Docking*

Docking adalah proses pemindahan kapal dari laut menuju ke dock (tempat reparasi kapal). KRI XXX dilakukan pengedokan di dock Irian PT XYZ Surabaya.

16. *Pengadaan Electrical Suplay, Sea Water, Fress Water PMK, Fire Extinguisher*

electrical suplay, sea water, fress water PMK, fire extinguiser adalah sesuatu yang sangat penting untuk berlangsungnya *docking* kapal, pengadaan ini membutuhkan waktu 30 hari (waktu kapal *docking*).

17. *Perbaikan dan Penggantian Bangunan Kapal*

Pekerjaan bangunan kapal meliputi penggantian plat kapal, pengecekan dan pengetesan bagian bagian badan kapal yang memerlukan perbaikan.

18. *Pekerjaan Sistem Propulsi*

Pekerjaan sistem propulsi adalah meliputi pengecekan dan perbaikan *shaft* propeller, daun propeller, kemudi dan lain lain.

19. *Undocking*

Undocking merupakan proses pemindahan kapal dari dock menuju air lain. Proses ini membutuhkan ketelitian dan kehati hatian.

20. *Cleaning, Spot Painting and Finishing Recovery.*

Dilakukan setelah *undocking* kapal. Pembersihan dan pengecatan kapal dilakukan di atas air untuk menghemat biaya.

21. *Replace Lamp*

Pemasangan dan penggantian lampu kapal.

22. *Gyro Room Floor and Painting*

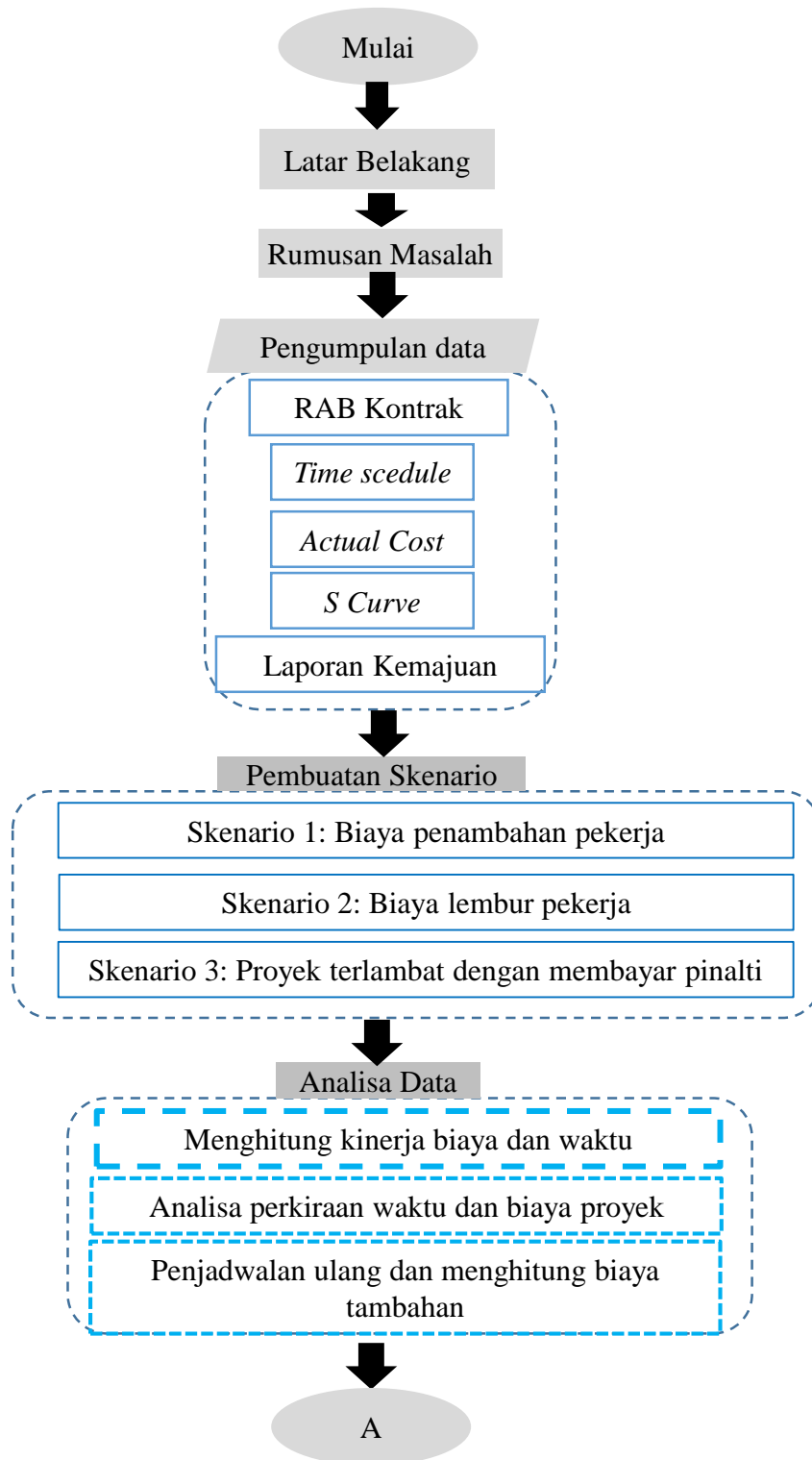
23. *Pengadaan Air Conditioner*

24. *Pembelian Semi Fixed Chair (7 Units)*

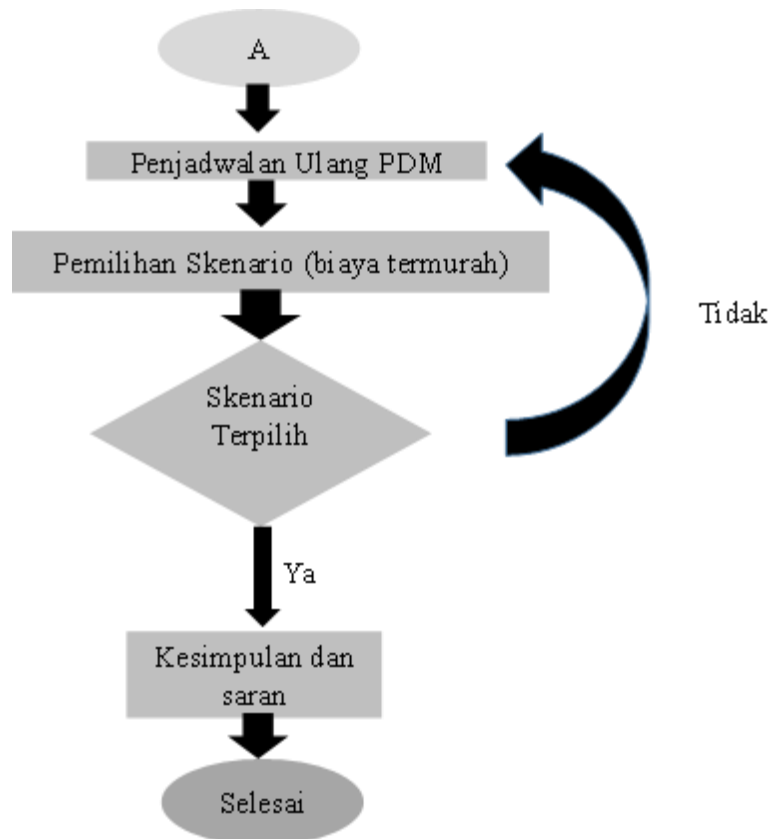
25. *STW, HAT, SAT & Firing Test*

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian (lanjutan)

3.2 Prosedur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 (*flowchart*) pada sub-bab sebelumnya, sehingga kemudian dapat dijelaskan mengenai alur dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

3.2.1 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk penulisan tugas akhir diperoleh dari galangan yang menangani perbaikan KRI XXX. Berikut adalah data yang digunakan untuk penelitian :

1. *Time Schedule* (Rencana Proyek)

Data ukur rencana dalam pelaksanaan proyek dimana isinya meliputi item/ uraian pekerjaan, tanggal mulai pekerjaan, tanggal selesai pekerjaan dan durasi pekerjaan.

2. Rencana anggaran biaya (RAB)

Anggaran awal proyek yang digunakan untuk tolak ukur dalam menjalankan proyek tersebut. RAB berisikan total jam orang, biaya akibat jam orang, sub kontraktor dan biaya material. Perhitungan jam orang pada laporan RAB ini berdasarkan IPP (Instruksi Perintah Pekerjaan).

3. Laporan Kemajuan

Laporan prestasi (dalam persen) per kegiatan dan per periode peninjauan proyek.

4. *Actual Cost* (AC)

Biaya yang telah dikeluarkan oleh kontraktor untuk pekerjaan yang telah terselesaikan. Biaya aktual ini terdiri dari biaya jam orang, subkontraktor dan material.

5. *S CURVE*

Kurva rencana progress di setiap periode peninjauan proyek.

3.2.2 Metode Analisa

Metode yang digunakan untuk menentukan hasil peramalan akhir biaya dan waktu adalah metode *earned value analysis*.

1. Menentukan Analisa Kinerja Proyek

Untuk mengetahui kinerja biaya dan jadwal dilakukan dengan 3 indikator, yaitu:

- *Planned Value* (PV)

$$PV = \% (\text{bobot rencana}) \times Rp (\text{total biaya kontrak})$$

Dimana bobot rencana % diatas merupakan persentasi yang telah dijadwalkan dari item pekerjaan tertentuterhadap total biaya keseluruhan kontrak tanpa ppn.

- *Earned Value* (EV)

$$Earned Value = \% (\text{bobot realisasi}) \times Rp (\text{total biaya kontrak})$$

Dimana bobot realisasi % diatas merupakan persentase yang telah dilakukan dari item pekerjaan tertentu terhadap total biaya kontrak tanpa ppn.

- *Actual Cost* (AC)

Dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh pengeluaran langsung maupun tak langsung dalam periode peninjauan tertentu.

- *Cost Variance (CV)*

$$CV = EV - AC$$

- *Schedule Variance (SV)*

$$SV = EV - PV$$

- *Cost Performance Indeks (CPI)*

$$CPI = EV / AC$$

- *Schedule Performance Indeks (SPI)*

$$SPI = EV / PV$$

2. Menentukan Perkiraan Waktu dan Biaya untuk Menyelesaikan Proyek.

- a. Menghitung *Estimate at Completion (EAC)* atau estimasi biaya akhir proyek.

Persamaan:

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

- b. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek (*time estimate*).

$$EID = PD / SPI$$

3. Penjadwalan Ulang PDM

Dilakukan penjadwalan ulang dengan metode PDM untuk mengetahui jalur kritis dari seluruh kegiatan.

4. Percepatan Waktu Proyek.

1. Percepatan waktu dilakukan dengan metode *crash program*

Crash duration = (bobot kegiatan) / (produktifitas harian setelah di *crash*)

2. Perhitungan biaya lembur.

- Menghitung upah pekerja perhari normal

upah pekerja perhari normal = (harga total upah) / (durasi normal)

- Menghitung upah kerja perjam normal

upah pekerja perjam normal = (upah pekerja perhari) / (jam kerja perhari)

- Menghitung upah kerja perjam normal

upah pekerja lembur per hari= jam lembur x upah lembur per jam

- Total upah *crash cost*

upah *crash cost*= durasi *crash cost* x (upah normal perhari +upah lembur perhari)

3. Perhitungan biaya penambahan jam orang

Perhitungan biaya penambahan jam orang dengan perbandingan berikut :

$$(\text{durasi baru} / \text{durasi lama}) = (\text{JO lama} / \text{JO baru}) \quad (2.17)$$

3.2.3 Kesimpulan dan Saran

Penjelasan kesimpulan pada tugas akhir berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada proyek perbaikan kapal perang KRI XXX. Setelah didapatkan hasil kesimpulan, maka akan didapatkan saran bagi pihak galangan dan saran untuk peneliti sebelumnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran umum proyek KRI XXX

Manajemen proyek dalam pelaksanaannya meliputi pengendalian dan penjadwalan. Manajemen proyek adalah proses meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapai tujuan dalam sebuah proyek. Pengendalian merupakan proses penting dalam sebuah manajemen proyek. Tujuan dalam pelaksanaan proyek adalah menyelesaikan pekerjaan tertentu dalam suatu periode waktu yang direncanakan dan memperoleh keuntungan sebesar besarnya dari total biaya dan tenaga yang dikeluarkan. Sedangkan sasaran dalam suatu proyek adalah pengembangan usaha dan dan peningkatan produktifitas (Rani,2016).

Proyek Kapal Perang Republik Indonesia (KRI) XXX sedang dilakukan perbaikian di galangan PT XYZ Surabaya. Tujuan utama perbaikan kapal ini adalah pemasangan sistem senjata dan penggantian badan kapal. Proyek ini akan dilaksanakan selama satu tahun (438 hari) dimulai dari bulan Juni 2017 sampai dengan bulan Agustus 2018 dengan total biaya proyek 21 miliar rupiah. Maka dari itu pengendalian dan perencanaan proyek harus dilakukan dengan baik.



Gambar 4.1 Kapal perang yang sedang diperbaiki

4.2 Pengumpulan Data KRI XXX

4.2.1 *Repair List*

Repair list adalah dokumen yang diperlukan galangan yang yang berisi daftar pekerjaan dibuat oleh kontraktor pelaksana dan disetujui oleh *owner* / pemilik kapal. *Repair list* termasuk dokumen yang ada dalam perjanjian kontrak kerja pihak galangan dengan pemilik kapal. Dokumen ini kemudian menjadi pedoman untuk membuat jadwal dan anggaran pelaksanaan perbaikan kapal.

4.2.2 *Work Breakdown Structure*

Work breakdown structure menuliskan tahapan tahapan kegiatan yang akan dilakukan kontraktor galangan secara detail. Dari tahapan tahapan tersebut kita bisa mengalokasikan sumber daya manusia, material dan fasilitas yang diperlukan dalam proses kerja. Dari *work breakdown struktur* dapat dibuat target - target proyek per periode agar mudah melakukan pengendalian proyek yang sedang dilaksanakan. *Work break down structure* KRI XXX berada di lampiran A.

4.2.3 *Main Schedule*

Main schedule atau jadwal pelaksanaan proyek digunakan pedoman untuk menjalankan proyek berisi durasi kegiatan, tanggal mulai dan tanggal selesai kegiatan tersebut dilakukan. *Main schedule* dibuat untuk menetapkan jangka waktu seluruh kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan dalam suatu aktivitas proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian. Sebagai contoh penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu meliputi perencanaan, penyusunan, dan pengendalian jadwal. Fungsi dasar manajemen proyek salah satunya adalah pengelolaan jadwal (Rani, 2016).

Jadwal kegiatan proyek PT XYZ dibuat dengan pedoman *repair list* yang disetujui kedua belah pihak (antara pihak galangan dan pihak *owner*). Dalam pelaksanaannya dapat berubah ubah sesuai kesepakatan dua belah pihak. Berikut ini adalah tabel 4.1 *main schedule* KRI XXX :

Tabel 4.1 Main schedule KRI XXX.

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Mulai	Selesai
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	438	20/06/2017	31/08/2018
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	60	20/06/2017	18/08/2017
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	1	20/06/2017	20/06/2017
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	38	04/07/2017	10/08/2017
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	21	11/08/2017	31/08/2017
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	31	01/08/2017	31/08/2017
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	104	04/07/2017	15/10/2017
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	22	10/08/2017	31/08/2017
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	85	01/09/2017	24/11/2017
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	12	18/10/2017	29/10/2017
10.0.0	Persiapan docking	2	14/10/2017	15/10/2017
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	1	14/10/2017	14/10/2017
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	1	15/10/2017	15/10/2017
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	1	15/10/2017	15/10/2017
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	16	01/09/2017	16/09/2017
12.0.0	<i>Docking</i>	31	15/10/2017	14/11/2017
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	1	15/10/2017	15/10/2017
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	30	16/10/2017	14/11/2017
13.0.0	Pengadaan listrik docking	30	16/10/2017	14/11/2017
14.0.0	Pengadaan air laut	30	16/10/2017	14/11/2017
16.0.0	Pengadaan Fire Extinguisher, diesel FF dll	30	16/10/2017	14/11/2017
17.0.0	Pengadaan tempat sampah docking	30	16/10/2017	14/11/2017
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	30	16/10/2017	14/11/2017
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	30	16/10/2017	14/11/2017

Tabel 4.1 *Main schedule* KRI XXX (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Mulai	Selesai
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	1	15/11/2017	15/11/2017
21.0.0	<i>Undocking</i>	1	16/11/2017	16/11/2017
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	1	16/11/2017	16/11/2017
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	1	16/11/2017	16/11/2017
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	29	30/05/2018	27/06/2018
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	12	11/09/2017	22/09/2017
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	8	21/06/2018	28/06/2018
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	8	21/11/2017	28/11/2017
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	7	29/01/2018	04/02/2018
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>	209	04/02/2018	31/08/2018
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	150	01/09/2017	28/01/2018
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem <i>weapon</i>	75	11/09/2017	24/11/2017

4.2.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan material, upah pekerja, sewa alat serta biaya biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek. Rencana anggaran biaya dihitung dari harga bangunan dengan cermat, teliti dan memenuhi syarat. Anggaran biaya per proyek dalam suatu perusahaan berbeda, tergantung kesepakatan antara pihak galangan dan *owner*.

