



Tugas Akhir - MO141326

ANALISA KETERLAMBATAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN FASILITAS PELABUHAN LAUT MUMUGU PAPUA

Ruto Youwiski

NRP. 4309 100 029

Dosen Pembimbing:

Prof. Daniel M. Rosyid, Ph.D., M.RINA.

NIP. 196107021988031003

Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun 2017



Final Project - MO141326

DELAY ANALYSIS PROJECT AT UNAN PEMBANG SEA PORT FACILITY MUMUGU PAPUA

Ruto Youwiski

NRP. 4309 100 029

Supervisors:

Prof. Daniel M. Rosyid, Ph.D., M.RINA.

NIP. 196107021988031003

Ocean Engineering

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

**ANALISA KETERLAMBATAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN
FASILITAS PELABUHAN LAUT MUMUGU PAPUA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi
Kelautan,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

Ruto Youwiski
NRP. 4309100029

Disetujui oleh:

- 
1. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D., M.P.H. (Pembimbing I)
 2. Dr. Ir. Hasan Ikhwani, M.Sc. (Penguji 1)
 3. Rudi Walujo Prastianto, ST., MT., Dr. Eng. (Penguji 2)
 4. Yoyok Setyo Hadiwidodo, ST., MT., Ph.D. (Penguji 3)

SURABAYA, 27 JULI 2017

FASILITAS PELABUHAN LAUT MUMUGU PAPUA

Nama : Ruto Youwiski
NRP : 4309100029
Departemen : Teknik Kelautan FTK – ITS
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D, M.RINA

Abstrak

Di wilayah kabupaten Asmat salah satu pelabuhan laut yang digunakan dan dibutuhkan oleh masyarakat adalah pelabuhan laut kelas III Mumugu sebagai pelabuhan pengumpul, sehingga sangat diperlukan peningkatan dan pengoptimalan pelayanan pelabuhan dengan pembangunan dan pengembangan wilayah serta sarana dan prasarana pelabuhan laut. Dalam suatu proyek ada banyak tujuan yang direncanakan dari awal sebagai sasaran dilakukannya proyek. Ketepatan waktu penyelesaian proyek merupakan salah satu sasaran yang akan dituju, masalah akan timbul jika terjadi keterlambatan proyek yang menyebabkan kerugian baik pihak owner maupun kontraktor. Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan adanya sistem yang memudahkan dalam melakukan analisa keterlambatan proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu untuk dapat mengetahui penyebab keterlambatan pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu serta mengetahui factor manakah yang paling berpengaruh pada keterlambatan proyek. Dalam penelitian kali ini, metode yang digunakan penulis adalah metode *fault tree analisis* (FTA).

Kata kunci :FTA, pelabuhan

PROJECT DELAY ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF SEARCH FACILITY MUMUGU PAPUA

Name : Ruto Youwiski
NRP : 4309100029
Department : Teknik Kelautan FTK – ITS
Supervisor : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D, M.RINA

Abstrac

In the district of Asmat one sea port is used and needed by society is a class III Mumugu sea port as port collector, so it is necessary to increase and optimization of port services to the construction and regional development and infrastructure of seaports. In a project there are many objectives that are planned from the beginning as targets for the project. Timeliness of completion of the project is one of the objectives that will be addressed, the problem will arise in case of project delays that cause losses for both the owner and the contractor. Based on these issues, it is necessary to have a system that facilitates the analysis of the construction project delays Sea Port Facility Mumugu to ascertain the cause of the delay in the construction of the Port Facility Mumugu Sea and to know which is the most influential factor in project delays. In the present study, the authors used method is a method of fault tree analisys (FTA).

Keyword : FTA, port

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur hanya kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan *field project* ini yang berjudul : **Analisa Keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua**

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga atas segala sesuatu yang diberikan kepada penulis khususnya kepada:

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan penulis dorongan moril maupun materiil.
2. Bapak Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D, M.RINA selaku pembimbing *field project* yang selalu membimbing hingga terselesaikannya *field project* ini.
3. Bapak Dr. Eng. Rudi Walujo Prastianto, ST., MT. selaku Ketua Departemen Teknik Kelautan-FTK ITS dan Dosen Wali.
4. Dr. Ir. Hasan Ikhwan, M.Sc
5. *Yoyok Setyo Hadiwidodo, ST., MT., Ph.D*
6. Teman-teman LEVIATHAN.
7. Niken Risti Fauzi yang telah memberi banyak dukungan dalam penulisan *field project* ini.
8. Gustaf Afri Rahmadhan yang telah banyak membantu dalam penulisan *field project* ini.
9. Semua pihak yang telah terkait, baik secara langsung maupun tidak.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharap segala bentuk saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini. Sebagai akhir penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi kajian bagi banyak pihak.

Surabaya, 26 Juli 2017

Ruto Youwiski

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut.....	6
2.2.2 Proyek	6
2.2.3 <i>Time Schedule</i> Proyek.....	9
2.2.4 Manajemen Proyek.....	10
2.2.5 Keterlambatan Proyek	11
2.2.6 Penyebab Keterlambatan Proyek	12
2.2.7 <i>Fault Tree Analysis</i>	15
BAB III METODOLOGI	21
3.1 Diagram Alir.....	21
3.2 Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pengumpulan Data.....	24
4.2 Pengolahan Data.....	27

4.2.1	Faktor Penyebab Keterlambatan Menggunakan FTA.....	27
4.3	Probabilitas <i>Basic Event</i>	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN HASIL KUISIONER		
BIOGRAFI		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu	1
Gambar 2.1	Hubungan Triple Constrain.....	8
Gambar 2.2	Fault Tree Concept.....	18
Gambar 2.3	Langkah Pembuatan Fault Tree Analysis	21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1	Foto Dokumentasi Proyek.....	31
Gambar 4.2	Diagram FTA Keterlambatan Proyek Pembangunan fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua	36
Gambar 4.3	Faktor Penyebab Pengadaan Material Lama.....	37
Gambar 4.4	Faktor Penyebab Peralatan Kurang Memadai.....	38
Gambar 4.5	Faktor Kondisi Lingkungan Kerja Kurang Mendukung	38
Gambar 4.6	Faktor Pekerja Terbatas.....	39
Gambar 4.7	Faktor Perubahan Desain	39
Gambar 4.8	Faktor Produktifitas Pekerja Kurang Baik	40
Gambar 4.9	Faktor Eksekusi Lapangan Tidak Berjalan Baik.....	41
Gambar 4.10	Faktor Rencana Awal Tidak Terlaksana	41
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Probabilitas Gangguan Pada Proyek dan Manajemen Kurang Baik	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Review Penelitian Penyebab Keterlambatan Proyek	14
Tabel 2.2	Simbol-Simbol Fault Tree.....	19
Tabel 2.3	Skala Kuantitatif Dalam Sistem Pendukung Keputusan	25
Tabel 4.1	Data Responden	32
Tabel 4.2	Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mamugu Papua	33
Tabel 4.3	Daftar Basic Event	41
Tabel 4.4	Indeks Frekwensi	42
Tabel 4.5	Probabilitas Basic Event	43