Rencana anggaran biaya pada proyek ini berisi uraian harga setiap pekerjaan (harga material dan sumberdaya yang dibutuhkan). Upah pekerja disesuaikan dengan IPP (Instruksi Perintah Pekerjaan) proyek KRI XXX sebesar Rp 85.000,00 per jam orang. Rancangan anggaran biaya digunakan untuk menentukan bobot setiap kegiatan. Rincian rancangan anggaran biaya berada pada lampiran D.

4.2.5 Actual Cost

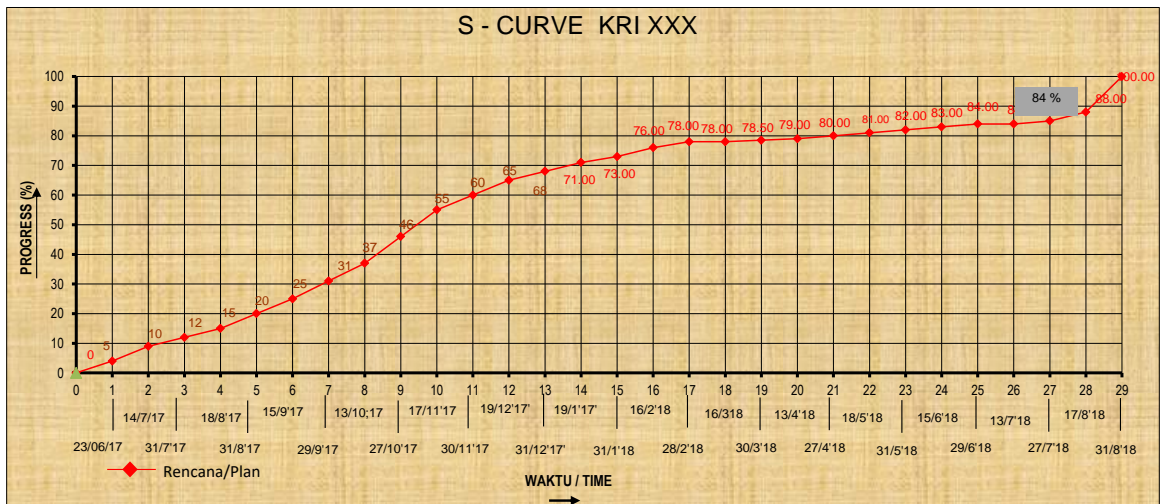
Actual cost atau sistem harga pokok sesungguhnya merupakan total biaya sebenarnya pada periode peninjauan tertentu. *Actual cost* digunakan untuk mengetahui total pengeluaran sebenarnya dan akan dibandingkan dengan biaya rencana proyek. Hasil total perhitungan AC terdapat di lampiran B.

4.2.6 Laporan Kemajuan Proyek Setiap Periode

Dalam setiap pelaksanaan proyek perlu adanya laporan kemajuan progres setiap periode dari awal hingga akhir. Laporan kemajuan proyek dapat berupa laporan peninjauan setiap periode. Laporan kemajuan berisi tentang uraian pekerjaan dan kemajuan dalam bentuk persen (%).

4.2.7 S Curve

Kurva S digunakan untuk mengetahui kemajuan target setiap periode yang direncanakan. Pada kurva S sumbu mendatar menunjukkan waktu pelaksanaan kegiatan, sumbu vertikal menunjukkan nilai kumulatif anggaran atau jam orang atau presentasi penyelesaian pekerjaan. Manfaat kurva S ini adalah untuk menunjukkan jadwal pelaksanaan proyek kapan dimulai kapan berakhir. Kurva S digunakan sebagai dasar untuk manajemen keuangan proyek, dengan adanya kurva S maka akan terlihat besarnya prosentase kerja progres yang akan diraih, sehingga manager keuangan proyek dapat memperkirakan berapa dana yang akan tersedia serta kapan akan menagih pembayaran ke pihak *owner*. Berikut adalah gambar dan tabel kurva S KRI XXX, data diperoleh dari galangan PT XYZ :



Gambar 4.2 Kurva S KRI XXX

Tabel 4.2 Presentase rencana kemajuan proyek

Peninjauan	Bobot Rencana (%)
09-Jun-17	0
14-Jul-17	9
31-Jul-17	12
18-Agu-17	15
31-Agu-17	20
15-Sep-17	25
29-Sep-17	31
13-Okt-17	37
27-Okt-17	46
17-Nov-17	55
30-Nov-17	60
15-Des-17	65
29-Des-17	68

4.3 Analisa Data EVA

4.3.1 Pembobotan Pekerjaan

Perhitungan bobot setiap item pekerjaan disesuaikan dengan biaya setiap item pekerjaan. Pembobotan item pekerjaan adalah hasil bagi biaya item pekerjaan dibagi dengan jumlah keseluruhan proyek. Berikut adalah persamaan untuk menentukan bobot pekerjaan sesuai persamaan 2.1:

$$\text{Bobot pekerjaan} = (\text{biaya pekerjaan}) / (\text{total proyek keseluruhan})$$

Perhitungan per item pekerjaan dalam proyek KRI XXX :

Pada perhitungan bobot pekerjaan kegiatan *inclining test* diketahui biaya rencana kegiatan *inclining test* Rp 138,642,000.00 , biaya total proyek Rp 21.005.147.578,05, dan hasil bobot kegiatan *incliling test* adala 0.0066. Bobot didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\text{Bobot } \textit{inclining test} = (\text{Rp } 138,642,000.00) / (\text{Rp } 21.005.147.578,05) \\ = 0.0066$$

Perhitungan bobot pekerjaan kegiatan *dismantling of equipment* diketahui biaya rencana kegiatan *dismantling of equipment* Rp 711,410,000.00 , biaya total proyek Rp 21.005.147.578,05, dan hasil bobot kegiatan *dismantling of equipment* adalah 0.034. Bobot kegiatan didapatkan dari perhitungan berikut :

$$\text{Bobot } \textit{dismantling of equipment} = (\text{Rp}711,410,000.00) / \\ (\text{Rp}21.005.147.578,05) = 0.034.$$

Tabel 4.3 Pembobotan pekerjaan KRI XXX

No kegiatan	Kegiatan	Biaya	Pembobotan
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386		
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	Rp 76.840.000,00	0,0037
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	Rp 138.642.000,00	0,0066
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	Rp 711.410.000,00	0,0339
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	Rp 56.440.000,00	0,0027
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	Rp 340.845.089,05	0,0162
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	Rp 89.274.218,81	0,0043
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	Rp 1.341.049.500,00	0,0638
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	Rp 152.280.000,00	0,0072
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	Rp 53.627.625,00	0,0026

Tabel 4.3 Pembobotan pekerjaan KRI XXX (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Biaya	Pembobotan
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>		0,0000
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	Rp 188.946.500,00	0,0090
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	Rp 28.000.000,00	0,0013
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	Rp 1.272.258.000,00	0,0606
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	Rp 30.600.000,00	
12.0.0	<i>Docking</i>	Rp-	0,0000
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	Rp 1.955.000,00	0,0001
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	Rp 76.427.975,00	0,0036
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	Rp 59.871.000,00	0,0029
14.0.0	Pengadaan air laut	Rp 6.290.000,00	0,0003
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	Rp 1.354.565.845,50	0,0645
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	Rp 1.124.254.431,00	0,0535
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	Rp 135.870.000,00	0,0065
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	Rp 6.991.156.925,00	0,3328
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	Rp 5.037.670.368,69	0,2398
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	Rp 109.242.000,00	0,0052
21.0.0	<i>Undocking</i>		
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	Rp 44.200.000,00	0,0021
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	Rp 29.360.000,00	0,0014
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	Rp 150.114.000,00	0,0071
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	Rp 93.849.000,00	0,0045
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	Rp 212.116.100,00	0,0101
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	Rp 23.450.000,00	0,0011
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	Rp 20.600.000,00	0,0010
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing test</i>	Rp 971.402.000,00	0,0462
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	Rp 45.140.000,00	0,0021
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	Rp 37.400.000,00	0,0018
	TOTAL	Rp 21.005.147.578,05	1,0000

4.3.2 Laporan kemajuan proyek

Laporan kemajuan (Lapju) proyek merupakan data yang berisi progres dalam setiap item pekerjaan per periode diakumulasikan dengan bobot per item pekerjaan. Laporan rekapitulasi perhitungan laporan kemajuan proyek di lampiran C-1, sedangkan rekapitulasi kemajuan proyek per periode peninjauan di lampiran C-2. Berikut adalah Persamaan perhitungan laporan kemajuan proyek sesuai persamaan 2.2 :

Lapju Proyek = progres peninjauan (%) x bobot item pekerjaan

Berikut tabel 4.4 adalah rekapitulasi laporan kemajuan proyek di lapangan :

Tabel 4.4 Realisasi kemajuan proyek.

Peninjauan	Bobot realisasi (%)
09-Jun-17	0,0
14-Jul-17	7,2
31-Jul-17	9,8
18-Agu-17	14,0
31-Agu-17	16,6
15-Sep-17	20,6
29-Sep-17	25,9
13-Okt-17	30,7
27-Okt-17	33,1
17-Nov-17	38,7
30-Nov-17	45,6
15-Des-17	52,2
29-Des-17	56,8

Perhitungan laporan kemajuan proyek tanggal 14 Juni 2017 :

Diketahui pekerjaan *inclining test* tanggal 14 Juni 2017, progres pekerjaan pada periode ini adalah 100%, sedangkan bobot kegiatan adalah 0.0066. Berikut adalah perhitungan kemajuan proyek KRI XXX kegiatan *inclining test* :

$$\text{Inclining test} = 100 \% \times 0.0066 = 0.66 \%$$

Diketahui pekerjaan *dismantling of equipment* tanggal 14 Juni 2017, progres pekerjaan pada periode ini adalah 70%, sedangkan bobot kegiatan

adalah 0.0334. Berikut adalah perhitungan kemajuan proyek KRI XXX kegiatan *dismantling of equipment*:

$$\text{dismantling of equipment} = 70 \% \times 0.0334 = 0.46 \%$$

Diketahui pekerjaan *dismantling of cable* tanggal 14 Juni 2017, proses pekerjaan pada periode ini adalah 40%, sedangkan bobot kegiatan adalah 0.027. Berikut adalah perhitungan kemajuan proyek KRI XXX kegiatan *dismantling of cable*:

$$\text{dismantling of cable} = 40 \% \times 0.027 = 0.11\%$$

Diketahui pekerjaan *equipment to be shifted* tanggal 14 Juni 2017, proses pekerjaan pada periode ini adalah 10%, sedangkan bobot kegiatan adalah 0.0015. Berikut adalah perhitungan kemajuan proyek KRI XXX kegiatan *equipment to be shifted*:

$$\text{equipment to be shifted} = 10 \% \times 0.0015 = 0.01 \%$$

Diketahui pekerjaan *procurement schedule* tanggal 14 Juni 2017, proses pekerjaan pada periode ini adalah 10%, sedangkan bobot kegiatan adalah 0.00638. Berikut adalah perhitungan kemajuan proyek KRI XXX kegiatan *procurement schedule*:

$$\text{procurement scedule} = 10 \% \times 0.00638 = 0.64 \%$$

4.3.3 Perhitungan *Planned Value*

Planned value adalah anggaran dari suatu pekerjaan yang disusun berdasarkan jadwal pekerjaan. Perhitungan *planned value* digunakan untuk mengetahui anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang disusun terhadap waktu. Perhitungan *planned value* adalah hasil kali bobot rencana (*S Curve*) dengan total anggaran rencana. Perhitungan *planned value* sesuai persamaan 2.3 :

$$PV = \text{Bobot rencana (\%)} \times \text{total biaya proyek}$$

Periode peninjauan 14 Juli 2017 perhitungan PV diketahui prosentase rencana peninjauan 9 % , biaya total proyek Rp Rp 21.005.147.578,05, dan hasil PV Rp Rp 1.890.463.282,02. Berikut adalah perhitungan PV periode 14 Juli 2017 :

$$PV = 9\% \times \text{Rp } 21.005.147.578,05 = \text{Rp } 1.890.463.282,02$$

Periode peninjauan 31 Juli 2017 perhitungan PV diketahui prosentase rencana peninjauan 12 % , biaya total proyek Rp 21.005.147.578,05, dan hasil PV Rp 2.520.617.709,37. Berikut adalah perhitungan PV periode 31 Juli 2017:

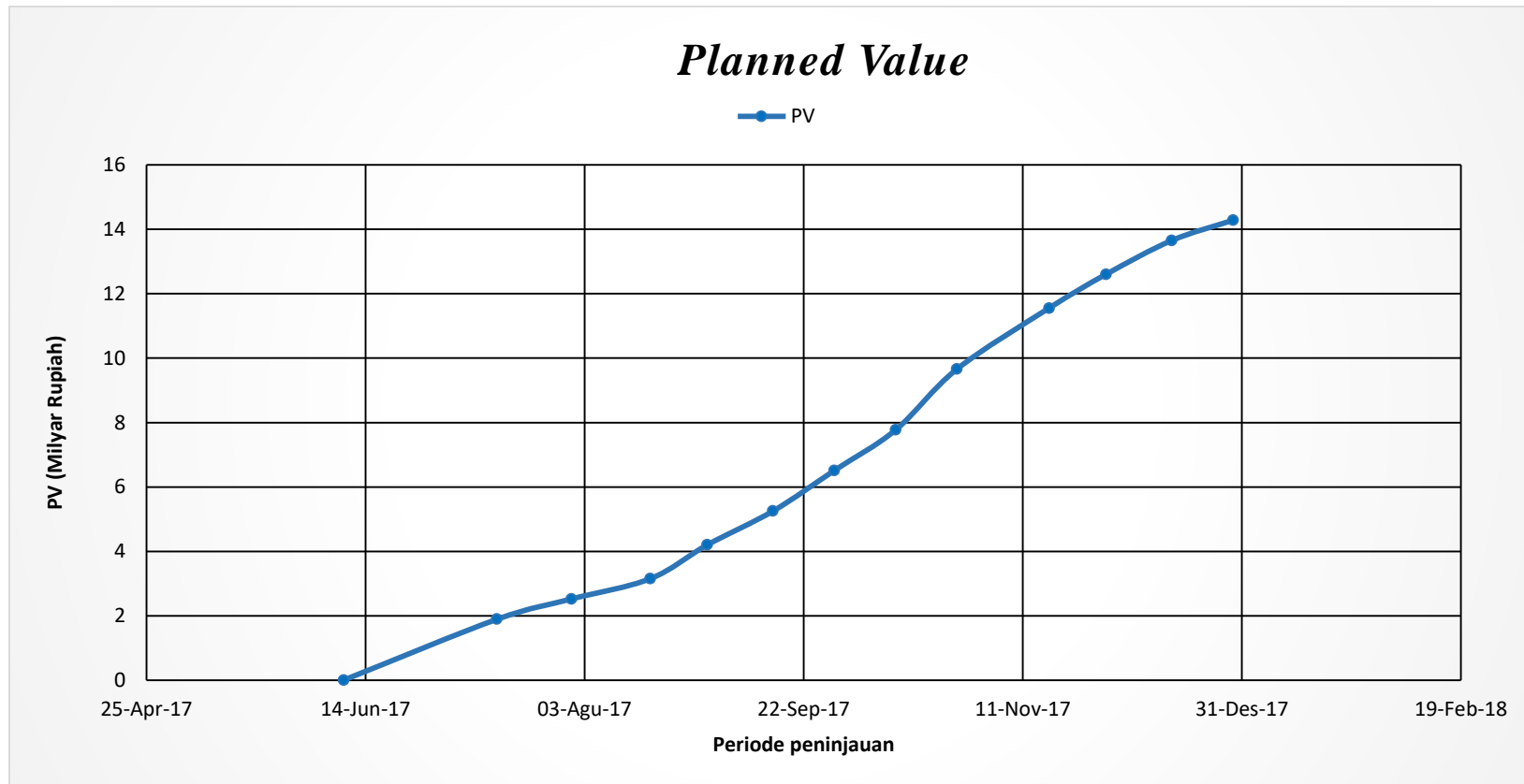
$$PV = 12\% \times \text{Rp } 21.005.147.578,05 = \text{Rp } 2.520.617.709,37$$

Berikut tabel 4.5 adalah perhitungan *planned value*:

Tabel 4.5 Perhitungan *planned value*

Peninjauan	Bobot rencana (%)	Total Anggaran	PV = Bobot x total anggaran
09-Jun-17	0	Rp21.005.147.578,05	Rp -
14-Jul-17	9	Rp21.005.147.578,05	Rp1.890.463.282,02
31-Jul-17	12	Rp21.005.147.578,05	Rp2.520.617.709,37
18-Agu-17	15	Rp21.005.147.578,05	Rp3.150.772.136,71
31-Agu-17	20	Rp21.005.147.578,05	Rp4.201.029.515,61
15-Sep-17	25	Rp21.005.147.578,05	Rp5.251.286.894,51
29-Sep-17	31	Rp21.005.147.578,05	Rp6.511.595.749,20
13-Okt-17	37	Rp21.005.147.578,05	Rp7.771.904.603,88
27-Okt-17	46	Rp21.005.147.578,05	Rp9.662.367.885,90
17-Nov-17	55	Rp21.005.147.578,05	Rp11.552.831.167,93
30-Nov-17	60	Rp21.005.147.578,05	Rp12.603.088.546,83
15-Des-17	65	Rp21.005.147.578,05	Rp13.653.345.925,73
29-Des-17	68	Rp21.005.147.578,05	Rp14.283.500.353,07

Setelah diketahui *planned value* berikut adalah kurva *planned value* setiap periode peninjauan pada gambar 4.3. Gambar 4.3 menunjukan bahwa dengan bertambahnya waktu pelaksanaan maka biaya pelaksanaan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kemajuan proyek per periode peninjauan. Berikut adalah hasil kurva PV gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Kurva *planned value*

4.3.4 Perhitungan *Earned Value*

Perhitungan *earned value* adalah hasil kali bobot progress dengan total anggaran proyek. Bobot progres didapat dari laporan kemajuan fisik proyek di lapangan, berikut rumus perhitungan EV persamaan 2.4 :

$$EV = \text{Bobot fisik (\%)} \times \text{total biaya proyek}$$

Periode peninjauan tanggal 14 Juli 2017, diketahui bobot realisasi 7.2%, total anggaran proyek Rp 21.005.147.578,05, hasil perhitungan EV Rp 1,510,321,978.58 . Hasil didapatkan dari perhitungan berikut :

$$EV = 7.2\% \times \text{Rp } 21.005.147.578,05 = \text{Rp } 1.509.306.103,58$$

Periode peninjauan tanggal 31 Juli 2017, diketahui bobot realisasi 9.8%, total anggaran proyek Rp 21.005.147.578,05, hasil perhitungan EV Rp 2,001,010,310.41 . Hasil didapatkan dari perhitungan berikut :

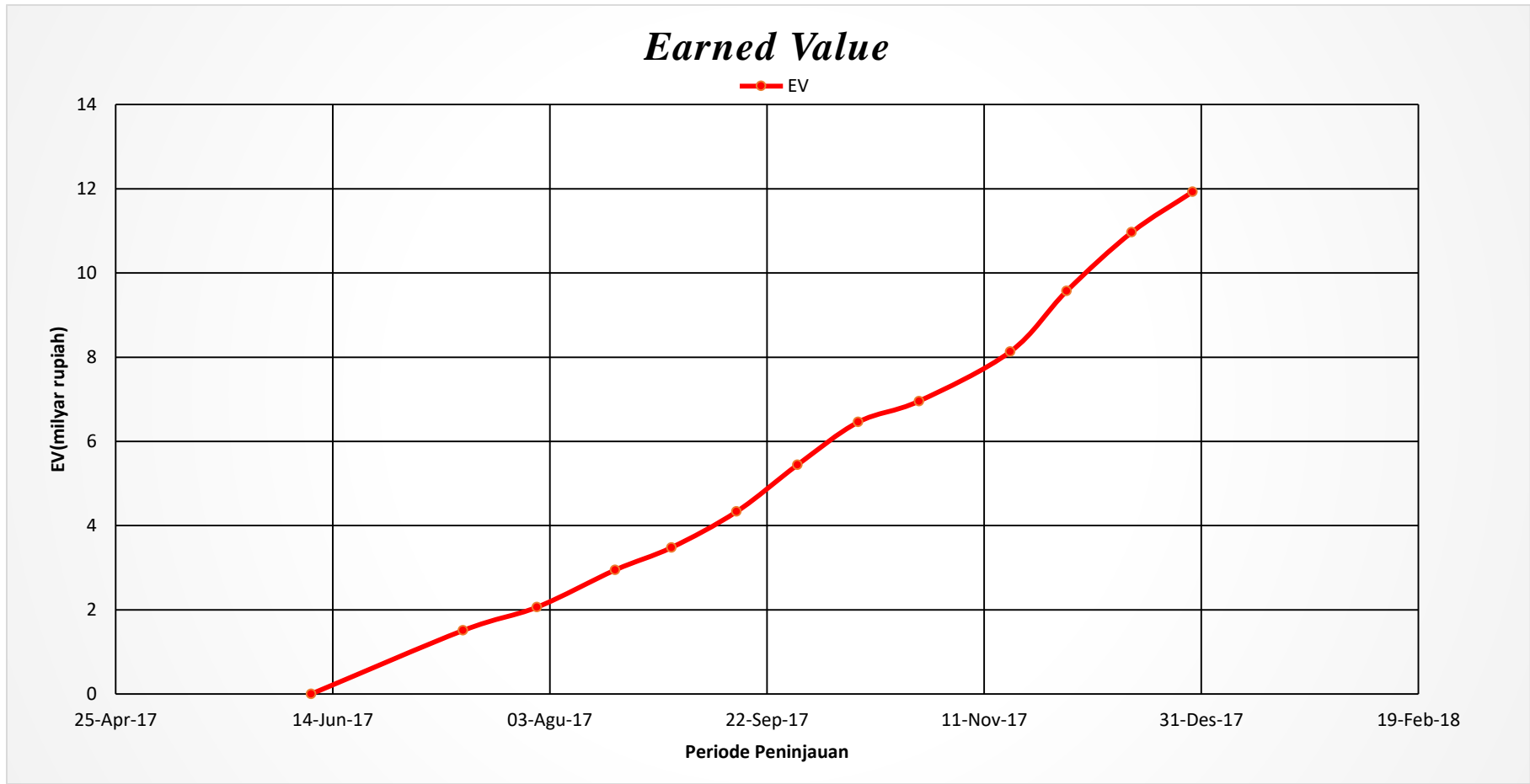
$$EV = 9.8\% \times \text{Rp } 21.005.147.578,05 = \text{Rp } 2.061.567.324,47$$

Berikut adalah perhitungan *earned value* berdasarkan bobot realisasi dari laporan kemajuan fisik pada tabel 4.6 :

Tabel 4.6 Perhitungan *earned value*.

Periode Peninjauan	Bobot Progres (%)	Total Anggaran	EV= bobot x total anggaran
09-Jun-17	0,0	Rp 21.005.147.578,05	Rp -
14-Jul-17	7,2	Rp 21.005.147.578,05	Rp 1.509.306.103,58
31-Jul-17	9,8	Rp 21.005.147.578,05	Rp 2.061.567.324,47
18-Agu-17	14,0	Rp 21.005.147.578,05	Rp 2.944.935.490,55
31-Agu-17	16,6	Rp 21.005.147.578,05	Rp 3.479.106.432,33
15-Sep-17	20,6	Rp 21.005.147.578,05	Rp 4.332.958.849,84
29-Sep-17	25,9	Rp 21.005.147.578,05	Rp 5.441.736.616,84
13-Okt-17	30,7	Rp 21.005.147.578,05	Rp 6.457.969.907,36
27-Okt-17	33,1	Rp 21.005.147.578,05	Rp 6.956.165.288,62
17-Nov-17	38,7	Rp 21.005.147.578,05	Rp 8.129.080.492,34
30-Nov-17	45,6	Rp 21.005.147.578,05	Rp 9.569.144.077,34
15-Des-17	52,2	Rp 21.005.147.578,05	Rp 10.965.613.669,51
29-Des-17	56,8	Rp 21.005.147.578,05	Rp 11.925.540.302,32

Gambar 4.4 adalah Kurva EV menunjukkan besarnya pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap total biaya proyek.. Berikut gambar 4.4 adalah hasil kurva EV setiap periode peninjauan :



Gambar 4.4 Kurva *earned value*

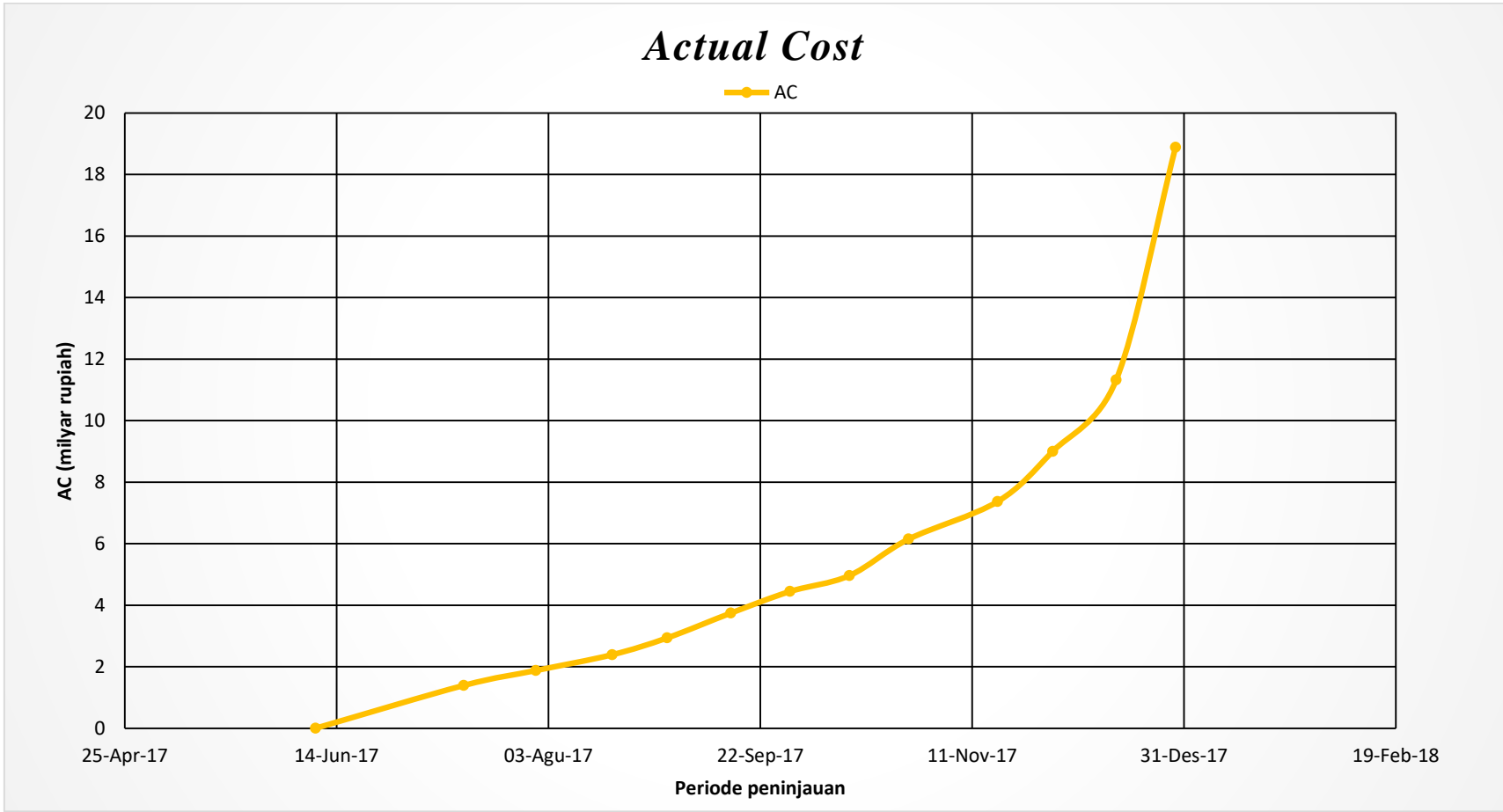
4.3.5 Perhitungan *Actual Cost*

Actual cost merupakan biaya pengeluaran sesungguhnya dalam sebuah proyek dalam kurun waktu peninjauan tertentu. *Actual cost* tersebut dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu. Pada tugas Akhir ini untuk perhitungan AC pada biaya langsung terdiri dari biaya material dan biaya tenaga kerja lalu dijumlahkan dengan biaya tidak langsung yang terdiri dari biaya *overhead* kantor dan biaya *overhead* lapangan. Pada tugas akhir ini biaya *actual cost* diperoleh dari galangan PT XYZ terdiri dari biaya langsung (biaya pekerja, subkontraktor dan material). Berikut tabel 4.7 adalah hasil rekapitulasi *actual cost* per periode peninjauan :

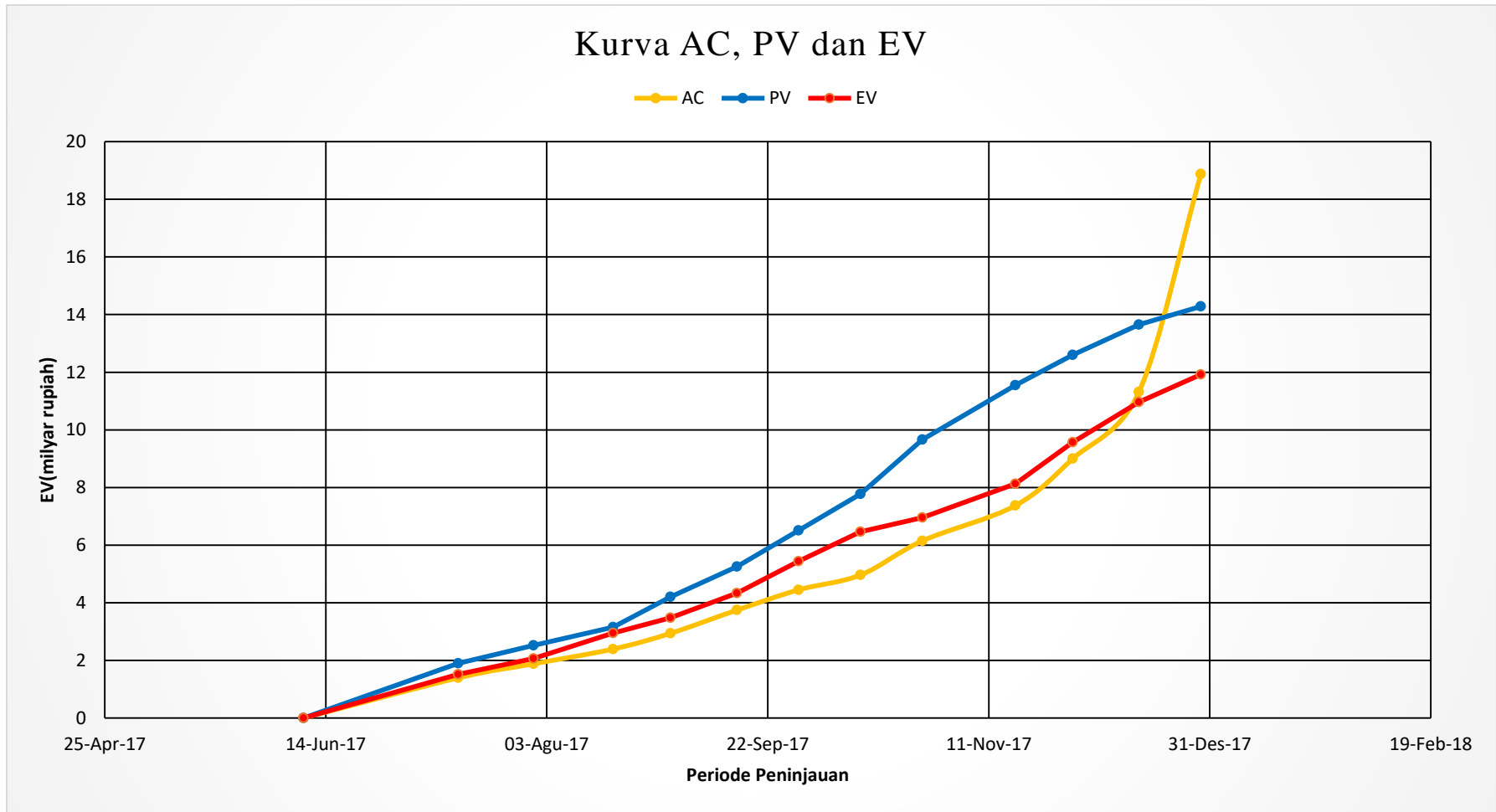
Tabel 4.7 Perhitungan *actual cost*.

Peninjauan	AC
09-Jun-17	Rp -
14-Jul-17	Rp 1.392.476.278,58
31-Jul-17	Rp 1.877.618.930,41
18-Agu-17	Rp 2.390.586.501,19
31-Agu-17	Rp 2.936.302.799,21
15-Sep-17	Rp 3.741.983.907,33
29-Sep-17	Rp 4.446.725.656,85
13-Okt-17	Rp 4.961.802.907,60
27-Okt-17	Rp 6.148.159.595,17
17-Nov-17	Rp 7.369.170.424,71
30-Nov-17	Rp 8.998.858.137,00
15-Des-17	Rp 11.320.018.774,39
29-Des-17	Rp 18.880.793.160,22

Setelah diketahui hasil biaya *actual cost* per peninjauan selanjutnya diplot dalam bentuk kurva AC. Gambar 4.5 merupakan kurva *actual cost* yang diperoleh dari total pengeluaran sebenarnya per periode peninjauan proyek. Berikut merupakan gambar 4.5 kurva AC dan gambar 4.6 hasil kurva gabungan antara kurva EV, PV dan AC :



Gambar 4.5 Kurva actual cost.