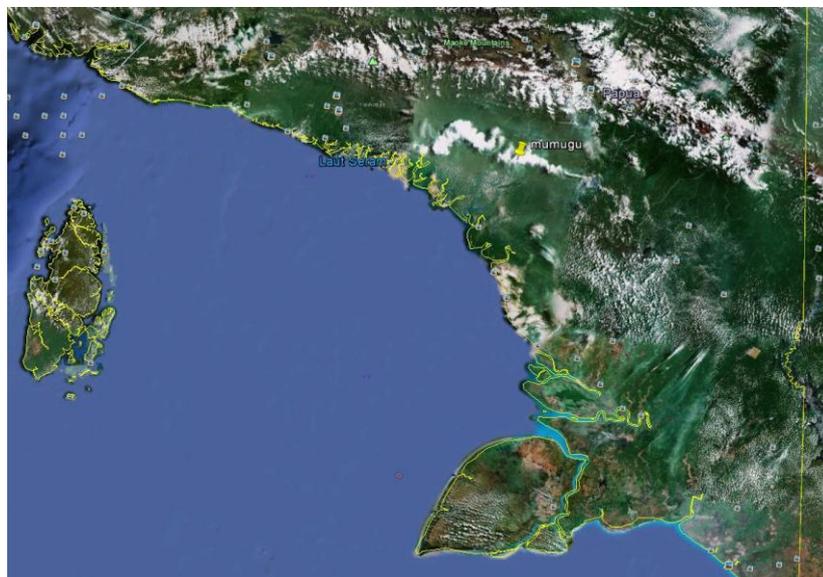
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di wilayah kabupaten Asmat salah satu pelabuhan laut yang digunakan dan dibutuhkan oleh masyarakat adalah pelabuhan laut kelas III Mumugu sebagai pelabuhan pengumpul, sehingga sangat diperlukan peningkatan dan pengoptimalan pelayanan pelabuhan dengan pembangunan dan pengembangan wilayah serta sarana dan prasarana pelabuhan laut.

Pembangunan Fasilitas Pelabuhan di Pelabuhan Laut Mumugu bermaksud untuk meningkatkan pelayanan dengan menyediakan fasilitas pelabuhan yang memadai kepada masyarakat pengguna jasa transportasi laut serta area darat yang dapat memenuhi kebutuhan untuk penimbunan barang. Guna menunjang dan meningkatkan operasional kegiatan di Pelabuhan Laut Mumugu diantaranya distribusi kebutuhan masyarakat serta angkutan penumpang.



Gambar 1.1 Lokasi pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu

(sumber : dokumentasi perusahaan)

Keterlambatan dalam penyelesaian proyek adalah hal yang harus dihindari oleh kontraktor proyek manapun. Karena selain berpengaruh buruk terhadap kredibilitas kontraktor proyek tersebut, keterlambatan dalam

penyelesaian proyek juga menyebabkan timbulnya ongkos penalti yang harus ditanggung kontraktor sehingga keuntungan yang akan didapat menjadi berkurang. Untuk mencegah terjadinya keterlambatan maupun pemborosan penggunaan biaya dalam suatu proyek, maka diperlukan penyempurnaan jadwal kegiatan dan penganggaran seminimal mungkin, sehingga waktu penyelesaian dan biaya yang digunakan dapat memberikan keuntungan yang maksimal bagi pihak kontraktor.

Kegiatan suatu proyek pembangunan yaitu satu kegiatan yang sedang berlangsung dalam jangka waktu yang tak terbatas. Sedangkan perencanaan suatu proyek yaitu pemberian pegangan bagi pelaksana mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan dan memastikan penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien.

Dalam suatu proyek ada banyak tujuan yang direncanakan dari awal sebagai sasaran dilakukannya proyek. Ketepatan waktu penyelesaian proyek merupakan salah satu sasaran yang akan dituju, masalah akan timbul jika terjadi keterlambatan proyek yang menyebabkan kerugian baik pihak owner maupun kontraktor.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan adanya sistem yang memudahkan dalam melakukan analisa keterlambatan proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu untuk dapat mengetahui penyebab keterlambatan pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu serta mengetahui factor manakah yang paling berpengaruh pada keterlambatan proyek. Dalam penelitian kali ini, metode yang digunakan penulis adalah metode *fault tree analysis* (FTA).

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam Tugas akhir ini :

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua ?
2. Faktor manakah yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan pada proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui factor-faktor yang mengakibatkan keterlambatan pada proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu
2. Untuk mengetahui factor yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan pada proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Mengetahui faktor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu
2. Mengetahui factor yang paling berpengaruh pada keterlambatan proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu
3. Sebagai evaluasi dan pengembangan proyek tahap berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup dari permasalahan, maka permasalahan akan dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Objek penelitian ini adalah proyek pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu, Distrik Sawaerna Kabupaten Asmat, Provinsi Papua tahap IV yang dikerjakan PT. Y
2. Data yang digunakan dalam tugas akhir ini hanya yang didapatkan dari laporan PT. Y
3. Faktor regulasi pemerintah diasumsikan ramah terhadap investor.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan/Buku Tugas Akhir

Sistematika yang digunakan dalam tugas akhir ini, antara lain:

Pada bab 1 menjelaskan tentang hal apa saja yang melatarbelakangi sehingga studi ini dilakukan, permasalahan apa yang akan dibahas, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diperoleh dari studi ini, batasan-batasan masalah yang diterapkan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.

Selama proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis menggunakan dasar-dasar teori, berbagai macam persamaan rumus serta *software*, sehingga dalam bab 2 ini akan dicantumkan hal-hal tersebut sebagai tinjauan pustaka.

Bab 3 lebih menguraikan tentang tahapan-tahapan dan metode yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini.

Pada bab 4 membahas bagaimana untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini. Selain itu, validasi, analisis, pengolahan, dan pembahasan data hasil dari *output* pemodelan juga akan dibahas pada bab ini.

Bab 5 berisi kesimpulan dari tugas akhir, hasil dari analisis, pembahasan yang dilakukan serta saran-saran yang perlu diberikan untuk penelitian lebih lanjut. Bab ini juga untuk menjawab permasalahan yang telah di rumuskan pada Bab I.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pembangunan Fasilitas Pelabuhan di Pelabuhan Laut Mumugu bermaksud untuk meningkatkan pelayanan dengan menyediakan fasilitas pelabuhan yang memadai kepada masyarakat pengguna jasa transportasi laut serta area darat yang dapat memenuhi kebutuhan untuk penimbunan barang. Guna menunjang dan meningkatkan operasional kegiatan di Pelabuhan Laut Mumugu diantaranya distribusi kebutuhan masyarakat serta angkutan penumpang.

Keterlambatan dalam penyelesaian proyek adalah hal yang harus dihindari oleh kontraktor proyek manapun. Karena selain berpengaruh buruk terhadap kredibilitas kontraktor proyek tersebut, keterlambatan dalam penyelesaian proyek juga menyebabkan timbulnya ongkos penalti yang harus ditanggung kontraktor sehingga keuntungan yang akan didapat menjadi berkurang. Untuk mencegah terjadinya keterlambatan maupun pemborosan penggunaan biaya dalam suatu proyek, maka diperlukan penyempurnaan jadwal kegiatan dan penganggaran seminimal mungkin, sehingga waktu penyelesaian dan biaya yang digunakan dapat memberikan keuntungan yang maksimal bagi pihak kontraktor.