Gambar 4.6 Kurva AC, PV dan EV proyek KRI XXX

4.3.6 Perhitungan Schedule Variance (SV)

Perhitungan *schedule variance* adalah selisih antara *earned value* dengan *planned value*. Berikut adalah rumus perhitungan SV menggunakan persamaan 2.5:

$$SV = EV - PV$$

Perhitungan *schedule variance* periode 14 juli 2017, diketahui hasil EV dari peninjauan 14 Juli 2017 adalah Rp 1.509.306.103,58 sedangkan biaya PV adalah Rp 1.890.463.282,02. Hasil *schedule variance* dapat dihitung selisih antara EV dan PV. Berikut adalah perhitungan SV :

$$SV = \text{Rp } 1.509.306.103,58 - \text{Rp } 1.890.463.282,02 = - \text{Rp } 381.157.178,44$$

$$SV = \text{Rp } 2.001.010.310,41 - \text{Rp } 2.521.836.759,37 = - \text{Rp } 459.050.384,89$$

Berikut tabel 4.8 adalah perhitungan *schedule variance* tabel 4.8 :

Tabel 4.8 Perhitungan *schedule variance*.

Periode Peninjauan	EV	PV	SV= EV - PV
09-Jun-17	Rp -	Rp -	Rp -
14-Jul-17	Rp 1.509.306.103,58	Rp 1.890.463.282,02	-Rp 381.157.178,44
31-Jul-17	Rp 2.061.567.324,47	Rp 2.520.617.709,37	-Rp 459.050.384,89
18-Agu-17	Rp 2.944.935.490,55	Rp 3.150.772.136,71	-Rp 205.836.646,16
31-Agu-17	Rp 3.479.106.432,33	Rp 4.201.029.515,61	-Rp 721.923.083,28
15-Sep-17	Rp 4.332.958.849,84	Rp 5.251.286.894,51	-Rp 918.328.044,68
29-Sep-17	Rp 5.441.736.616,84	Rp 6.511.595.749,20	-Rp 1.069.859.132,36
13-Okt-17	Rp 6.457.969.907,36	Rp 7.771.904.603,88	-Rp 1.313.934.696,52
27-Okt-17	Rp 6.956.165.288,62	Rp 9.662.367.885,90	-Rp 2.706.202.597,28
17-Nov-17	Rp 8.129.080.492,34	Rp 11.552.831.167,93	-Rp 3.423.750.675,59
30-Nov-17	Rp 9.569.144.077,34	Rp 12.603.088.546,83	-Rp 3.033.944.469,49
15-Des-17	Rp 10.965.613.669,51	Rp 13.653.345.925,73	-Rp 2.687.732.256,22
29-Des-17	Rp 11.925.540.302,32	Rp 14.283.500.353,07	-Rp 2.357.960.050,75

Berdasarkan perhitungan pada peninjauan tanggal diatas, menunjukkan bahwa selisih EV dan PV negatif. Hal ini menunjukkan bahwa pada periode peninjauan proyek, kemajuan fisik kurang dari rencana proyek.

4.3.7 Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Perhitungan *cost variance* adalah selisih antara *actual cost* dengan *earned value*. Berikut adalah perhitungan CV sesuai persamaan 2.6 :

$$CV = AC - EV$$

Perhitungan *cost variance* periode 14 juli 2017, diketahui hasil EV dari peninjauan 14 Juli 2017 adalah Rp 1.509.306.103,58 sedangkan biaya AC adalah Rp 1.392.476.278,58. Hasil *cost variencie* dapat dihitung selisih antara EV dan AC. Berikut adalah perhitungan CV :

$$CV = \text{Rp } 1.509.306.103,58 - \text{Rp } 1.392.476.278,58 = \text{Rp } 116.829.825,00$$

Perhitungan *cost variance* periode 31 juli 2017, diketahui hasil EV dari peninjauan 31 Juli 2017 adalah Rp 2.061.567.324,47 sedangkan biaya AC adalah Rp 1.877.618.930,41. Hasil *cost variencie* dapat dihitung selisih antara EV dan AC. Berikut adalah perhitungan CV :

$$CV = \text{Rp } 2.061.567.324,47 - \text{Rp } 1.877.618.930,41 = \text{Rp } 183.948.394,06$$

Berikut tabel 4.9 adalah rekapitulasi perhitungan *cost variance* :

Tabel 4.9 Perhitungan *cost variance*

Periode Peninjauan	AC	EV	CV=EV - AC
09-Jun-17	Rp -	Rp -	Rp -
14-Jul-17	Rp 1.392.476.278,58	Rp 1.509.306.103,58	Rp 116.829.825,00
31-Jul-17	Rp 1.877.618.930,41	Rp 2.061.567.324,47	Rp 183.948.394,06
18-Agu-17	Rp 2.390.586.501,19	Rp 2.944.935.490,55	Rp 554.348.989,36
31-Agu-17	Rp 2.936.302.799,21	Rp 3.479.106.432,33	Rp 542.803.633,12
15-Sep-17	Rp 3.741.983.907,33	Rp 4.332.958.849,84	Rp 590.974.942,51
29-Sep-17	Rp 4.446.725.656,85	Rp 5.441.736.616,84	Rp 995.010.959,99
13-Okt-17	Rp 4.961.802.907,60	Rp 6.457.969.907,36	Rp 1.496.166.999,75
27-Okt-17	Rp 6.148.159.595,17	Rp 6.956.165.288,62	Rp 808.005.693,45
17-Nov-17	Rp 7.369.170.424,71	Rp 8.129.080.492,34	Rp 759.910.067,63
30-Nov-17	Rp 8.998.858.137,00	Rp 9.569.144.077,34	Rp 570.285.940,34
15-Des-17	Rp 11.320.018.774,39	Rp 10.965.613.669,51	Rp (354.405.104,88)
29-Des-17	Rp 18.880.793.160,22	Rp 11.925.540.302,32	Rp (6.955.252.857,89)

Hasil perhitungan *cost variance* di semua peninjauan proyek adalah positif. Hal ini menunjukkan bahwa biaya berdasarkan progress fisik proyek lebih dari biaya sebenarnya.

4.3.8 Perhitungan SPI (*Schedule Performance Indeks*)

SPI merupakan efisiensi kinerja dalam sebuah proyek ditinjau dari jadwal. Dari tabel SPI dapat diperoleh kesimpulan, pekerjaan tepat sesuai rencana atau tidak sesuai rencana. Berikut adalah rumus perhitungan SPI sesuai persamaan 2.7 :

$$SPI = EV / PV$$

Peninjauan 14 Juli 2017, diketahui hasil perhitungan EV Rp 1.509.306.103,58 dan PV Rp 1.890.463.282,02. Hasil perhitungan SPI adalah pembagian antara EV dan PV. Berikut adalah hasil perhitungan SPI periode 14 Juli 2017 :

$$SPI = (Rp\ 1.509.306.103,58) / (Rp\ 1.890.463.282,02) = 0.80$$

Peninjauan 31 Juli 2017, diketahui hasil perhitungan EV Rp 2.061.567.324,47 dan PV Rp 2.520.617.709,37. Hasil perhitungan SPI adalah pembagian antara EV dan PV. Berikut adalah hasil perhitungan SPI periode 31 Juli 2017:

$$SPI = (Rp\ 2.061.567.324,47) / (Rp\ 2.520.617.709,37) = 0.82$$

Berikut adalah hasil perhitungan *schedule performance indeks* pada tabel 4.10:

Tabel 4.10 Perhitungan SPI

Periode Peninjauan	EV	PV	SPI
09-Jun-17	Rp -	Rp -	
14-Jul-17	Rp 1.509.306.103,58	Rp 1.890.463.282,02	0,80
31-Jul-17	Rp 2.061.567.324,47	Rp 2.520.617.709,37	0,82
18-Agu-17	Rp 2.944.935.490,55	Rp 3.150.772.136,71	0,93
31-Agu-17	Rp 3.479.106.432,33	Rp 4.201.029.515,61	0,83
15-Sep-17	Rp 4.332.958.849,84	Rp 5.251.286.894,51	0,83
29-Sep-17	Rp 5.441.736.616,84	Rp 6.511.595.749,20	0,84
13-Okt-17	Rp 6.457.969.907,36	Rp 7.771.904.603,88	0,83
27-Okt-17	Rp 6.956.165.288,62	Rp 9.662.367.885,90	0,72
17-Nov-17	Rp 8.129.080.492,34	Rp 11.552.831.167,93	0,70
30-Nov-17	Rp 9.569.144.077,34	Rp 12.603.088.546,83	0,76
15-Des-17	Rp 10.965.613.669,51	Rp 13.653.345.925,73	0,80
29-Des-17	Rp 11.925.540.302,32	Rp 14.283.500.353,07	0,83
		<i>Average SPI</i>	0.81

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa rata rata SPI 0.81 (kurang dari 1). Hal ini menunjukkan bahwa kinerja proyek terlambat dari rencana proyek. SPI nantinya akan digunakan untuk meramalkan waktu penyelesaian proyek.

4.3.9 Perhitungan *Cost Performance Indeks (CPI)*

CPI merupakan efisiensi biaya dalam sebuah proyek. Berikut adalah cara mencari CPI sesuai persamaan 2.8 :

$$CPI = EV/AC$$

Peninjauan 14 Juli 2017, diketahui hasil perhitungan EV Rp 1.509.306.103,58 dan AC Rp 1.392.476.278,58. Hasil perhitungan CPI adalah pembagian antara EV dan PV. Berikut adalah hasil perhitungan CPI periode 14 Juli 2017:

$$CPI = (Rp\ 1.509.306.103,58) / (Rp\ 1.392.476.278,58) = 1,08$$

Peninjauan 31 Juli 2017, diketahui hasil perhitungan EV Rp 2.061.567.324,47 dan AC Rp 1.877.618.930,41. Hasil perhitungan CPI adalah pembagian antara EV dan PV. Berikut adalah hasil perhitungan CPI periode 31 Juli 2017:

$$CPI = (Rp\ 2.061.567.324,47) / (Rp\ 1.877.618.930,41) = 1,10$$

Berikut tabel 4.11 adalah perhitungan CPI :

Tabel 4.11 Perhitungan CPI

Periode Peninjauan	EV	AC	CPI
09-Jun-17	Rp -	Rp -	
14-Jul-17	Rp 1.509.306.103,58	Rp 1.392.476.278,58	1,08
31-Jul-17	Rp 2.061.567.324,47	Rp 1.877.618.930,41	1,10
18-Agu-17	Rp 2.944.935.490,55	Rp 2.390.586.501,19	1,23
31-Agu-17	Rp 3.479.106.432,33	Rp 2.936.302.799,21	1,18
15-Sep-17	Rp 4.332.958.849,84	Rp 3.741.983.907,33	1,16
29-Sep-17	Rp 5.441.736.616,84	Rp 4.446.725.656,85	1,22
13-Okt-17	Rp 6.457.969.907,36	Rp 4.961.802.907,60	1,30
27-Okt-17	Rp 6.956.165.288,62	Rp 6.148.159.595,17	1,13
17-Nov-17	Rp 8.129.080.492,34	Rp 7.369.170.424,71	1,10
30-Nov-17	Rp 9.569.144.077,34	Rp 8.998.858.137,00	1,06
15-Des-17	Rp 10.965.613.669,51	Rp 11.320.018.774,39	0,97
29-Des-17	Rp 11.925.540.302,32	Rp 18.880.793.160,22	0,63
		Average CPI	1,10

Perhitungan rata rata CPI sebesar 1.14 menunjukan biaya yang direncanakan lebih besar dari biaya di lapangan. CPI akan digunakan untuk memprediksi total biaya akhir proyek.

4.3.10 Perhitungan Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya proyek adalah hasil pembagian antara biaya keseluruhan proyek yang direncanakan dan CPI (*Cost Performance Indeks*) dari hasil tabel 4.11. Berikut adalah Perhitungan biaya proyek sesuai persamaan 2.10 dengan estimasi tidak ada penambahan volume pekerjaan dan pekerja:

- Perkiraan biaya proyek = $AC + (BAC - EV) / CPI$
- Perkiraan biaya proyek = $Rp\ 18.880.793.160,22 + ((Rp\ 21.005.147.578,05 - Rp11.925.540.302,32) / 1.10) = Rp\ 27.147.457.510,04$

Perkiraan biaya akhir proyek sebesar Rp 27.147.457.510,04. Biaya akhir proyek melebihi biaya yang direncanakan yaitu Rp 21.005.147.578,05. Perkiraan biaya penyelesaian proyek KRI XXX lebih besar Rp 6.142.309.931,99 dari rencana.

4.3.11 Perhitungan Perkiraan Waktu

Perhitungan perkiraan waktu proyek adalah hasil pembagian dari *plan duration* dibagi dengan SPI (*Schedule Performance Indeks*) yang didapat dari hasil tabel 4.10. Waktu keseluruhan proyek adalah 438 hari mulai dari juni 2017 samapai dengan Agustus 2018 sesuai jadwal yang telah direncanakan. Berikut perhitungan perkiraan waktu akhir proyek sesuai persamaan 2.9 dengan estimasi tidak ada penambahan volume pekerjaan dan pekerja:

- Perkiraan biaya proyek = $(waktu\ keseluruhan\ (PD) / SPI = 438 / 0.81 = 542\ hari$
- keterlambatan = $542 - 438 = 104\ hari$

Perkiraan waktu penyelesaian proyek KRI XXX pada saat peninjauan terakhir adalah adalah 542 hari. Perkiraan penyelesaian proyek KRI XXX mengalami keterlambatan 104 hari.

4.3.12 Biaya Denda Keterlambatan

Biaya denda keterlambatan galangan adalah satu per seribu dari total keseluruhan proyek. Perkiraan perhitungan denda biaya proyek KRI XXX :

- Biaya denda = hari keterlambatan x (1/1000) x total biaya proyek
- Biaya denda = 104 x (1/1000) x Rp21.005.147.578,05
= Rp2.191.195.550,75
- Biaya denda = 104 x 1/1000 x Rp21.005.147.578,05
= Rp2.191.195.550,75

Perkiraan total biaya keseluruhan KRI XXX ditambahkan dengan denda keterlambatan protek adalah :

- Perkiraan biaya = denda + perkiraan total biaya proyek
- Rp2.191.195.550,75 + Rp27.147.457.510,04 = Rp 29.338.653.060,79

Perkiraan biaya akhir proyek sebesar Rp 27.147.457.510,04. Proyek KRI XXX mengalami keterlambatan 104 hari dari jadwal awal, maka proyek ini mendapatkan denda sebesar Rp2.191.195.550,75 . Sehingga total perkiraan pengeluaran di akhir proyek adalah Rp 29.338.653.060,79. Biaya akhir proyek melebihi biaya yang direncanakan yaitu Rp 21.005.147.578,05. Perkiraan biaya penyelesaian proyek KRI XXX lebih besar Rp 8.833.505.482,74 dari rencana.

4.4 Optimalisasi proyek

Setelah dilakukan monitoring proyek pada bulan Desember, didapati bahwa proyek diperkirakan akan mengalami keterlambatan 10 % dari progres rencana. Beberapa langkah yang dapat dilakukan agar proyek dapat selesai tepat waktu adalah dengan penjadwalan ulang, penambahan sumber daya manusia, pemberlakuan jam lembur, membuat jadwal ulang proyek, serta melakukan *crash program*.

Penjadwalan ulang atau *reschedule* dilakukan agar proyek yang direncanakan dapat selesai tepat waktu. Pekerjaan yang berada pada jalur kritis mengalami perubahan durasi. Perhitungan biaya percepatan pekerjaan pada *crash program* dilakukan pada biaya langsung, yaitu biaya tenaga kerja yang dibutuhkan. Sedangkan untuk biaya selain tenaga kerja diasumsikan

sama dengan rancangan anggaran biaya. Biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada proyek ini dihitung berdasarkan biaya rencana anggaran biaya (RAB).

4.4.1 Jadwal Kegiatan Sesuai Laporan Kemajuan

Jadwal kegiatan baru diperoleh dari data kemajuan proyek. Di dalam jadwal kegiatan baru terdapat kegiatan yang seharusnya sudah dilakukan belum dilakukan dan sebaliknya. Berikut tabel 4.12 adalah jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan peninjauan periode 31 Desember 2017 :

Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan

No kegiatan	Kegiatan	Durasi	Sesuai Jadwal		Realisasi		Keterangan
			Baru	Mulai	Selesai	Mulai	
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	60	20/06/2017	18/08/2017	20/06/2017	18/08/2017	Sesuai
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	1	20/06/2017	20/06/2017	20/06/2017	20/06/2017	Sesuai
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	59	04/07/2017	10/08/2017	04/07/2017	31/08/2017	Terlambat
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	41	11/08/2017	31/08/2017	11/08/2017	20/09/2017	Sesuai
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	47	01/08/2017	31/08/2017	01/08/2017	16/09/2017	Sesuai
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	104	04/07/2017	15/10/2017	04/07/2017	15/10/2017	Sesuai
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	51	10/08/2017	31/08/2017	10/08/2017	29/09/2017	Terlambat
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	106	01/09/2017	24/11/2017	01/09/2017	15/12/2017	Terlambat
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	10	18/10/2017	29/10/2017	18/10/2017	27/10/2017	lbn cepat
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	2	14/10/2017	15/10/2017	14/10/2017	15/10/2017	Sesuai
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	1	14/10/2017	14/10/2017	14/10/2017	14/10/2017	Sesuai
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	1	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	Sesuai
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	1	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	Sesuai
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	29	01/09/2017	16/09/2017	01/09/2017	29/09/2017	Terlambat
12.0.0	<i>Docking</i>	31	15/10/2017	14/11/2017	15/10/2017	14/11/2017	Sesuai
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	1	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	15/10/2017	Sesuai
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
13.0.0	Pengadaan listrik docking	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
14.0.0	Pengadaan air laut	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai

Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Durasi	Sesuai Jadwal		Realisasi		Keterangan
			Baru	Mulai	Selesai	Mulai	
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
16.0.0	Pengadaan <i>fire extinguisher</i> , diesel FF dll	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	31	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	15/11/2017	Dilanjutkan pekerjaan diatas air
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	30	16/10/2017	14/11/2017	16/10/2017	14/11/2017	Sesuai
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>	1	15/11/2017	15/11/2017	15/11/2017	15/11/2017	Sesuai
21.0.0	<i>Undocking</i>	1	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	Sesuai
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	1	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	Sesuai
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	1	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017	Sesuai
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	29	30/05/2018	27/06/2018	30/05/2018	27/06/2018	Belum terlaksana
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	12	11/09/2017	22/09/2017	11/09/2017	22/09/2017	Belum terlaksana
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	8	21/06/2018	28/06/2018	21/06/2018	28/06/2018	Belum terlaksana
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	8	21/11/2017	28/11/2017	21/11/2017	28/11/2017	Belum terlaksana

Tabel 4.12 Jadwal kegiatan sesuai laporan kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Durasi	Sesuai Jadwal		Realisasi		Keterangan
			Baru	Mulai	Selesai	Mulai	
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	7	29/01/2018	04/02/2018	29/01/2018	04/02/2018	Belum terlaksana
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing test</i>	209	04/02/2018	31/08/2018	05/02/2018	31/08/2018	Belum terlaksana
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	150	01/09/2017	28/01/2018	01/09/2017	28/01/2018	belum terlaksana
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	75	11/09/2017	24/11/2017	11/09/2017	24/11/2017	belum terlaksana

4.4.2 Network Planning Perbaikan KRI XXX Sesuai Laporan Kemajuan.

Network planning adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan yang ada dalam proyek. Analisa perhitungan *network planning* perbaikan kapal KRI XXX adalah menggunakan metode *Precedence Diagram method* (PDM). Metode PDM menuliskan kegiatan di dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai hubungan antar kegiatan kegiatan yang bersangkutan. Metode ini cocok digunakan untuk pekerjaan proyek tumpang tindih. Dari metode PDM menunjukkan kegiatan kegiatan kritis perbaikan KRI XXX. Gambar *network planning* berada pada lampiran E.

Berikut adalah ketergantungan kegiatan KRI XXX sesuai jadwal laporan kemajuan dari penjadwalan PDM ini akan diperoleh jalur kritis. Jalur kritis adalah jalur kegiatan yang memiliki durasi yang besar yang akan berpengaruh terhadap keseluruhan waktu proyek.

Tabel 4.13 Prodesesor dan subsesor *network planning*

No kegiatan	Kegitan	Prodesesor	Subsesor
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>		1
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	1	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	2	11
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	2	11
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	2	11
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	2	12
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	2	12
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	2	12
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	2	12
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	2	12

Tabel 4.13 Prodesesor dan subsesor network planning (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Prodesesor	Subsesor
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>		
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>		
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>		
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	3, 4, 5	12
12.0.0	<i>Docking</i>	6, 7, 8, 9, 10, 11	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
12.1.0	<i>a. Docking time</i>		
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>		
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	12	20
14.0.0	Pengadaan air laut	12	20
15.0.0	Dukungan air tawar, dapur, PMK dll	12	20
16.0.0	Pengadaan <i>fire extinguisher, diesel FF</i> dll	12	20
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	12	20
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	12	20
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	12	20
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	21
21.0.0	<i>Undocking</i>	20	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29.
21.1.0	<i>a. Undocking</i>		
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>		
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	21	30
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	21	30
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	21	30
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	21	30

Tabel 4.13 Prodesesor dan subsesor network planning (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Prodesesor	Subsesor
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	21	30
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing test</i>	21	30
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	21	30
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	21	30
30.0.0	<i>Finish</i>	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	

Berikut adalah perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX sebelum dilakukan *crash duration* pada tabel 4.14 :

Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX

NO	Kegiatan	Simbol	Durasi	ES	EF	LF	LS	SLACK
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386							
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	A	60	0	0	60	60	0
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	B	1	60	60	61	61	0
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	C	59	61	79	120	138	-18
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	D	41	61	97	102	138	-36
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	E	47	61	91	108	138	-30
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	F	104	61	106	164	167	-3
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	G	51	61	116	102	167	-65

Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX (lanjutan)

NO	Kegiatan	Simbol	Durasi	ES	EF	LF	LS	SLACK
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	H	106	61	61	167	167	0
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	I	10	61	157	71	167	-96
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	J	2	61	165	63	167	-104
10.1.0	a. <i>Arrangement of ship support</i>		1					
10.2.0	b. Sewa <i>tug boat</i>		1					
10.3.0	c. <i>Assistance for docking</i>		1					
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	K	29	120	138	149	167	-18
12.0.0	<i>Docking</i>	L	31	167	167	198	198	0
12.1.0	a. <i>Docking time</i>		1					
12.2.0	b. Penyewaan <i>dry docking</i>		30					
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	M	30	198	199	228	229	-1
14.0.0	Pengadaan air laut	N	30	198	199	228	229	-1
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	O	30	198	199	228	229	-1
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	P	30	198	199	228	229	-1
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	Q	30	198	199	228	229	-1
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	R	31	198	199	229	229	0

Tabel 4.14 Perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX (lanjutan)

NO	Kegiatan	Simbol	Durasi	ES	EF	LF	LS	SLACK
21.1.0	a. <i>Undocking</i>		1					
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>		1					
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	V	29	231	411	259	440	-181
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	W	12	231	428	242	440	-198
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	X	8	231	432	239	440	-201
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	Y	8	231	432	239	440	-201
26.0.0	Pembelian semi <i>fixed chair</i>	Z	7	231	433	238	440	-202
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing test</i>	AA	161	231	231	440	440	0
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	AB	150	231	290	381	440	-59
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem <i>weapon</i>	AC	75	231	365	306	440	-134
30.0.0	<i>Finish</i>	AB	0	440	440	440	440	0

Hasil jaringan kerja tersebut menunjukkan bahwa kegiatan yang berada pada titik kritis adalah kegiatan *design drawing schedule - inclining test – procurement schedule – docking – ship building – inclining test – undocking- firing test –finish* (Lampiran E).

4.4.3 Perhitungan *Crash Duration*

Jam kerja di PT XYZ Surabaya :

Hari : Senin – Jumat

Jam reguler : 07.30 – 16.30 (8 jam kerja)

Jam lembur : 18.00 – 22.00 (4 jam kerja)

Istirahat : 11.30 – 13.30

Tabel 4.15 Tabel koefisien penurunan produktifitas kerja

jam lembur	Penurunan produktifitas	Prestasi kerja (%)
1	0.1	90
2	0.2	80
3	0.3	70
4	0.4	60

Sumber : (Soeharto, 1999)

Kegiatan yang dilakukan *crash duration* adalah kegiatan yang berada pada titik kritis dan belum terlaksana. Pada penelitian ini kegiatan yang belum dilakukan dan berada pada titik kritis adalah kegiatan STW, HAT, SAT & *firing test* dengan rencana durasi 209 hari dan bobot kegiatan rencana 0.046 Berikut adalah perhitungan *crash duration* :

- Produktifitas tiap jam = (bobot pekerjaan) / (jamkerja per hari x durasi)

$$=0.046/ (8 \times 209) = 2.7 \times 10^{-5}$$

- Produktifitas per jam dengan penambahan pekerja lembur
= (jam kerja x produktifitas tiap jam) + (a x b x produktifitas tiap jam)
= (8 x 2.7 x 10⁻⁵) + (4 x 0.4 x 2.7 x 10⁻⁵) = 3.0 x 10⁻⁴

Perhitungan *crash duration* sesuai persamaan 2.13 :

- *Crash duration* = (bobot kegiatan) / (produktifitas harian setelah di crash)

$$= 0.046 / (3.0 \times 10^{-4}) = 161 \text{ hari}$$

Hasil diatas menunjukkan durasi baru kegiatan STW, HAT, SAT & *firing test* dari 209 hari menjadi 161 hari.

4.4.4 *Network Planning* Setelah dilakukan Pemampatan Waktu

Berikut adalah ketergantungan kegiatan KRI XXX yang sudah dilakukan *crashing*, dari penjadwalan PDM ini akan diperoleh titik kritis. Jalur kritis adalah jalur kegiatan yang memiliki durasi yang besar yang akan berpengaruh terhadap keseluruhan waktu proyek. Gambar *network planning* setelah dilakukan pemampatan waktu berada pada lampiran F.

Berikut adalah perhitungan penjadwalan PDM KRI XXX setelah dilakukan *crash duration* :

Tabel 4.16 Penjadwalan setelah dilakukan *crashing*

NO	Kegiatan	Simbol	Durasi	ES	EF	LF	LS	SLACK
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	A	60	0	0	60	60	0
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	B	1	60	60	61	61	0
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	C	59	61	79	120	138	-18
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	D	41	61	97	102	138	-36
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	E	47	61	91	108	138	-30
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	F	104	61	106	164	167	-3
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	G	51	61	116	102	167	-65
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	H	106	61	61	167	167	0
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	I	10	61	157	71	167	-96
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	J	2	61	165	63	167	-104
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>		1					
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>		1					
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>		1					
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	K	29	120	138	149	167	-18
12.0.0	<i>Docking</i>	L	31	167	167	198	198	0

Tabel 4.16 Penjadwalan setelah dilakukan *crashing* (lanjutan)

NO	Kegiatan	Simbol	Durasi	ES	EF	LF	LS	SLACK
12.1.0	<i>a. Docking time</i>		1					
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>		30					
13.0.0	Pengadaan listrik docking	M	30	198	199	228	229	-1
14.0.0	Pengadaan air laut	N	30	198	199	228	229	-1
15.0.0	Dukungan air tawar, dapur, PMK dll	O	30	198	199	228	229	-1
16.0.0	Pengadaan <i>fire extinguisher</i> , diesel FF dll	P	30	198	199	228	229	-1
17.0.0	Pengadaan tempat sampah docking	Q	30	198	199	228	229	-1
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	R	31	198	199	229	229	0
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	S	30	198	199	228	229	-1
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>	T	1	229	229	230	230	0
21.0.0	<i>Undocking</i>	U	1	230	230	231	231	0
21.1.0	<i>a. Undocking</i>		1					
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>		1					
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	V	29	231	363	259	392	-133
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	W	12	231	380	242	392	-150
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan gyro room	X	8	231	384	239	392	-153
25.0.0	Pembelian dan pengadaan air conditioner	Y	8	231	384	239	392	-153
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	Z	7	231	385	238	392	-154
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & firing test	AA	161	231	231	392	392	0
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	AB	150	231	242	381	392	-11
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	AC	75	231	317	306	392	-86
30.0.0	<i>Finish</i>	AB	0	392	392	392	392	0

4.4.5 Perhitungan biaya lembur

Menghitung upah *crash cost* pekerja per hari. Pada perhitungan ini hanya memperhitungkan biaya lembur kegiatan SAT, HAT dan *firing test*, kegiatan yang berada pada jaringan kritis dan belum terlaksana. Diketahui upah pekerja reguler per jam adalah Rp 85.000,00 sedangkan upah lembur pekerja adalah Rp 119.000,00. Berikut adalah perhitungan biaya pekerja lembur sesuai persamaan 2.14 – 2.16 :

1. Menghitung upah pekerja perhari normal
 - Upah pekerja perhari normal = (harga total upah) / (durasi normal)
 - Upah pekerja perhari normal = (Rp642.498.000,00) / 209
 - Upah pekerja perhari normal = Rp 3.990.670,80
2. Menghitung upah kerja perjam normal
 - Upah pekerja perjam normal = (upah pekerja perhari) / (jam kerja perhari)
 - Upah pekerja perjam normal=(Rp 3.990.670,807)/8
 - Upah pekerja perjam normal=Rp 498.833,85
3. Menghitung upah kerja lembur per hari
 - Upah pekerja lembur per hari=4 x Rp119.000,00=Rp 4.760.00,00
4. Total upah *crash cost*
 - Upah *crash cost* = 161 x (Rp 3.990.670,80 + Rp 4.760.00,00)
= Rp 719.134.000,00
5. Total biaya lembur pada proyek KRI XXX

Pada proyek ini dilaksanakan peninjauan kembali pada bulan Maret 2018, bahwa dalam proyek ini tidak ada penambahan volume pekerjaan dan penambahan pekerja maka estimasi kegiatan yang belum dikerjakan adalah sama dengan RAB. Estimasi biaya kegiatan yang belum dilakukan sama dengan rencana anggran biaya kecuali kegiatan penggantian STW, HAT, SAT & *firing Test* karena telah dilakukan *crash cost*. Perhitungan total biaya lembur KRI XXX total berada pada lampiran G.

 - Biaya kegiatan penggantian STW, HAT, SAT & *firing Test*

= biaya jam orang (lembur) + biaya subkontraktor + biaya material

= Rp 719.134.000,00 + Rp139.461.000,00 + Rp189.443.000,00

= Rp1.048.038.000,00

- Total biaya lembur pada KRI XXX = biaya AC + biaya kegiatan yang belum dilaksanakan

= Biaya AC + (biaya *cleaning, spot painting and finishing recovery + replace lighting/lamp* + perbaikan dan pengecatan *gyro room* + pembelian dan pengadaan *air conditioner* + pembelian *semi fixed chair* + penggantian STW, HAT, SAT & *firing Test + procurement weld cable* + pemasangan pondasi sistem weapon)

= Rp18.880.793.160,22 + Rp150.114.000,00 +

Rp93.849.000,00 + Rp212.116.100,00 + Rp23.450.000,00 +

Rp20.600.000,00 + Rp1.048.038.000,00 + Rp45.140.000,00 +

Rp37.400.000,00

= Rp20.511.500.260,22

4.4.6 Perhitungan Biaya Penambahan JO

Hasil *crash duration* kegiatan STW, HAT, SAT & Firing Test dari 209 hari menjadi 161 hari

1. Perhitungan penambahan jam orang sesuai persamaan 2.17 :

- $161 / 209 = 7559 / a$

- $a = 9812 \text{ JO}$

- $9812 / 8 \text{ (jam kerja perhari)} = 1226 \text{ pekerja}$

- JO yang dibutuhkan pada saat durasi 161 adalah 9812 JO.

- Total biaya yang dibutuhkan = Rp 85000 x 9812 = Rp 834 072 267,10.

2. Total biaya penambahan pada proyek KRI XXX

Pada proyek ini mengestimasi biaya kegiatan yang belum dilakukan sama dengan rencana anggaran biaya kecuali kegiatan penggantian STW, HAT, SAT & *firing Test* karena telah dilakukan *crash cost*. Perhitungan total biaya lembur KRI XXX total berada pada lampiran H.

Biaya kegiatan penggantian STW, HAT, SAT & *firing Test*

= biaya jam orang (lembur) + biaya subkontraktor + biaya material

= Rp 834 072 267,10. +Rp139.461.000,00 + Rp189.443.000,00

= Rp1.162.976.267,08

Total biaya lembur pada KRI XXX = biaya AC + biaya kegiatan yang belum dilaksanakan

= Biaya AC + (biaya *Cleaning, spot painting and finishing recovery + replace lighting/lamp+ perbaikan dan pengecatan gyro room + pembelian dan pengadaan air conditioner + pembelian semi fixed chair + penggantian STW, HAT, SAT & firing Test + procurement weld cable + pemasangan pondasi sistem weapon*)

= Rp18.880.793.160,22 + Rp 150.114.000,00 + Rp 93.849.000,00 + Rp 212.116.100,00 + Rp 23.450.000,00 + Rp 20.600.000,00 +

Rp1.162.976.267,08 +Rp 45.140.000,00 + Rp37.400.000,00

= Rp20.626.438.527,30

4.5 Rekapitulasi Perhitungan

Setelah dilakukan perhitungan, maka akan direkapitulasi dari keseluruhan perhitungan. Berikut tabel 4.17 adalah hasil rekapitulasi bobot rencana dan bobot realisasi proyek perbaikan KRI XXX :

Tabel 4.17 Rekapitulasi bobot rencana dan bobot realisasi

Peninjauan	Bobot Rencana	Bobot realisasi
09-Jun-17	0	0,0
14-Jul-17	9	7,2
31-Jul-17	12	9,8
18-Agu-17	15	14,0
31-Agu-17	20	16,6
15-Sep-17	25	20,6
29-Sep-17	31	25,9
13-Okt-17	37	30,7
27-Okt-17	46	33,1
17-Nov-17	55	38,7
30-Nov-17	60	45,6
15-Des-17	65	52,2
29-Des-17	68	56,8

Berikut tabel 4.18 adalah Perhitungan *schedule performance indeks* (SPI) dan *cost performance indeks* (CPI) :

Tabel 4.18 Rekapitulasi perhitungan CPI dan SPI

Periode Peninjauan	SPI	CPI
14-Jul-17	0,8	1,08
31-Jul-17	0,82	1,1
18-Agu-17	0,93	1,23
31-Agu-17	0,83	1,18
15-Sep-17	0,83	1,16
29-Sep-17	0,84	1,22
13-Okt-17	0,83	1,3
27-Okt-17	0,72	1,13
17-Nov-17	0,7	1,1
30-Nov-17	0,76	1,06
15-Des-17	0,8	0,97
29-Des-17	0,83	0,63
Average	0,81	1,1

Pengukuran kinerja dengan menggunakan *earned value analysis* proyek KRI XXX kinerja proyek terlambat dari rencana ditunjukkan dengan hasil SPI kurang dari 1 dan *actual cost* yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang direncanakan ditunjukkan dengan hasil CPI lebih dari 1.