Keterlambatan proyek merupakan masalah klasik yang sering terjadi pada proses pengerjaan suatu proyek, maka dari itu agar tidak terulang masalah tersebut perlu dicari factor-faktor yang menyebabkan keterlambatan tersebut. Salah satu metode untuk mengidentifikasi keterlambatan proyek itu adalah dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*). Metode ini memfokuskan untuk mencari penyebab kegagalan dan tidak membahas tentang akibat yang terjadi. FTA (*Fault Tree Analysis*) metode analisa, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi pada system. Kemudian system tersebut dianalisa dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada untuk menemukan semua cara yang mungkin terjadi yang mengarah pada terjadinya *undesired event*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut

Transportasi laut merupakan komoditi utama sebagai sebagai akses transportasi dan penghubung dalam zona perekonomian dan masyarakat antar wilayah di propinsi papua. Sesuai dengan kebijakan tata ruang wilayah di propinsi papua yang menempatkan pelabuhan laut Mumugu masuk dalam jalur pelayaran transportasi laut di papua. Pelabuhan merupakan salah satu simpul yaitu titik dimana penumpang dan barang keluar masuk serta keluar dari sistem, yang merupakan salah satu fungsi penting dalam sistem transportasi.

Lingkup pekerjaan pembangunan fasilitas Pelabuhan Dermaga Mumugu yang meliputi:

1. Pekerjaan Pengadaan
2. Pekerjaan Upper Structure Dermaga Pelabuhan 50 x 10 m²
3. Pekerjaan Dek Lapangan Penumpukan Pelabuhan 50 x 50 1 m²
4. Pekerjaan Dek Lapangan Areal Darat Pelabuhan 30 x 50 x 1 m²
5. Pekerjaan Kantor Pelabuhan 15 x 7,5 m²
6. Pekerjaan Gudang Pelabuhan 10 x 5 m²
7. Pekerjaan Rumah Dinas 6 x 6 x 3 m²
8. Pekerjaan Pos Jaga 3 x 2 m²
9. Pekerjaan Terminal Penumpang 3 x 9 m²

2.2.2 Proyek

Proyek adalah kegiatan sekali lewat dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang telah ditentukan.

Proyek mempunyai cirri pokok sebagai berikut:

1. Bertujuan menghasilkan lingkup (*deliverable*) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal serta kriteria mutu.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan titik akhir ditentukan dengan jelas.

4. Non rutin, tidak berulang- ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Proyek mempunyai tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga dimensi. Tiga karakteristik tersebut adalah :

1. Bersifat unik. Keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek yang sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat grup pekerja yang berbeda-beda.
2. Dibutuhkan sumber daya (*resource*).
3. Setiap proyek membutuhkan sumber daya, yaitu pekerja , uang, mesin, metode, dan material. Dalam kenyataannya, mengorganisaikan pekerja lebih sulit dibandingkan dengan sumber daya lainnya.
4. Organisasi. Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian yang bervariasi, perbedaan ketertarikan, kepribadian yang bervariasi, dan ketidakpastian. Langkah awal yang harus dilakukan adalah menyusun visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi.

Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut juga dengan tiga kendala (*triple constrain*) yaitu :

1. Anggaran

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau perperiode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

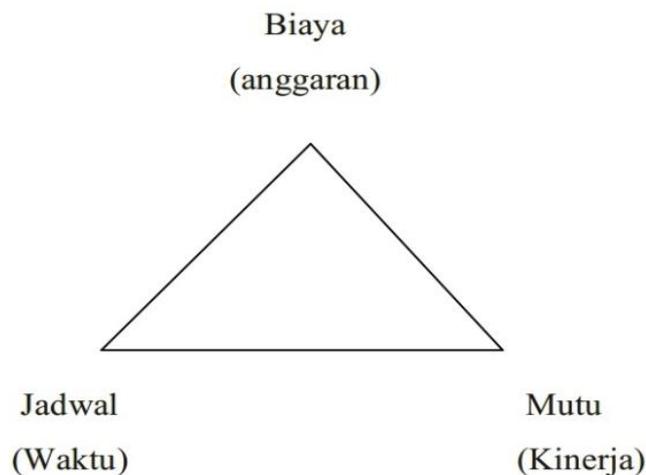
2. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

Gambar 2.1 Hubungan *Triple Constrain*



(Sumber: Iman Soeharto, 1995)

Ketiga batasan tersebut, bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu dan jadwal.

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Pada perkembangan selanjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.

2.2.3 *Time Schedule* Proyek

Time schedule adalah rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek yang secara keseluruhan adalah rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek.

Time schedule pada proyek dapat dibuat dalam bentuk:
(<http://www.ilmusipil.com>)

1. Kurva S
2. *Bar chart*
3. *Network planning*
4. *Schedule* harian, *schedule* mingguan, bulanan, tahunan atau waktu tertentu
5. Pembuatan *time schedule* dengan bantuan *software* seperti ms project.

Tujuan atau manfaat pembuatan *time schedule* pada sebuah proyek antara lain: (<http://www.ilmusipil.com>)

1. Pedoman waktu untuk pengadaan sumber daya manusia yang dibutuhkan.
2. Pedoman waktu untuk pendatangan material yang sesuai dengan item pekerjaan yang akan dilaksanakan.
3. Pedoman waktu untuk pengadaan alat-alat kerja.
4. *Time schedule* juga berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan waktu pelaksanaan proyek.
5. Sebagai tolok ukur pencapaian target waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. *Time schedule* sebagai acuan untuk memulai dan mengakhiri sebuah kontrak kerja proyek konstruksi.
7. Sebagai pedoman pencapaian progress pekerjaan setiap waktu tertentu.
8. Sebagai pedoman untuk penentuan batas waktu denda atas keterlambatan proyek atau bonus atas percepatan proyek.
9. Sebagai pedoman untuk mengukur nilai suatu investasi

Untuk dapat menyusun *time schedule* atau jadwal pelaksanaan proyek yang baik dibutuhkan: (<http://www.ilmusipil.com>)

1. Gambar kerja proyek
2. Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek
3. *Bill of Quantity* (*BQ*) atau daftar volume pekerjaan
4. Data lokasi proyek berada

5. Data sumberdaya meliputi material, peralatan, sub kontraktor yang tersedia disekitar lokasi pekerjaan proyek berlangsung.
6. Data sumber daya material, peralatan, sub kontraktor yang harus didatangkan ke lokasi proyek.
7. Data kebutuhan tenaga kerja dan ketersediaan tenaga kerja yang di butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
8. Data cuaca atau musim di lokasi pekerjaan proyek.
9. Data jenis transportasi yang dapat digunakan disekitar lokasi proyek.
10. Metode kerja yang digunakan untuk melaksanakan masing-masing item pekerjaan.
11. Data kapasitas produksi meliputi peralatan, tenaga kerja, sub kontraktor, material.