Rekapitulasi perhitungan *earned value analysis* dan optimalisasi *precedence diagram method*.

Berikut tabel 4.19 adalah tabel perhitungan EVA dan optimalisasi PDM :

Tabel 4.19 Rekapitulasi hasil akhir EVA dan PDM

	Skenario1	Skenario 2	Skenario 3
keterangan	Durasi dipercepat dengan penambahan pekerja	Durasi dipercepat dengan jam kerja lembur	Analisa EVA Proyek mengalami keterlambatan
waktu penyelesaian	392	392	542
JO	70775	68522	68522
Jumlah pekerja (JO/8)	8847	8565	8565
Biaya yang disebabkan JO total (Rp)	Rp 8.523.797.936,12	Rp 8.408.859.669,04	Rp 5.824.378.500,00
Biaya denda galangan	-	-	Rp 2.191.195.550,75
Biaya total	Rp 20.626.438.527,30	Rp 20.511.500.260,22	Rp 29.338.653.060,79

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengukuran kinerja proyek dengan menggunakan *earned value analysis* bahwa tanpa adanya penambahan pekerja dan volume pekerjaan proyek KRI XXX, maka kinerja proyek terlambat dari rencana ditunjukkan dengan *schedule performance indeks* 0.81 dan *actual cost* yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya pekerjaan yang didapat ditunjukkan dengan *cost performance indeks* 1.10.
2. Hasil formulasi *earned value analysis* total pengeluaran biaya akhir proyek diprediksi meningkat mencapai Rp29.338.653.060,79 dari total proyek rencana Rp 21.005.147.578,05, sedangkan total waktu penyelesaian proyek yang dibutuhkan adalah 542 hari dari 437 hari total proyek rencana.
3. Hasil perhitungan perkiraan :
 - Rekapitulasi total biaya skenario 1 dengan penambahan pekerja adalah Rp 20.626.438.527,30 dan total waktu yang dibutuhkan adalah 392 hari.
 - Rekapitulasi total biaya skenario 2 dengan dikerjakan lembur adalah Rp 20.511.500.260,22 dan total waktu yang dibutuhkan adalah 392 hari.
 - Rekapitulasi total biaya skenario 3 dengan membayar denda galangan adalah Rp29.338.653.060,79 dan total waktu yang dibutuhkan adalah 542 hari.

Maka, skenario yang dapat digunakan PT XYZ untuk mereduksi kerugian adalah dengan menerapkan sistem lembur (skenario 2) pada pekerja dengan total biaya Rp 20.511.500.260,22.

5.2 Saran

- a. Hasil evaluasi monitoring jadwal dan biaya proyek pada bulan Desember dengan metode *earned value analysis*, diketahui proyek mengalami kerugian. Pada kondisi ini proyek hasil dievaluasi dan dibutuhkan koordinasi yang baik antara pihak-pihak pengelola proyek

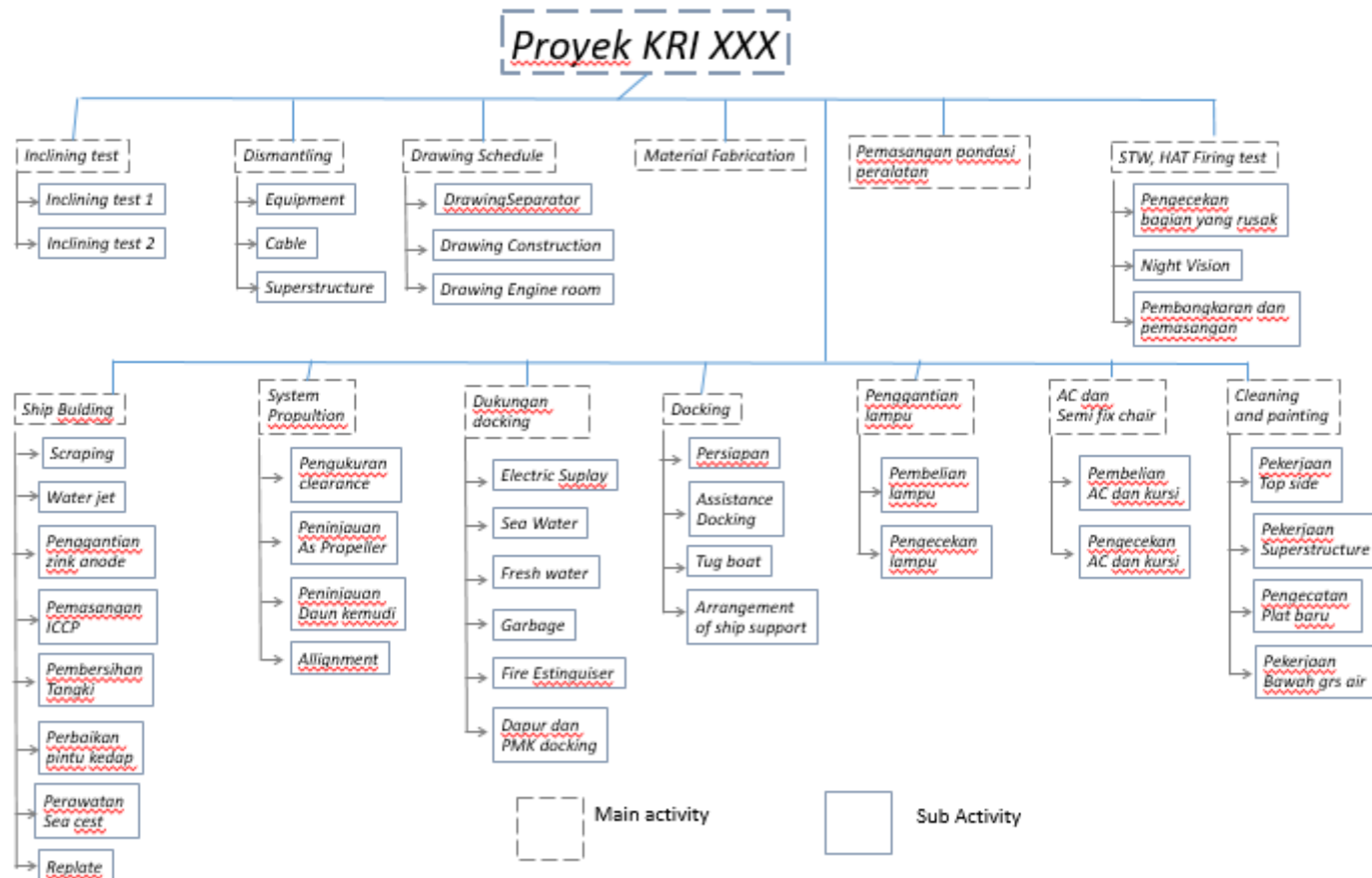
sangat diperlukan sehingga tidak menimbulkan hambatan pekerjaan yang berakibat pada kerugian proyek proyek.

- b. Perlu adanya analisa resiko terhadap pada saat perbaikan kapal terhadap biaya dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Rani, D. H. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Dumadi, T. A. 2015. *Evaluasi Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Earned Value Analysis*. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gershon, M. 2013. *Using Earned Value Analysis to Manage Projects*. Temple University
- Guptha R. 2014. *Earned Value Management System*. College of Engineering and Management, Amravati, India.
- Keil, M., Rai, A., Cheney Mann, J. E., & Zhang, G. P. 2003. *Why software projects escalate: The importance of project management constructs*. Engineering Management. IEEE Transactions on.
- Lipovetsky, S., Tishler, A., Dvir, D., & Shenhar, A. (2002). The relative importance of project success dimensions. R&D Management.
- Maromi, M. I. 2015. *Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya*. Tugas Akhir. ITS Surabaya.
- Muhammad, F. 2017. *Analisa Kinerja Biaya dan Waktu dengan Konsep Earned Value Analysis pada Proyek Perbaikan Kapal Perang*. Tugas Akhir. ITS Surabaya.
- Padalkar, M. 2013. *Earned value analysis in project management: Survey and research potential..* Quantitative Methods & Operations Management Indian Institute of Kozhikode.
- PMBOK. 2013. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) Fifth edition*. Atlanta: Project Manajement Institute, Inc.

- Prasetya, S. 2012. *Penerapan Konsep Earned Value Method Sebagai Alat Ukur Kinerja Biaya dan Jadwal pada Pekerjaan Bekisting*. Tugas Akhir. ITS Surabaya.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Stefanus, Y. 2017. *Analisa Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast Track dan Crash Program*. Tugas Akhir. Universitas Brawijaya Malang.
- Suhas. *Base Line Fixing and Earned Value Analysis in Construction Industry using Primavera. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). NCET*.
- Wilson, B. 2013. *Earned Value Management System : Changes and Future Direction. Journal of Integrated Enterprise System*. Xavier University



Gambar A WBS KRI XXX

Tabel B-1 Tanggal 30 Desember 2017

No kegiatan	Kegiatan	Jumlah JO	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>					
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	904	Rp 76.840.000,00	Rp -	Rp -	Rp 76.840.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	571	Rp 48.552.000,00	Rp 84.420.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 138.642.000,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	5375	Rp 456.908.135,59	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 458.908.135,59
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	1296	Rp 110.192.380,95	Rp -	Rp -	Rp 110.192.380,95
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	2438	Rp 207.224.516,13	Rp 58.725.676,65	Rp 145.439.412,40	Rp 411.389.605,18
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	14003	Rp 1.190.238.000,00	Rp 37.800.000,00	Rp 101.587.500,00	Rp 1.329.625.500,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	83	Rp 7.093.636,36	Rp 27.734.721,97	Rp 68.638.246,84	Rp 103.466.605,18
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	2205	Rp 187.408.000,00	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 189.408.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	150	Rp 12.750.000,00	Rp 24.520.125,00	Rp 13.807.500,00	Rp 51.077.625,00
10.0.0	Persiapan docking					Rp -
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	2000	Rp 170.000.000,00	Rp -	Rp 18.946.500,00	Rp 188.946.500,00
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	300	Rp 25.500.000,00	Rp 2.500.000,00	Rp -	Rp 28.000.000,00
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	12060	Rp 1.025.100.000,00	Rp -	Rp 247.158.000,00	Rp 1.272.258.000,00
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	653	Rp 55.462.500,00	Rp -	Rp -	Rp 55.462.500,00
12.0.0	<i>Docking</i>					Rp -
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	12	Rp 1.020.000,00	Rp 935.000,00		Rp 1.955.000,00
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	752	Rp 63.920.000,00	Rp -	Rp 12.507.975,00	Rp 76.427.975,00
13.0.0	Pengadaan listrik docking	695	Rp 59.083.500,00	Rp -	Rp 787.500,00	Rp 59.871.000,00
14.0.0	Pengadaan air laut	74	Rp 6.290.000,00	Rp -	Rp -	Rp 6.290.000,00
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	39539	Rp 3.360.815.000,00	Rp 2.213.274.000,00	Rp 1.417.067.925,00	Rp 6.991.156.925,00

Tabel B-1 Tanggal 30 Desember 2017 (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Jumlah JO	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	200	Rp 16.983.000,00	Rp 650.615.406,00	Rp 456.656.025,00	Rp 1.124.254.431,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	42	Rp 3.570.000,00	Rp 132.300.000,00	Rp -	Rp 135.870.000,00
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	2869	Rp 243.860.750,00	Rp 1.716.230.856,45	Rp 2.573.291.525,37	Rp 4.533.383.131,82
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	754	Rp 64.081.500,00	Rp 397.618.919,25	Rp 892.865.426,25	Rp 1.354.565.845,50
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>	571	Rp 48.552.000,00	Rp 55.020.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 109.242.000,00
21.0.0	<i>Undocking</i>					
21.1.0	a. <i>Undocking</i>	300	Rp 25.500.000,00	Rp 18.700.000,00	Rp -	Rp 44.200.000,00
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>	236	Rp 20.060.000,00	Rp 9.300.000,00	Rp -	Rp 29.360.000,00
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>					belum dilaksanakan
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>					belum dilaksanakan
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>					belum dilaksanakan
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>					belum dilaksanakan
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>					belum dilaksanakan
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>					belum dilaksanakan
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>					belum dilaksanakan
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem <i>weapon</i>					belum dilaksanakan
						Rp 18.880.793.160,22

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>			
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>		Rp 15.368.000,00	Rp 38.420.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	Rp 69.321.000,00	Rp 70.707.420,00	Rp 72.093.840,00
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	Rp 22.576.000,00	Rp 25.398.000,00	Rp 56.440.000,00
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>			Rp 17.042.254,45
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	Rp 134.104.950,00	Rp 201.157.425,00	Rp 268.209.900,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	Rp 9.943.296,88	Rp 19.886.593,76	Rp 49.716.484,41
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan		Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor		Rp 3.753.933,75	Rp 3.753.933,75
10.0.0	Persiapan docking			
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	Rp 47.236.625,00	Rp 47.236.625,00	Rp 47.236.625,00
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	Rp 7.000.000,00	Rp 7.000.000,00	Rp 7.000.000,00
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	Rp 254.451.600,00	Rp 381.677.400,00	Rp 407.122.560,00
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	Rp 3.060.000,00	Rp 4.590.000,00	Rp 6.120.000,00
12.0.0	<i>Docking</i>			
12.1.0	<i>a. Docking time</i>			
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	Rp 9.280.005,00	Rp 11.674.845,00	Rp 13.470.975,00
13.0.0	Pengadaan listrik docking			
14.0.0	Pengadaan air laut	Rp 562.127.215,50	Rp 562.127.215,50	Rp 786.978.101,70
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	Rp 224.850.886,20	Rp 449.701.772,40	Rp 539.642.126,88

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll		Rp 13.587.000,00	Rp 13.587.000,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>			
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal			
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi			
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>			
21.0.0	<i>Undocking</i>			
21.1.0	a. <i>Undocking</i>			
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>			
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>			
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>			
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>			
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>			
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>			
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>			
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>			
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon			
	TOTAL	Rp 1.392.476.278,58	Rp 1.877.618.930,41	Rp 2.390.586.501,19

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	31-Agu-17	15-Sep-17	29-Sep-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>			
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	Rp 38.420.000,00	Rp 38.420.000,00	Rp 38.420.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	Rp 73.480.260,00	Rp 138.642.000,00	Rp 138.642.000,00
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	Rp 56.440.000,00	Rp 56.440.000,00	Rp 56.440.000,00
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	Rp 34.084.508,90	Rp 170.422.544,52	Rp 204.507.053,43
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	Rp 536.419.800,00	Rp 777.808.710,00	Rp 804.629.700,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	Rp 49.716.484,41	Rp 49.716.484,41	Rp 69.603.078,17
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	Rp 5.362.762,50	Rp 10.725.525,00	Rp 12.334.353,75
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>			
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	Rp 47.236.625,00	Rp 47.236.625,00	Rp 151.157.200,00
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	Rp 7.000.000,00	Rp 7.000.000,00	Rp 22.400.000,00
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	Rp 407.122.560,00	Rp 763.354.800,00	Rp 1.151.393.490,00
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	Rp 8.262.000,00	Rp 8.262.000,00	Rp 8.262.000,00
12.0.0	<i>Docking</i>			
12.1.0	<i>a. Docking time</i>			
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	Rp 14.668.395,00	Rp 15.865.815,00	Rp 17.063.235,00
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>			
14.0.0	Pengadaan air laut	Rp 899.403.544,80	Rp 899.403.544,80	Rp 1.011.828.987,90
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	Rp 674.552.658,60	Rp 674.552.658,60	Rp 674.552.658,60

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	31-Agu-17	15-Sep-17	29-Sep-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	Rp 20.380.500,00	Rp 20.380.500,00	Rp 21.739.200,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>			
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal			
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi			
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>			
21.0.0	<i>Undocking</i>			
21.1.0	a. <i>Undocking</i>			
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>			
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>			
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>			
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>			
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>			
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>			
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>			
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>			
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon			
	TOTAL	Rp 2.936.302.799,21	Rp 3.741.983.907,33	Rp 4.446.725.656,85

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	13-Okt-17	27-Okt-17	17-Nov-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>			
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	Rp 38.420.000,00	Rp 38.420.000,00	Rp 38.420.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	Rp 138.642.000,00	Rp 138.642.000,00	Rp 138.642.000,00
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	Rp 56.440.000,00	Rp 56.440.000,00	Rp 56.440.000,00
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	Rp 238.591.562,33	Rp 238.591.562,33	Rp 238.591.562,33
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	Rp 1.072.839.600,00	Rp 1.072.839.600,00	Rp 1.072.839.600,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	Rp 69.603.078,17	Rp 69.603.078,17	Rp 69.603.078,17
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	Rp 16.088.287,50	Rp 32.176.575,00	Rp 34.857.956,25
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>			
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	Rp 151.157.200,00	Rp 188.946.500,00	Rp 188.946.500,00
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	Rp 22.400.000,00	Rp 28.000.000,00	Rp 28.000.000,00
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	Rp 1.151.393.490,00	Rp 1.151.393.490,00	Rp 1.157.754.780,00
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	Rp 8.262.000,00	Rp 12.240.000,00	Rp 20.196.000,00
12.0.0	<i>Docking</i>		Rp 879.750,00	Rp 1.818.150,00
12.1.0	<i>a. Docking time</i>		Rp 76.427.975,00	Rp 76.427.975,00
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	Rp 53.883.900,00	Rp 53.883.900,00	Rp 53.883.900,00
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>			
14.0.0	Pengadaan air laut	Rp 1.011.828.987,90	Rp 1.011.828.987,90	Rp 1.011.828.987,90
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	Rp 786.978.101,70	Rp 786.978.101,70	Rp 786.978.101,70

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	13-Okt-17	27-Okt-17	17-Nov-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	Rp 81.522.000,00	Rp 81.522.000,00	Rp 81.522.000,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>		Rp 503.767.036,87	Rp 1.511.301.110,61
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal		Rp 541.826.338,20	Rp 677.282.922,75
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi			Rp 60.083.100,00
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>			
21.0.0	<i>Undocking</i>			
21.1.0	a. <i>Undocking</i>			
21.2.0	b. <i>Penyawaan Tug Boat</i>			
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>			
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>			
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>			
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>			
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>			
27.0.0	Penggantian <i>STW, HAT, SAT & firing Test</i>			
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>			
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon			
	TOTAL	Rp 4.961.802.907,60	Rp 6.148.159.595,17	Rp 7.369.170.424,71

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>			
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	Rp 38.420.000,00	Rp 38.420.000,00	Rp 76.840.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	Rp 48.524.700,00	Rp 48.524.700,00	Rp 138.642.000,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	Rp 138.642.000,00	Rp 138.642.000,00	Rp 458.908.135,59
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	Rp 56.440.000,00	Rp 56.440.000,00	Rp 110.192.380,95
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	Rp 238.591.562,33	Rp 238.591.562,33	Rp 411.389.605,18
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	Rp 1.072.839.600,00	Rp 1.072.839.600,00	Rp 1.329.625.500,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	Rp 69.603.078,17	Rp 69.603.078,17	Rp 103.466.605,18
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	Rp 15.228.000,00	Rp 15.228.000,00	Rp 189.408.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	Rp 40.220.718,75	Rp 40.220.718,75	Rp 51.077.625,00
10.0.0	Persiapan docking			
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	Rp 188.946.500,00	Rp 188.946.500,00	Rp 188.946.500,00
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	Rp 28.000.000,00	Rp 28.000.000,00	Rp 28.000.000,00
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	Rp 1.170.477.360,00	Rp 1.183.199.940,00	Rp 1.272.258.000,00
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	Rp 20.196.000,00	Rp 20.196.000,00	Rp 55.462.500,00
12.0.0	<i>Docking</i>	Rp 1.837.700,00	Rp 1.857.250,00	Rp 1.955.000,00
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	Rp 76.427.975,00	Rp 76.427.975,00	Rp 76.427.975,00
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	Rp 53.883.900,00	Rp 53.883.900,00	Rp 59.871.000,00
13.0.0	Pengadaan listrik docking			Rp 6.290.000,00
14.0.0	Pengadaan air laut	Rp 1.011.828.987,90	Rp 1.011.828.987,90	Rp 6.991.156.925,00
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	Rp 786.978.101,70	Rp 786.978.101,70	Rp 1.124.254.431,00

Tabel B-2 Rekapitulasi Actual Cost (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	Rp 81.522.000,00	Rp 81.522.000,00	Rp 135.870.000,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	Rp 3.022.602.221,21	Rp 5.037.670.368,69	Rp 4.533.383.131,82
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	Rp 772.102.531,94	Rp 948.196.091,85	Rp 1.354.565.845,50
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	Rp 65.545.200,00	Rp 109.242.000,00	Rp 109.242.000,00
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>			
21.0.0	<i>Undocking</i>		Rp 44.200.000,00	Rp 44.200.000,00
21.1.0	a. <i>Undocking</i>		Rp 29.360.000,00	Rp 29.360.000,00
21.2.0	b. <i>Penyawaan Tug Boat</i>			
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>			
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>			
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>			
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>			
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>			
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>			
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>			
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon			
	TOTAL	Rp 8.998.858.137,00	Rp 11.320.018.774,39	Rp 18.880.793.160,22

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17	31-Agu-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>		20	100	100
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	100	100	100	100
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	70	75	96	100
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	40	45	90	100
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>			5	10
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	10	15	20	40
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	10	20	50	50
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan		10	10	10
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor		7	7	10
10.0.0	Persiapan docking				
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	25	25	25	25
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	25	25	25	25
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	20	30	32	32
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	10	15	20	27
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>				
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>				
13.0.0	Pengadaan listrik docking	15	19	22	24
14.0.0	Pengadaan air laut				
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	50	50	70	80

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17	31-Agu-17
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386	(%)	(%)	(%)	(%)
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	20	40	48	60
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>		10	10	15
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal				
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi				
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>				
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	a. <i>Undocking</i>				
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>				
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	15-Sep-17	29-Sep-17	13-Okt-17	27-Okt-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	100	100	100	100
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	100	100	100	100
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	100	100	100	100
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	100	100	100	100
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	50	100	100	100
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	58	60	60	100
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	50	100	100	100
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	10	10	10	10
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	20	80	85	100
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>				
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	25	80	80	100
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	25	80	80	100
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	60	95	95	100
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	27	100	100	100
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>				100
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>				10
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	26	30	95	100
14.0.0	Pengadaan air laut				50
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	80	90	95	95

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	15-Sep-17	29-Sep-17	13-Okt-17	27-Okt-17
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386	(%)	(%)	(%)	(%)
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	60	60	95	95
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	15	15	60	60
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal				35
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi			40	40
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>			55	55
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	a. <i>Undocking</i>				
21.2.0	b. <i>Penyawaan Tug Boat</i>				
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	17-Nov-17	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	100	100	100	100
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	100	100	100	100
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	100	100	100	100
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	100	100	100	100
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	100	100	100	100
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	100	100	100	100
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	100	100	100	100
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	10	10	100	100
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	100	100	100	100
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>				
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	100	100	100	100
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	100	100	100	100
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	100	100	100	100
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	100	100	100	100
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	100	100	100	100
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	100	100	100	100
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	100	100	100	100
14.0.0	Pengadaan air laut	100	100	100	100
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	100	100	100	100

Tabel C-1 Rekapitulasi Laporan Kemajuan (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	17-Nov-17	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	100	100	100	100
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	100	100	100	100
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	60	70	80	90
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	100	100	100	100
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	70	100	100	100
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	50	100	100	100
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	50	100	100	100
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17	31-Agu-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	0,00	0,07	0,37	0,37
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	0,66	0,66	0,66	0,66
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	2,37	2,54	3,25	3,39
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	0,11	0,12	0,24	0,27
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>			0,08	0,16
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	0,04	0,06	0,09	0,17
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	0,64	1,28	3,19	3,19
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan		0,07	0,07	0,07
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor		0,02	0,02	0,03
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	0,22	0,22	0,22	0,22
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	0,03	0,03	0,03	0,03
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	1,21	1,82	1,94	3,03
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>				
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	0,01	0,02	0,03	0,04
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>				
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>				
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	0,04	0,06	0,06	0,07
14.0.0	Pengadaan air laut				
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	2,68	2,68	3,75	4,28

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	14-Jul-17	31-Jul-17	18-Agu-17	31-Agu-17
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386	(%)	(%)	(%)	(%)
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	1,07	2,14	2,57	3,21
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>		0,06	0,06	0,10
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal				
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi				
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>				
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	a. <i>Undocking</i>				
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>				
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				
	TOTAL	7,19	9,81	14,02	16,56

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	15-Sep-17	29-Sep-17	13-Okt-17	27-Okt-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	0,37	0,37	0,37	0,37
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	0,66	0,66	0,66	0,66
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	3,39	3,39	3,39	3,39
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	0,27	0,27	0,27	0,27
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	0,81	1,62	1,62	1,62
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	0,25	0,26	0,26	0,43
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	3,19	6,38	6,38	6,38
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	0,07	0,07	0,07	0,07
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	0,05	0,20	0,22	0,26
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	0,63	0,72	0,72	0,90
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	0,03	0,11	0,11	0,13
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	5,45	5,75	5,75	6,06
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>				
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	0,04	0,15	0,15	0,15
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>				0,01
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>				0,04
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	0,27	0,27	0,27	0,29
14.0.0	Pengadaan air laut				0,01
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	4,28	4,82	5,08	5,08

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	15-Sep-17	29-Sep-17	13-Okt-17	27-Okt-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	3,21	3,21	5,08	5,08
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	0,39	0,39	0,39	0,39
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal				1,66
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi			2,40	2,40
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>			0,29	0,29
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	a. <i>Undocking</i>				
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>				
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				
	TOTAL	20,63	25,91	30,74	33,12

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	17-Nov-17	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>	(%)	(%)	(%)	(%)
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	0,37	0,37	0,37	0,37
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	0,66	0,66	0,66	0,66
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	3,39	3,39	3,39	3,39
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	0,27	0,27	0,27	0,27
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	1,62	1,62	1,62	1,62
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	0,43	0,43	0,43	0,43
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	6,38	6,38	6,38	6,38
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	0,07	0,07	0,72	0,72
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	0,26	0,26	0,26	0,26
10.0.0	Persiapan <i>docking</i>	0,90	0,90	0,90	0,90
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	0,13	0,13	0,13	0,13
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	6,06	6,06	6,06	6,06
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>				
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	0,15	0,15	0,15	0,15
12.0.0	<i>Docking</i>				
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	0,01	0,01	0,01	0,01
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	0,36	0,36	0,36	0,36
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	0,29	0,29	0,29	0,29
14.0.0	Pengadaan air laut	0,03	0,03	0,03	0,03
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	5,35	5,35	5,35	5,35

Tabel C-2 Kemajuan proyek perperiode (lanjutan)

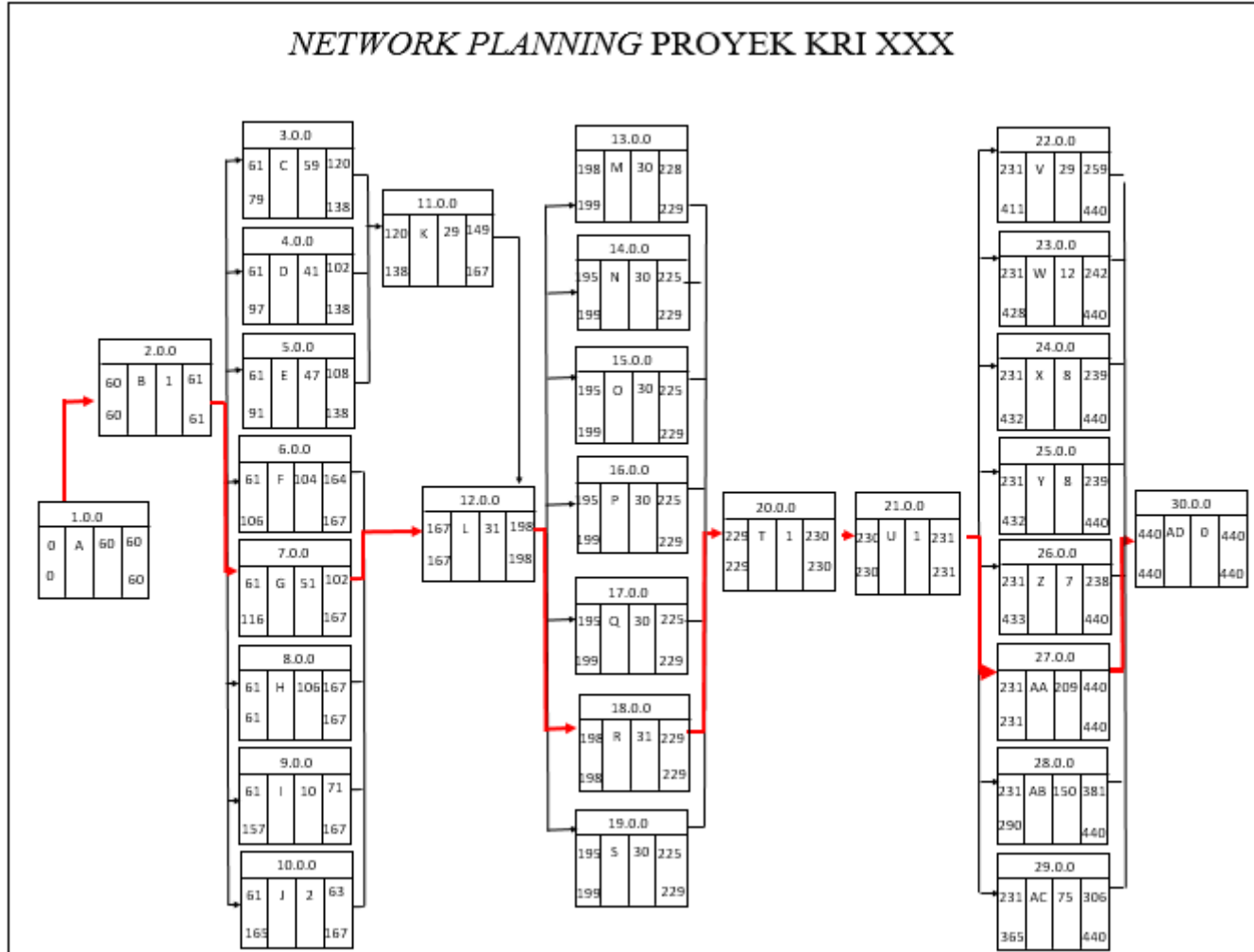
No kegiatan	Kegiatan	17-Nov-17	30-Nov-17	15-Des-17	30-Des-17
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF</i> dll	5,35	5,35	5,35	5,35
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	0,65	0,65	0,65	0,65
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	3,33	9,98	9,98	13,31
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	4,80	4,80	10,79	11,99
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	0,47	0,52	0,52	0,52
21.0.0	<i>Undocking</i>				
21.1.0	a. <i>Undocking</i>				
21.2.0	b. Penyawaan <i>Tug Boat</i>				
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>				
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>				
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>				
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>				
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>				
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>				
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>				
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon				
	TOTAL	38,70	45,56	52,20	56,77

Tabel D Rencana anggaran biaya (lanjutan)