2.2.4 Manajemen Proyek

Manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai suatu proses dari perencanaan, pengaturan, kepemimpinan, dan pengendalian dari suatu proyek oleh para anggotanya dengan memanfaatkan sumber daya seoptimal mungkin untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Fungsi dasar manajemen proyek terdiri dari pengelolaan-pengelolaan lingkup kerja, waktu, biaya, dan mutu. Pengelolaan aspek-aspek tersebut dengan benar merupakan kunci keberhasilan dalam penyelenggaraan suatu proyek. (<http://www.ilmusipil.com>). Dengan adanya manajemen proyek maka akan terlihat batasan mengenai tugas, wewenang, dan tanggung jawab dari pihak-pihak yang terlibat dalam proyek baik langsung maupun tidak langsung, sehingga tidak akan terjadi adanya tugas dan tanggung jawab yang dilakukan secara bersamaan (*overlapping*).

Apabila fungsi-fungsi manajemen proyek dapat direalisasikan dengan jelas dan terstruktur, maka tujuan akhir dari sebuah proyek akan mudah terwujud, yaitu:

1. Tepat Waktu
2. Tepat Kuantitas

3. Tepat Kualitas
4. Tepat Biaya sesuai dengan biaya rencana
5. Tidak adanya gejolak sosial dengan masyarakat sekitar
6. Tercapainya K3 dengan baik

Pelaksanaan proyek memerlukan koordinasi dan kerjasama antar organisasi secara solid dan terstruktur. Dan hal inilah yang menjadi kunci pokok agar tujuan akhir proyek dapat selesai sesuai dengan *schedule* yang telah direncanakan.

2.2.5 Keterlambatan Proyek

Menurut Alifen et al. (2000), Keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik proyek dan kontraktor, sehingga akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari segi pemilik maupun dari segi kontraktor. Dari segi kontraktor, kontraktor akan terkena denda penalti sesuai dengan kontrak, disamping itu kontraktor juga akan mengalami tambahan biaya *overhead* selama proyek masih berlangsung. Sedangkan, dari segi pemilik proyek keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitasnya.

Menurut Proboyo (1999), keterlambatan pelaksanaan proyek pada umumnya selalu menimbulkan akibat yang merugikan baik bagi pemilik proyek maupun bagi kontraktor, karena dampak keterlambatan adalah konflik dan perdebatan tentang apa dan siapa yang menjadi penyebab, juga tuntutan waktu dan biaya tambah.

2.2.6 Penyebab Keterlambatan Proyek

Proyek sering mengalami keterlambatan, bahkan bisa dikatakan hampir 80% proyek mengalami keterlambatan. Jeleknya keterlambatan proyek sering berulang pada aspek yang dipengaruhi maupun faktor yang mempengaruhi.

Waktu (*Time*) adalah salah satu constraint dalam *Project Management* di samping biaya (*Cost*), dan kualitas (*Quality*). Keterlambatan proyek akan berdampak pada aspek lain dalam proyek. Sebagai contoh, meningkatnya biaya untuk mempercepat pekerjaan dan bertambahnya biaya *overhead* proyek. Dampak lain yang juga sering terjadi adalah penurunan kualitas karena pekerjaan terpaksa dilakukan lebih cepat dari yang seharusnya sehingga memungkinkan beberapa hal teknis dilanggar demi mengurangi keterlambatan proyek.

Keterlambatan proyek akan menyebabkan kerugian bagi pihak pemilik proyek yang tidak sedikit. Kehilangan *opportunity* karena proyek belum bisa menghasilkan profit sudah sering terjadi. Kejadian ini umumnya menjadi sumber konflik baru bagi Penyedia Jasa dan pemilik proyek. Itu bagi pemilik swasta. Bagi proyek pemerintah, misalnya pada proyek rumah sakit, maka kerugian akan mengarah pada kerugian non-materiil seperti tertundanya penggunaan ruang operasi yang sifatnya urgent sehingga pasien harus dirujuk ke rumah sakit lain jika tidak operasinya ditunda.

Keterlambatan proyek dapat dilihat dalam dua hal seperti yang telah disebutkan di atas yaitu aspek yang terpengaruh dan faktor yang mempengaruhi atau yang menjadi penyebab. Adapun faktor yang terpengaruh yang menyebabkan proyek terlambat adalah:

1. Keterlambatan terkait material
2. Keterlambatan terkait tenaga kerja
3. Keterlambatan terkait peralatan
4. Perencanaan yang tidak sesuai
5. Lemahnya kontrol waktu proyek
6. Keterlambatan Subkontraktor
7. Koordinasi yang lemah
8. Pengawasan yang tidak memadai
9. Metode pelaksanaan yang tidak sesuai
10. Kurangnya personil secara teknikal
11. Komunikasi yang lemah

Aspek yang terpengaruh di atas, rasanya cukup mudah untuk dipahami dan memang sering dirasakan oleh pelaku proyek. Sering terjadi keterlambatan material, tenaga kerja, peralatan, dan subkontraktor. Pada proyek dengan kerumitan atau kompleksitas tinggi, aspek yang sering terjadi adalah perencanaan yang tidak sesuai, kurangnya personil secara teknis, dan koordinasi yang lemah. Sedangkan aspek lemahnya kontrol waktu, pengawasan yang tidak memadai, dan komunikasi yang lemah umumnya terjadi pada proyek yang menghadapi masalah-masalah internal tim proyek itu sendiri. Penjelasan di atas adalah pendekatan pengalaman. Tentu harus dikaji lebih teliti.

Suatu penelitian yang dilakukan M.Z. Abd.Majid dan Ronald McCaffer (1997) membuat korelasi antara faktor yang mempengaruhi aspek-aspek dalam hal *schedule* pelaksanaan proyek. Sebagai contoh adalah keterlambatan terkait material dipengaruhi oleh faktor-faktor pengiriman terlambat / mobilisasi yang lambat, supplier / subkontraktor yang tidak handal, material rusak, perencanaan yang kurang, kualitas yang jelek, kurangnya monitor dan kendali, dan komunikasi yang tidak efisien.

Lebih lanjut pada penelitian tersebut, dilakukan analisis mengenai faktor yang berkontribusi pada keterlambatan proyek yang dikaji dari penelitian sebelumnya. Hasilnya diperoleh suatu peringkat 25 faktor yang paling berkontribusi atau paling mempengaruhi keterlambatan proyek. Lihat tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Review Penelitian Penyebab Keterlambatan Proyek
(sumber: Abd.Majid M.Z. and Ronald McCaffer 1997)

Factor	Aggregate rating based on previous studies (day)	Ranking
Late delivery or slow mobilization	8	1
Damaged materials	22	2
Poor planning	27	3
Equipment breakdown	31	4
Improper equipment	34	5
Unreliable supplier/subcontractor	34	6
Inadequate fund allocation	35	7
Poor quality	36	8
Absenteeism	44	9
Lack of facilities	44	10
Inappropriate practices/procedures	46	11
Lack of experience	47	12
Attitude	47	13
Poor monitoring and control	48	14
Strike	48	15
Shortages of personnel	53	16
Delay payment to supplier/subcontractor	53	17
Inefficient communication	57	18
Wrong method statement	59	19
Unavailability of proper resources	59	20
Deficient contract	61	21
Interference with other trades	62	22
Too many responsibility	63	23
Subcontractor bankruptcy	64	24
Low morale/motivation	66	25

Pada tabel 2.1 diperoleh dari *review* penelitian yang melibatkan 900 organisasi proyek baik di negara maju maupun negara berkembang. Agak menarik bahwa tidak ada perbedaan faktor yang signifikan yang menyebabkan keterlambatan proyek pada negara maju maupun negara berkembang. Artinya faktor-faktor di atas dapat dijadikan acuan dalam menelusuri faktor keterlambatan proyek.

2.2.7 Fault Tree Analysis

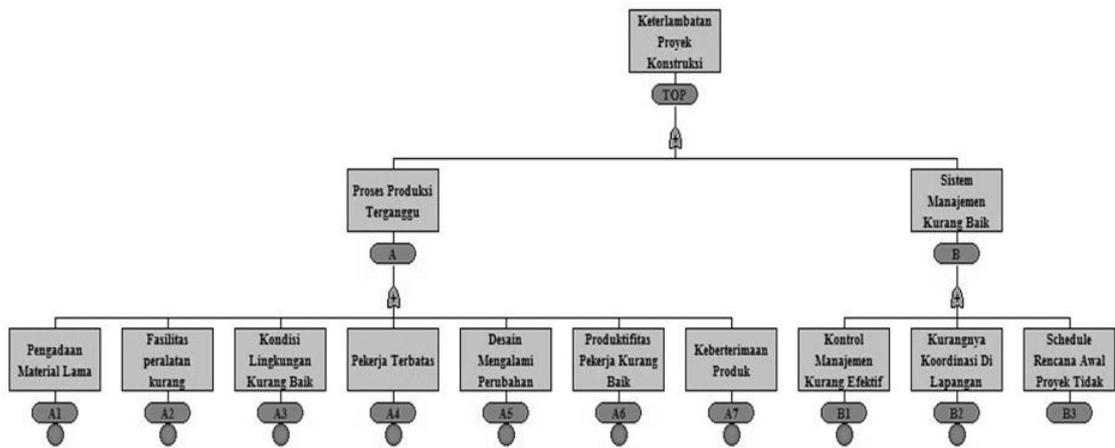
Keterlambatan proyek merupakan masalah klasik yang sering terjadi pada proses pengerjaan suatu proyek, maka dari itu agar tidak terulang masalah tersebut perlu dicari factor-faktor yang menyebabkan keterlambatan tersebut. Salah satu metode untuk mengidentifikasi keterlambatan proyek itu adalah dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*). Metode ini memfokuskan untuk mencari penyebab kegagalan dan tidak membahas tentang akibat yang terjadi.

FTA (*Fault Tree Analysis*) metode analisa, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi pada system. Kemudian system tersebut dianalisa dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada untuk menemukan semua cara yang mungkin terjadi yang mengarah pada terjadinya *undesired event*.

Fault Tree Analysis adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi semua sebab yang mungkin (kegagalan komponen atau kejadian kegagalan lainnya yang terjadi sendiri atau bersama-sama) menyebabkan kegagalan sistem dan memberi pijakan perhitungan peluang kejadian kegagalan tersebut.

Jadi secara umum metode *fault tree analysis* adalah sebuah metode menyelesaikan kasus apabila terjadi sesuatu kegagalan atau hal yang tidak diinginkan dengan mencari akar-akar permasalahan *Basic Events* yang muncul dan diuraikan dari setiap indikasi kejadian puncak (*Top Event*)

Kekuatan FTA adalah bahwa hal itu mudah dilakukan, mudah dimengerti, memberikan sistem wawasan yang bermanfaat, dan menunjukkan semua kemungkinan penyebab masalah yang akan diselidiki.



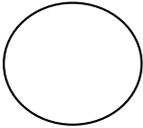
Gambar 2.2 *Fault Tree Concept*

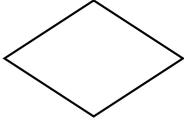
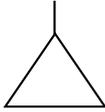
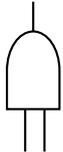
Struktur *Fault Tree* seperti pada gambar 2.2 yang telah dilengkapi dapat digunakan untuk menentukan signifikansi dari kesalahan peristiwa dan kemungkinan mereka terjadinya. Validitas tindakan yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengontrol kesalahan peristiwa dapat ditingkatkan dalam keadaan tertentu dengan mengukur *Fault Tree* dan melakukan evaluasi numerik.

1. Simbol - simbol *fault tree*

Dalam menggambarkan *fault tree* simbol standard untuk mempermudah analisa. Simbol yang dipakai dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Simbol –Simbol *Fault Tree*

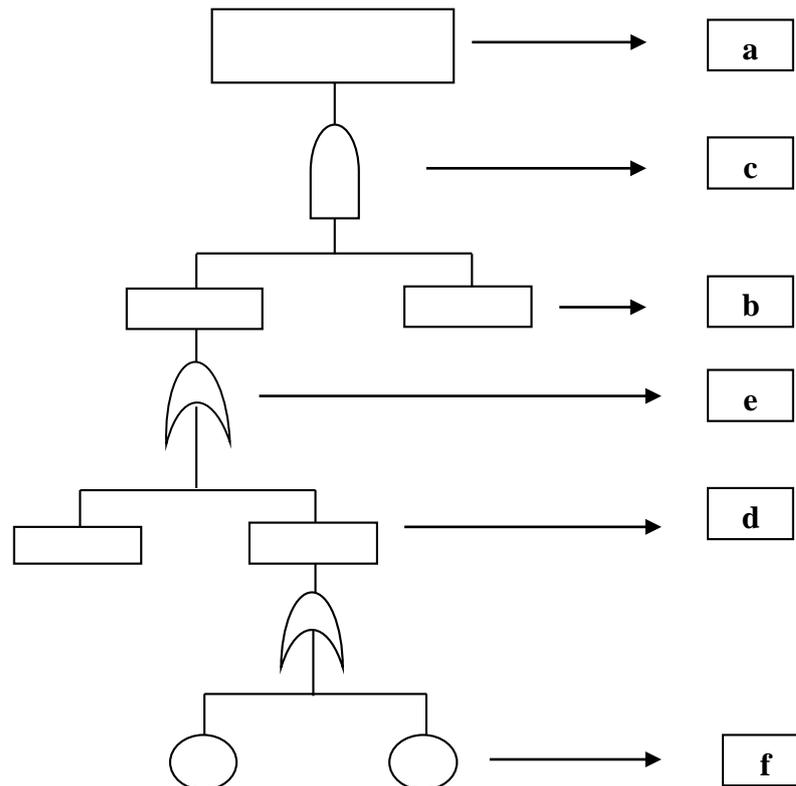
Primary Event Symbol	Keterangan
 Basic Event	Menggambarkan suatu <i>basic initiating fault</i> yang tidak memerlukan pengembangan atau uraian lebih lanjut
 Conditioning Event	Kondisi spesifik atau batasan yang digunakan untuk <i>logic gate</i> apapun (biasanya diutamakan digunakan pada ' <i>priority and</i> ' dan ' <i>inhibit gate</i> '