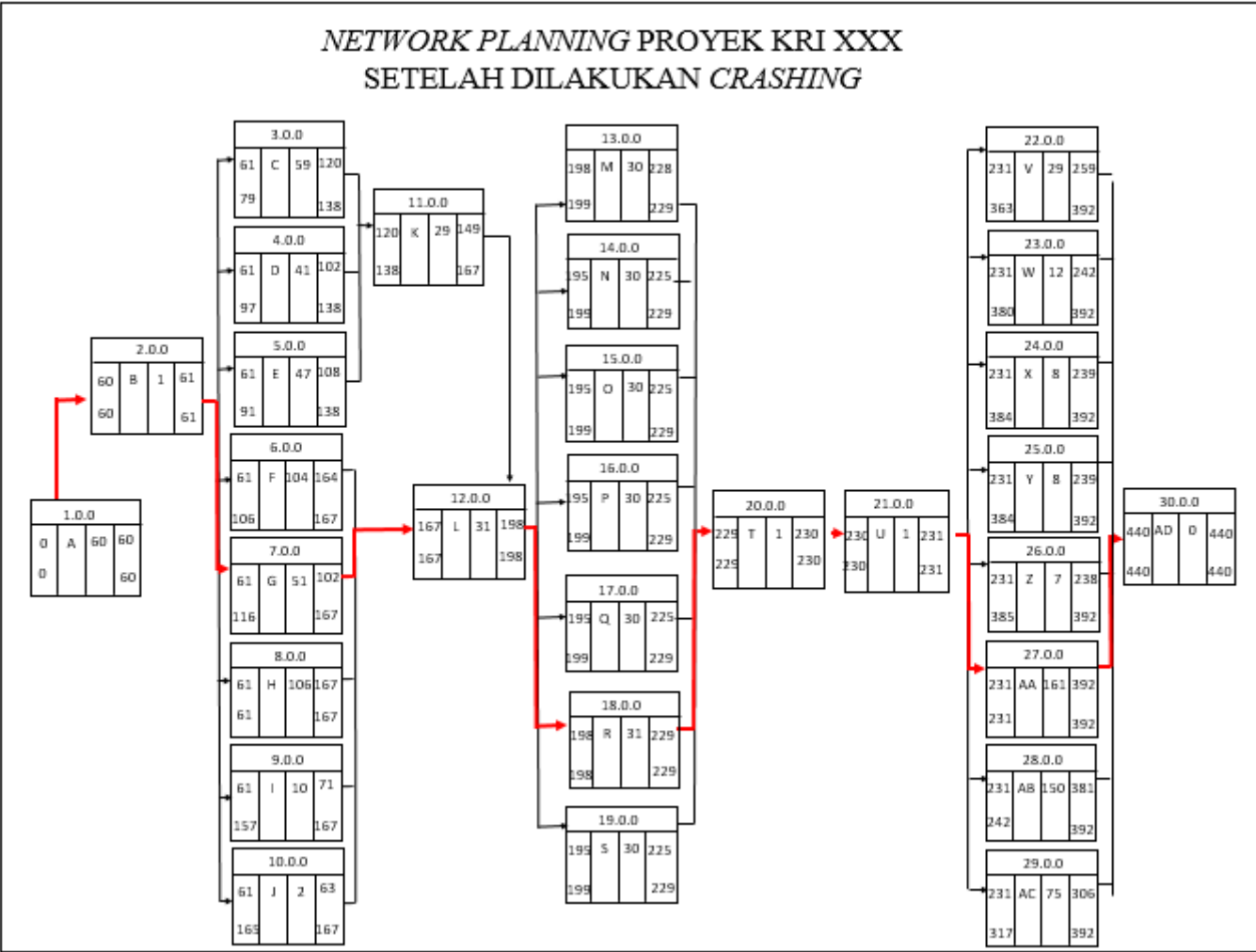
No kegiatan	Kegiatan	JO	Jasa JO	Jasa Subkon	Material	JUMLAH
	<i>Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386</i>					
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	904	Rp 76.840.000,00	Rp -	Rp -	Rp 76.840.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	571	Rp 48.552.000,00	Rp 84.420.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 138.642.000,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	8346	Rp 709.410.000,00	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 711.410.000,00
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	664	Rp 56.440.000,00	Rp -	Rp -	Rp 56.440.000,00
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	1608	Rp 136.680.000,00	Rp 58.725.676,65	Rp 145.439.412,40	Rp 340.845.089,05
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	987	Rp 89.274.218,81	Rp -	Rp -	Rp 89.274.218,81
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	0	Rp -	Rp 27.484.624,75	Rp 1.313.564.875,25	Rp 1.341.049.500,00
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	1768	Rp 150.280.000,00	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 152.280.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	180	Rp 15.300.000,00	Rp 24.520.125,00	Rp 13.807.500,00	Rp 53.627.625,00
10.0.0	Persiapan docking	14360	Rp 1.220.600.000,00	Rp 105.766.000,00	Rp 162.838.500,00	Rp 1.489.204.500,00
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>					Rp -
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>					Rp -
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>					Rp -
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	360	Rp 30.600.000,00	Rp -	Rp -	Rp 30.600.000,00
12.0.0	<i>Docking</i>	764,15	Rp 64.952.750,00	Rp 5.288.300,00	Rp 8.141.925,00	Rp 78.382.975,00
12.1.0	<i>a. Docking time</i>					Rp -
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>					Rp -
13.0.0	Pengadaan listrik docking	695,1	Rp 59.083.500,00	Rp -	Rp 787.500,00	Rp 59.871.000,00
14.0.0	Pengadaan air laut	74	Rp 6.290.000,00	Rp -	Rp -	Rp 6.290.000,00
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	397	Rp 33.745.000,00	Rp 515.533.300,00	Rp 805.287.545,50	Rp 1.354.565.845,50

Tabel D Rencana anggaran biaya (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	JO	Jasa JO	Jasa Subkon	Material	JUMLAH
16.0.0	Pengadaan <i>Fire Extinguisher, diesel FF dll</i>	199,8	Rp 16.983.000,00	Rp 650.615.406,00	Rp 456.656.025,00	Rp 1.124.254.431,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	42	Rp 3.570.000,00	Rp 132.300.000,00	Rp -	Rp 135.870.000,00
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	24797	Rp 2.108.335.750,00	Rp 1.716.230.856,45	Rp 3.166.590.318,55	Rp 6.991.156.925,00
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	753,9	Rp 64.081.500,00	Rp 461.419.562,37	Rp 4.512.169.306,31	Rp 5.037.670.368,69
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>	571	Rp 48.552.000,00	Rp 55.020.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 109.242.000,00
21.0.0	<i>Undocking</i>	536	Rp 45.560.000,00	Rp 28.000.000,00	Rp -	Rp 73.560.000,00
21.1.0	<i>a. Undocking</i>					Rp -
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>					Rp -
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	90	Rp 7.650.000,00	Rp 48.789.000,00	Rp 93.675.000,00	Rp 150.114.000,00
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	58,8	Rp 4.998.000,00	Rp 28.035.000,00	Rp 60.816.000,00	Rp 93.849.000,00
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	1152	Rp 97.920.000,00	Rp 14.553.600,00	Rp 99.642.500,00	Rp 212.116.100,00
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	80	Rp 6.800.000,00	Rp 1.650.000,00	Rp 15.000.000,00	Rp 23.450.000,00
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	80	Rp 6.800.000,00	Rp 6.800.000,00	Rp 7.000.000,00	Rp 20.600.000,00
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing Test</i>	7558,8	Rp 642.498.000,00	Rp 139.461.000,00	Rp 189.443.000,00	Rp 971.402.000,00
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	484	Rp 41.140.000,00	Rp 4.000.000,00		Rp 45.140.000,00
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	440	Rp 37.400.000,00	Rp -	Rp -	Rp 37.400.000,00
						Rp 21.005.147.578,05



Gambar E. Network Planning KRI XXX



Gambar F. Network Planning KRI XXX setelah dilakukan crashing

Tabel G Rekapitulasi perhitungan biaya lembur

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386	437				
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	60	Rp 76.840.000,00	Rp -	Rp -	Rp 76.840.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	1	Rp 48.552.000,00	Rp 84.420.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 138.642.000,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	59	Rp 456.908.135,59	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 458.908.135,59
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	41	Rp 110.192.380,95	Rp -	Rp -	Rp 110.192.380,95
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	47	Rp 207.224.516,13	Rp 58.725.676,65	Rp 145.439.412,40	Rp 411.389.605,18
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	104	Rp 1.190.238.000,00	Rp 37.800.000,00	Rp 101.587.500,00	Rp 1.329.625.500,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	51	Rp 7.093.636,36	Rp 27.734.721,97	Rp 68.638.246,84	Rp 103.466.605,18
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	106	Rp 187.408.000,00	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 189.408.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	10	Rp 12.750.000,00	Rp 24.520.125,00	Rp 13.807.500,00	Rp 51.077.625,00
10.0.0	Persiapan docking	2	Rp 1.220.600.000,00	Rp 105.766.000,00	Rp 162.838.500,00	Rp 1.489.204.500,00
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -

Tabel G. Rekapitulasi perhitungan biaya lembur (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	29	Rp 55.462.500,00	Rp -	Rp -	Rp 55.462.500,00
12.0.0	<i>Docking</i>	31	Rp 64.952.750,00	Rp 5.288.300,00	Rp 8.141.925,00	Rp 78.382.975,00
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	30	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	30	Rp 59.083.500,00	Rp -	Rp 787.500,00	Rp 59.871.000,00
14.0.0	Pengadaan air laut	30	Rp 6.290.000,00	Rp -	Rp -	Rp 6.290.000,00
15.0.0	Dukungan air tawar, dapur, PMK dll	30	Rp 3.360.815.000,00	Rp 2.213.274.000,00	Rp 1.417.067.925,00	Rp 6.991.156.925,00
16.0.0	Pengadaan <i>fire extinguisher, diesel FF</i> dll	30	Rp 16.983.000,00	Rp 650.615.406,00	Rp 456.656.025,00	Rp 1.124.254.431,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	30	Rp 3.570.000,00	Rp 132.300.000,00	Rp -	Rp 135.870.000,00
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	31	Rp 243.860.750,00	Rp 1.716.230.856,45	Rp 3.077.000.762,24	Rp 5.037.092.368,69
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	30	Rp 64.081.500,00	Rp 397.618.919,25	Rp 892.865.426,25	Rp 1.354.565.845,50
20.0.0	<i>Inclining Test 2nd</i>	1	Rp 48.552.000,00	Rp 55.020.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 109.242.000,00
21.0.0	<i>Undocking</i>	1	Rp 45.560.000,00	Rp 28.000.000,00	Rp -	Rp 73.560.000,00
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	29	Rp 7.650.000,00	Rp 48.789.000,00	Rp 93.675.000,00	Rp 150.114.000,00

Tabel G Rekapitulasi perhitungan biaya lembur (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
23.0.0	<i>Replace lighting/lamp</i>	12	Rp 4.998.000,00	Rp 28.035.000,00	Rp 60.816.000,00	Rp 93.849.000,00
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan <i>gyro room</i>	8	Rp 97.920.000,00	Rp 14.553.600,00	Rp 99.642.500,00	Rp 212.116.100,00
25.0.0	Pembelian dan pengadaan <i>air conditioner</i>	8	Rp 6.800.000,00	Rp 1.650.000,00	Rp 15.000.000,00	Rp 23.450.000,00
26.0.0	Pembelian <i>semi fixed chair</i>	7	Rp 6.800.000,00	Rp 6.800.000,00	Rp 7.000.000,00	Rp 20.600.000,00
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & <i>firing test</i>	161	Rp 719.134.000,00	Rp139.461.000,00	Rp 189.443.000,00	Rp 1.048.038.000,00
28.0.0	<i>Procurement weld cable</i>	150	Rp 41.140.000,00	Rp 4.000.000,00	Rp -	Rp 45.140.000,00
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	75	Rp 37.400.000,00	Rp -	Rp -	Rp 37.400.000,00
	TOTAL					Rp21.015.209.497,09

Tabel H Rekapitulasi perhitungan biaya penambahan pekerja

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
	Retrofit 30 MM Gun 7 Barrel KRI SRE - 386	437				
1.0.0	<i>Design Drawing Schedule</i>	60	Rp 76.840.000,00	Rp -	Rp -	Rp 76.840.000,00
2.0.0	<i>Inclining Test I</i>	1	Rp 48.552.000,00	Rp 84.420.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 138.642.000,00
3.0.0	<i>Dismantling of equipment</i>	59	Rp 456.908.135,59	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 458.908.135,59
4.0.0	<i>Dismantling of cable</i>	41	Rp 110.192.380,95	Rp -	Rp -	Rp 110.192.380,95
5.0.0	<i>Dismantling of superstructure</i>	47	Rp 207.224.516,13	Rp 58.725.676,65	Rp 145.439.412,40	Rp 411.389.605,18
6.0.0	<i>Procurement schedule</i>	104	Rp 1.190.238.000,00	Rp 37.800.000,00	Rp 101.587.500,00	Rp 1.329.625.500,00
7.0.0	Pengadaan material dan senjata	51	Rp 7.093.636,36	Rp 27.734.721,97	Rp 68.638.246,84	Rp 103.466.605,18
8.0.0	Pemasangan pondasi peralatan	106	Rp 187.408.000,00	Rp -	Rp 2.000.000,00	Rp 189.408.000,00
9.0.0	Pengadaan sistem kompresor	10	Rp 12.750.000,00	Rp 24.520.125,00	Rp 13.807.500,00	Rp 51.077.625,00
10.0.0	Persiapan docking	2	Rp 1.220.600.000,00	Rp 105.766.000,00	Rp 162.838.500,00	Rp 1.489.204.500,00
10.1.0	<i>a. Arrangement of ship support</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
10.2.0	<i>b. Sewa tug boat</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
10.3.0	<i>c. Assistance for docking</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -

Tabel H. Rekapitulasi perhitungan biaya penambahan pekerja (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
11.0.0	<i>Equipments to be shifted</i>	29	Rp 55.462.500,00	Rp -	Rp -	Rp 55.462.500,00
12.0.0	<i>Docking</i>	31	Rp 64.952.750,00	Rp 5.288.300,00	Rp 8.141.925,00	Rp 78.382.975,00
12.1.0	<i>a. Docking time</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
12.2.0	<i>b. Penyewaan dry docking</i>	30	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
13.0.0	Pengadaan listrik <i>docking</i>	30	Rp 59.083.500,00	Rp -	Rp 787.500,00	Rp 59.871.000,00
14.0.0	Pengadaan air laut	30	Rp 6.290.000,00	Rp -	Rp -	Rp 6.290.000,00
15.0.0	Dukungan air tawar, Dapur, PMK dll	30	Rp 3.360.815.000,00	Rp 2.213.274.000,00	Rp 1.417.067.925,00	Rp 6.991.156.925,00
16.0.0	Pengadaan <i>fire extinguisher, diesel FF</i> dll	30	Rp 16.983.000,00	Rp 650.615.406,00	Rp 456.656.025,00	Rp 1.124.254.431,00
17.0.0	Pengadaan tempat sampah <i>docking</i>	30	Rp 3.570.000,00	Rp 132.300.000,00	Rp -	Rp 135.870.000,00
18.0.0	Perbaikan dan penggantian badan kapal	31	Rp 243.860.750,00	Rp 1.716.230.856,45	Rp 3.077.000.762,24	Rp 5.037.092.368,69
19.0.0	Perbaikan sistem propulsi	30	Rp 64.081.500,00	Rp 397.618.919,25	Rp 892.865.426,25	Rp 1.354.565.845,50
20.0.0	<i>Incliningt Test 2nd</i>	1	Rp 48.552.000,00	Rp 55.020.000,00	Rp 5.670.000,00	Rp 109.242.000,00
21.0.0	<i>Undocking</i>	1	Rp 45.560.000,00	Rp 28.000.000,00	Rp -	Rp 73.560.000,00
21.1.0	<i>a. Undocking</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
21.2.0	<i>b. Penyawaan Tug Boat</i>	1	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
22.0.0	<i>Cleaning, spot painting and finishing recovery relating to retrofit area</i>	29	Rp 7.650.000,00	Rp 48.789.000,00	Rp 93.675.000,00	Rp 150.114.000,00

Tabel H. Rekapitulasi perhitungan biaya penambahan pekerja (lanjutan)

No kegiatan	Kegiatan	Hari	Biaya JO	Biaya Subkon	Biaya Material	Total
23.0.0	Replace lighting/lamp	12	Rp 4.998.000,00	Rp 28.035.000,00	Rp 60.816.000,00	Rp 93.849.000,00
24.0.0	Perbaikan dan pengecatan gyro room	8	Rp 97.920.000,00	Rp 14.553.600,00	Rp 99.642.500,00	Rp 212.116.100,00
25.0.0	Pembelian dan pengadaan air conditioner	8	Rp 6.800.000,00	Rp 1.650.000,00	Rp 15.000.000,00	Rp 23.450.000,00
26.0.0	Pembelian semi fixed chair	7	Rp 6.800.000,00	Rp 6.800.000,00	Rp 7.000.000,00	Rp 20.600.000,00
27.0.0	Penggantian STW, HAT, SAT & firing test	161	Rp834.072.267,08	Rp139.461.000,00	Rp 189.443.000,00	Rp 1.048.038.000,00
28.0.0	Procurement weld cable	150	Rp 41.140.000,00	Rp 4.000.000,00	Rp -	Rp 45.140.000,00
29.0.0	Pemasangan pondasi sistem weapon	75	Rp 37.400.000,00	Rp -	Rp -	Rp 37.400.000,00
	TOTAL					Rp21.130.147.764,17

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan dengan nama Anisa Lukista Purbowo pada tanggal 4 Januari 1996 di Magetan, Jawa Timur. Anak pertama dari 2 (dua) bersaudara. Penulis telah menempuh jenjang pendidikan formal di SD Negeri Bandar 1 pada tahun 2002-2008, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Magetan tahun 2008-2011 dan SMA Negeri 1 Magetan tahun 2011-2014. Pada pertengahan tahun 2014, penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan. Selama menempuh pendidikan di ITS, penulis ikut serta dan aktif dalam berbagai organisasi dan kegiatan, yaitu menjabat sebagai Sekertaris (UKM)

Persaudaraan Setia Hati Terate ITS 2 periode, serta menjadi atlet dan manajer tim Persaudaraan Setia Hati Terate ITS dalam beberapa kejuaraan. Sejak duduk di bangku SMP, penulis memang sangat menyukai olahraga beladiri pencak silat dan bergabung dengan perguruan Persaudaraan Setia Hati Terate. Pada tahun 2014 penulis mengikuti kejuaraan pencak silat tingkat nasional dan memperoleh juara 2 kategori ganda putri, sedangkan pada tahun 2015 penulis memperoleh juara 2 POMDA dengan kategori yang sama. Selain itu penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Kelautan yaitu Departemen Sosial Masyarakat, pada periode 2015-2017 penulis aktif sebagai ketua Departemen Sosial Masyarakat .

Email: lukistaanisa@gmail.com