Primary Event Symbol	Keterangan
 Undeveloped Event	Suatu <i>'fault event'</i> yang tidak diperiksa lebih lanjut karena keterbatasan informasi/ karena dianggap kurang penting
 External Event	Suatu <i>event</i> yang sudah ada / <i>exist</i> terlebih dahulu yang mendukung terjadinya kegagalan
Intermediate Event Symbol	Keterangan
 Intermediate Event	Suatu <i>fault tree</i> yang dihasilkan dari interaksi kejadian kegagalan lainnya yang disusun menggunakan <i>'logic gate'</i>
Transfer Symbol	Keterangan
 Transfer Symbol	Menunjukkan bahwa <i>fault tree</i> berhubungan lebih lanjut dengan <i>fault tree</i> di lembaran halaman lain
Gate Symbol	Keterangan
 AND Gate	Menunjukkan bahwa <i>output event</i> akan terjadi jika dan hanya jika semua kejadian <i>input event</i> ada/terjadi (<i>exist</i>)
 OR Gate	Menunjukkan bahwa <i>output event</i> akan terjadi jika salah satu atau lebih <i>input event</i> ada/terjadi (<i>exist</i>)

2. Langkah – Langkah Pengerjaan FTA

Langkah – langkah dalam penerapan FTA (*Fault Tree Analysis*) ini adalah sebagai berikut (Dwi Priyanta. 2000) :

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau.
2. Menyusun gambar konstruksi *fault tree*



Gambar 2.3 Langkah Pembuatan *Fault Tree Analysis*

Penggambaran FTA dimaksudkan untuk mengetahui hubungan yang logis antara *basic event* dan *top event* yang telah ditentukan sebelumnya. Cara pembuatan FTA dimulai dari *top event*, kemudian ke *event* berikutnya sampai akhirnya ke *basic event*. Langkah-langkah pembuatan FTA adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan kejadian puncak (*top event* yang telah ditentukan sebelumnya)
- b. Menentukan *intermediate event* tingkat pertama terhadap kejadian puncak

- c. Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat pertama terhadap kejadian puncak
- d. Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat pertama ke *top event* dengan menggunakan gerbang logika (*logic gate*)
- e. Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat kedua ke *intermediate event* tingkat pertama dengan menggunakan gerbang logika
- f. Melanjutkan sampai ke *basic event*.

3. Mencari *minimal cut set* dari analisa *fault tree*

Sebuah *fault tree* memiliki kombinasi dari *fault tree* yang mengarah pada *critical failure system*. *Cut set* adalah kombinasi pembentukan pohon kesalahan yang mana bila semua terjadi akan menyebabkan peristiwa puncak terjadi. *Cut set* digunakan untuk mengevaluasi diagram pohon kesalahan dan diperoleh dengan menggambarkan garis melalui blok dalam sistem untuk menunjukkan jumlah minimum blok gagal yang menyebabkan seluruh sistem gagal (Clemens, 2002).

4. Melakukan analisa kualitatif dari *fault tree*

Evaluasi kualitatif dari sebuah *fault tree* dapat dilakukan berdasarkan *minimal cut set*. Kekritisitas dari sebuah *cut set* jelas tergantung pada jumlah *basic event* didalam *cut set* (orde dari *cut set*). Sebuah *cut set* dengan orde satu umumnya lebih kritis daripada sebuah *cut set* dengan orde dua atau lebih. Jika sebuah *fault tree* memiliki *cut set* orde satu, maka *top event* akan terjadi sesaat setelah *basic event* yang bersangkutan terjadi. Jika sebuah *cut set* memiliki *basic event*, kedua event ini harus terjadi secara serentak agar *top event* dapat terjadi.

5. Melakukan analisa kuantitatif dari *fault tree*

Evaluasi kuantitatif *fault tree* yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan perhitungan langsung (*direct numerical approach*) yang bersifat *bottom-up approach*. Pendekatan numerik ini berawal dari level hirarki yang paling rendah dan mengkombinasikan semua probabilitas dari *event* yang ada pada level ini dengan menggunakan *logic gate* yang tepat dimana event-event ini dikaitkan. Kombinasi probabilitas ini akan

memberikan nilai probabilitas dari *intermediate event* pada level hirarki di atasnya sampai *top event* dicapai.

Rumus yang digunakan adalah:

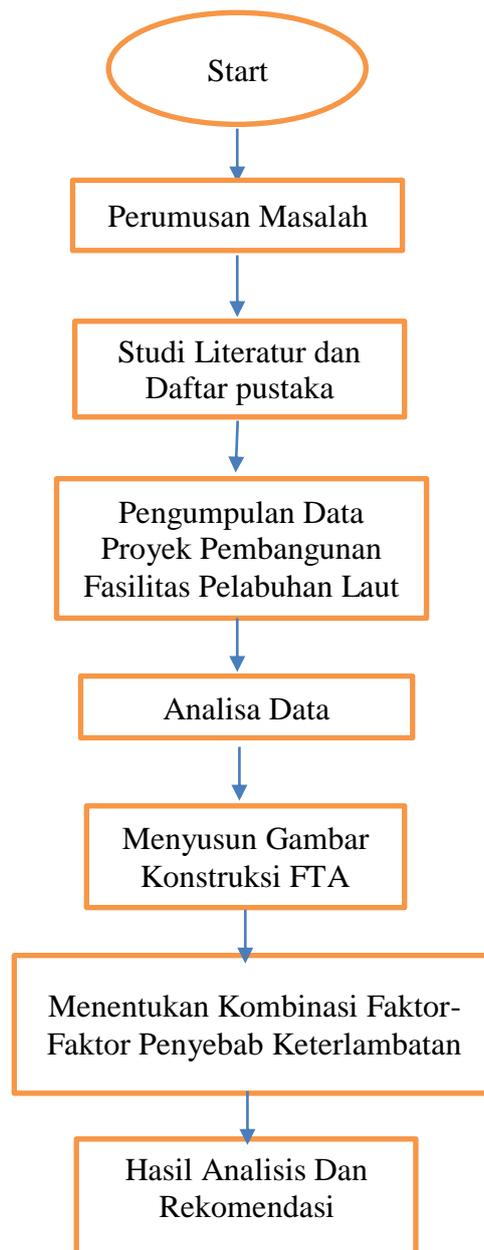
$$Q_s = P(C_1 \cup C_2 \dots \cup C_i \dots \cup C_n) = \sum_{i=1}^n P(C_i) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{i-1} P(C_i \cap C_j) + \sum_{j=3}^n \sum_{j=2}^{i-1} \sum_{k=1}^{j-1} P(C_i \cap C_j \cap C_k) + \dots + (-1)^{n-1} P(C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_n) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan : C_i = minimal cut set ke -i
 $P(C_i)$ = probabilitas untuk event C_i)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penjelasan mengenai tugas akhir dapat dilihat pada diagram alir atau *flow chart* dibawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur dan langkah - langkah penelitian dalam Tugas Akhir ini di jelaskan sebagai berikut :

1. Identifikasi dan Perumusan Masalah Langkah

pertama dalam sebuah penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah dalam topik tugas akhir. Kemudian ditetapkan tujuan penelitian agar penelitian menjadi jelas dan terarah. Selanjutnya dilakukan studi literatur dan studi lapangan untuk mencari referensi serta penelitian terdahulu yang kemudian dapat dijadikan perbandingan dalam pengerjaan penelitian ini.

2. Studi Literatur dan Daftar Pustaka

Untuk membantu dalam penulisan tugs akhir ini diperlukan banyak literatur-literatur yang mendukung, yang berfungsi sebagai pengembangan wawasan dan analisa. Adapun studi literatur yang diperlukan antara lain:

- a. Studi mengenai pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut
- b. Studi mengenai manajemen proyek dan keterlambatan proyek
- c. Studi mengenai FTA

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ketiga ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai bahan untuk mendukung analisa yang dilakukan. Data yang akan diolah berkaitan dengan evaluasi kinerja proyek sebagai bahan analisis dan kondisi terkini dari perusahaan. Data yang didapatkan antara lain:

- a. Data *RAB* pembangunan *Fasilitas Pelabuhan Laut*
- b. Laporan bulanan
- c. Kondisi lapangan
- d. Data responden

4. Analisa Data dan Pembahasan

Data yang telah diperoleh kemudian di identifikasi dan di terjemahkan agar dapat diolah. Data-data tersebut kemudian dipergunakan dalam melakukan analisis *Fault Tree*

5. Menyusun Konstruksi Diagram FTA

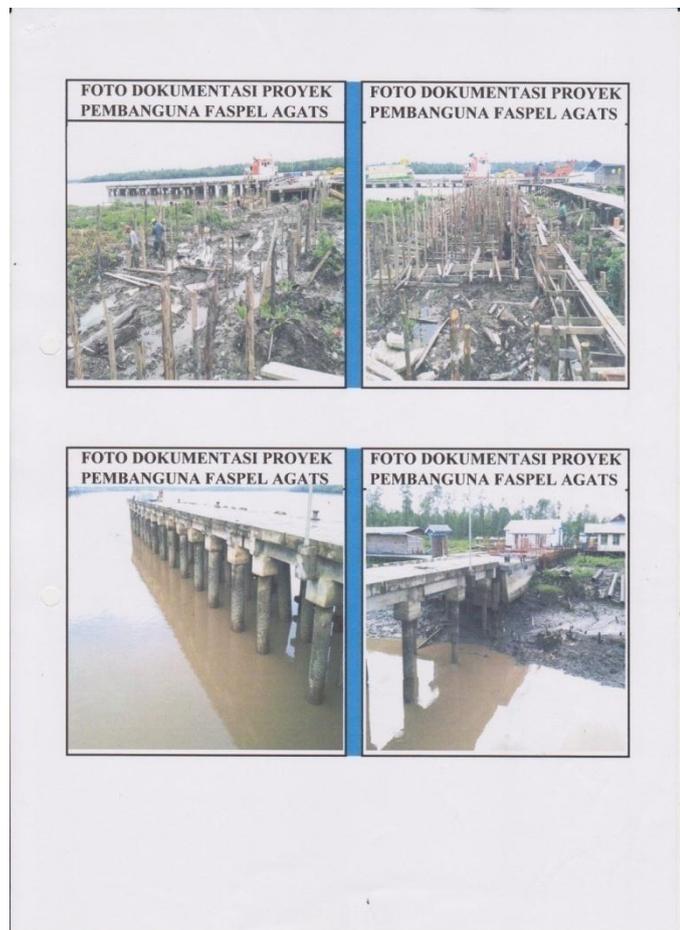
- a. Mengidentifikasi objek FTA yang ingin diteliti.
 - b. Setelah mengetahui dan memahami objek FTA kemudian mendefinisikan Top Event untuk FTA.
 - c. Kemudian mendefinisikan scope, resolution, ground rules dari FTA.
 - d. Setelah mendefinisikannya, selanjutnya adalah menyusun struktur pohon
 - e. Selanjutnya melakukan validasi terhadap fault tree yang telah dibuat, untuk meyakinkan fault tree yang telah dibuat, metode yang digunakan adalah kuesioner.
 - f. Jika skema fault tree ditolak, menyusun ulang fault tree dengan koreksi yang ada, jika fault tree bias diterima maka dapat diinterpretasikan hasilnya, yaitu dengan menentukan factor utamanya.
6. Analisa Kombinasi Faktor-Faktor Keterlambatan dengan *Minimal Cut Set*
Setelah membuat diagram FTA dan mendapatkan faktor utama keterlambatan langkah selanjutnya adalah melakukan analisa dengan mengkombinasikan faktor-faktor keterlambatan dengan menggunakan *Minimal Cut set*. Dengan metode tersebut akan di dapatkan kombinasi *basic event* dan menghapus *basic event* yang sejenis, dengan demikian dapat diperoleh *basic event* yang lebih menegrucut lagi jumlahnya
7. Analisa Data dan pembahasan
Dari data data yang diperoleh, maka akan dilakukan analisa dan pembahasan diantaranya :
- a. Menganalisa item pekerjaan yang mengalami keterlambatan dan faktor apa saja yang mempengaruhi item pekerjaan yang mengalami keterlambatan
 - b. Membuat gambar konstruksi FTA dari proyek pembangunan *Fasilitas Pelabuhan Laut*, lalu mencari faktor yang mempengaruhi keterlambatan
8. Kesimpulan dan Saran
Pada tahap akhir penelitian dibutuhkan analisa dari pengolahan data yang telah dilakukan. Dengan adanya kesimpulan dari penelitian maka dapat disusun saran-saran yang berguna bagi peningkatan kinerja perusahaan dan bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada penulisan penelitian Tugas Akhir ini diambil studi kasus pada proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua yang dikerjakan oleh PT. Y. Permasalahan pada proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua ini adalah proyek tersebut tidak terselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Hal ini dikarenakan lokasi pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu yang terpencil sehingga banyak kemungkinan yang menyebabkan keterlambatan.



Gambar 4.1 Foto dokumentasi proyek

Tugas akhir ini mencari faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)*.

Tabel 4.1 dibawah ini menunjukkan responden dari wawancara melalui kuisisioner yang telah dilakukan dalam pengumpulan data untuk menyusun diagram FTA.

Tabel 4.1 Data Responden

No	Jabatan	Jumlah	Pengalaman Kerja (Tahun)
1	Project Manager	1	12
2	Site Manager	1	9
3	Quality Engineer	1	9
4	Juru Gambar	1	5
5	Manager Lapangan	1	8
6	Surveyor	2	8
7	Pelaksana Struktur	1	8
8	Pelaksana Pancang	1	10
9	Pelaksana M/E	1	9
10	Logistic dan Peralatan	1	10
11	Gudang	1	7
12	Adm Keuangan dan Umum	1	11

Dari hasil interview beberapa responden tersebut maka didapatkan dua penyebab dasar yang menyebabkan keterlambatan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua yaitu :

1. Gangguan selama proyek
2. Manajemen yang kurang baik

Dari penyebab gangguan pada proyek akan terbagi lagi menjadi 7 cabang lagi yang berhubungan dengan keterlambatan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua. Dari setiap cabang tersebut masih akan di jabarkan lagi hingga dicapai basic event dari setiap cabang. Sedangkan penyebab manajemen kurang baik akan terbagi menjadi 2 cabang. Tabel 4.2 menunjukkan rincian penyebab keterlambatan pada proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut Mumugu Papua.

Tabel 4.2 Faktor-faktor keterlambatan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut Mumugu Papua

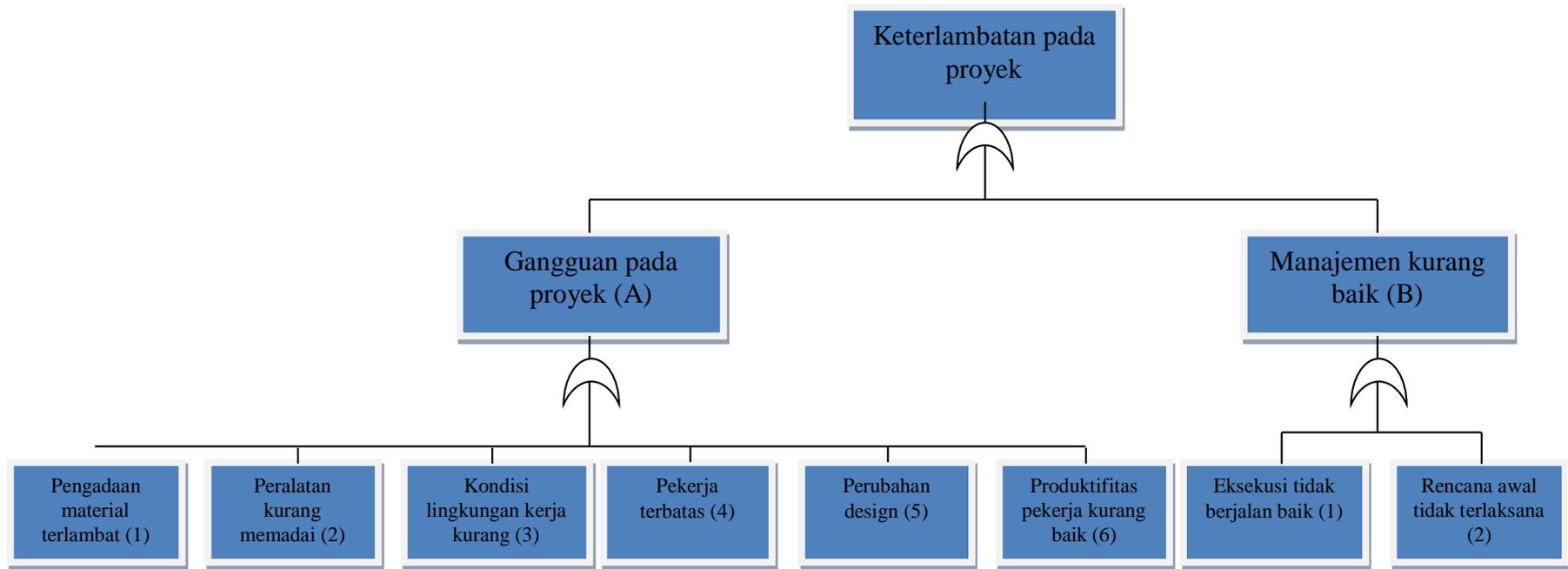
No	Nama Kejadian
1	Tempat pembelian material yang jauh
2	Akses jalan yang kurang memadai
3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas barang kurang baik
4	Perawatan peralatan yang kurang
5	Penggunaan peralatan yang berlebihan
6	Peralatan tidak memenuhi standart
7	Cuaca buruk
8	Fasilitas safety kurang
9	Terjadi perselisihan
10	Rekrutmen karyawan yang dibatasi
11	Karyawan kurang berpengalaman karena banyak yang pensiun
12	Karyawan absen kerja
13	Perubahan design terkait ukuran
14	Perubahan design terkait tata letak
15	Skill pekerja yang kurang
16	Reward dari kontraktor kurang
17	Kecelakaan ditempat kerja
18	Kecelakaan diluar tempat kerja
19	Terdapat masalah keluarga
20	Ijin kepentingan mendadak
21	Kurang koordinasi
22	Hasil evaluasi tidak diterapkan
23	Rencana awal tidak terlaksana

4.2 Pengolahan Data

Untuk penyusunan data *Fault Tree Analysis* akan dihitung secara manual, jika basic event terlalu rumit maka menggunakan bantuan sebuah *software* yaitu DPL 6.0 *fault tree demo*. Input data dari *software* ini adalah dari data *basic event* dan probabilitas yang didapatkan dari hasil wawancara karyawan perusahaan, dari hasil input data tersebut kemudian akan diproses oleh *software* ini dalam bentuk diagram FTA sehingga nantinya akan didapatkan *output* yaitu diagram FTA yang telah tersusun dengan rapi dan juga menghasilkan *minimal cut set* dari masing-masing probabilitas *basic event*.

4.2.1 Faktor Penyebab Keterlambatan Menggunakan FTA

Diagram pohon kesalahan atau yang lebih dikenal dengan diagram *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah sebuah metode analisa untuk mencari penyebab dari gagalnya suatu sistem dan dalam hal ini adalah keterlambatan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua. Di dalam sub bab ini akan dijelaskan secara menyeluruh penyebab keterlambatan dalam proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut Mumugu Papua mulai dari proses pengadaan material hingga pengaruh sistem manajemen perusahaan terhadap keterlambatan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua. Proses tersebut akan dijelaskan dalam bentuk diagram *Fault Tree* sehingga dapat diketahui akar permasalahan dari keterlambatan tersebut dan mengetahui probabilitas dari masing-masing akar permasalahan tersebut.

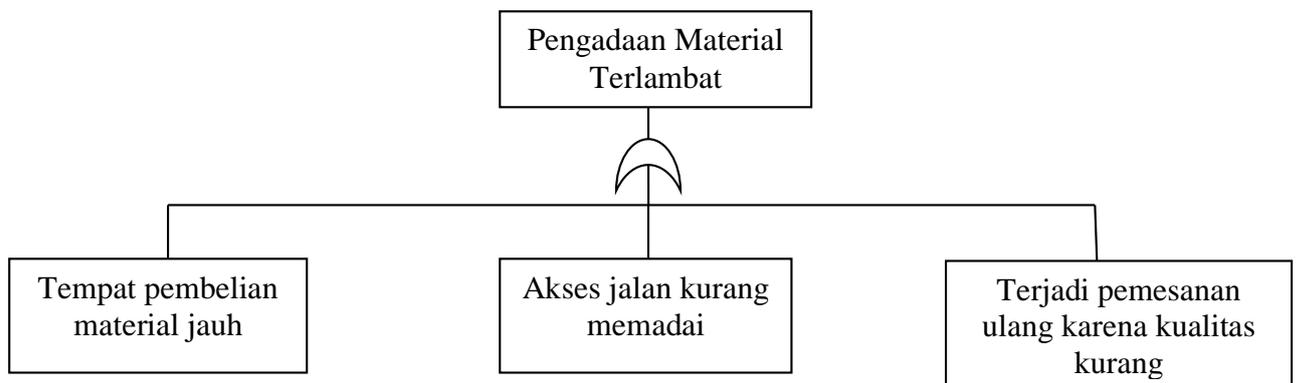


Gambar 4.2 Diagram FTA Keterlambatan Proyek Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua

A. Gangguan Pada Proyek

Gangguan pada proyek disebabkan oleh beberapa hal yaitu pengadaan material lama, peralatan kurang memadai, kondisi lingkungan kerja kurang mendukung, pekerja terbatas, perubahan desain, produktifitas pekerja kurang baik dan serah terima produk diterima dengan catatan. Hal-hal tersebut didapatkan dari hasil korespondensi dari beberapa karyawan yang mengerjakan proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua.

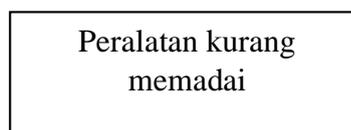
1. Pengadaan Material Terlambat

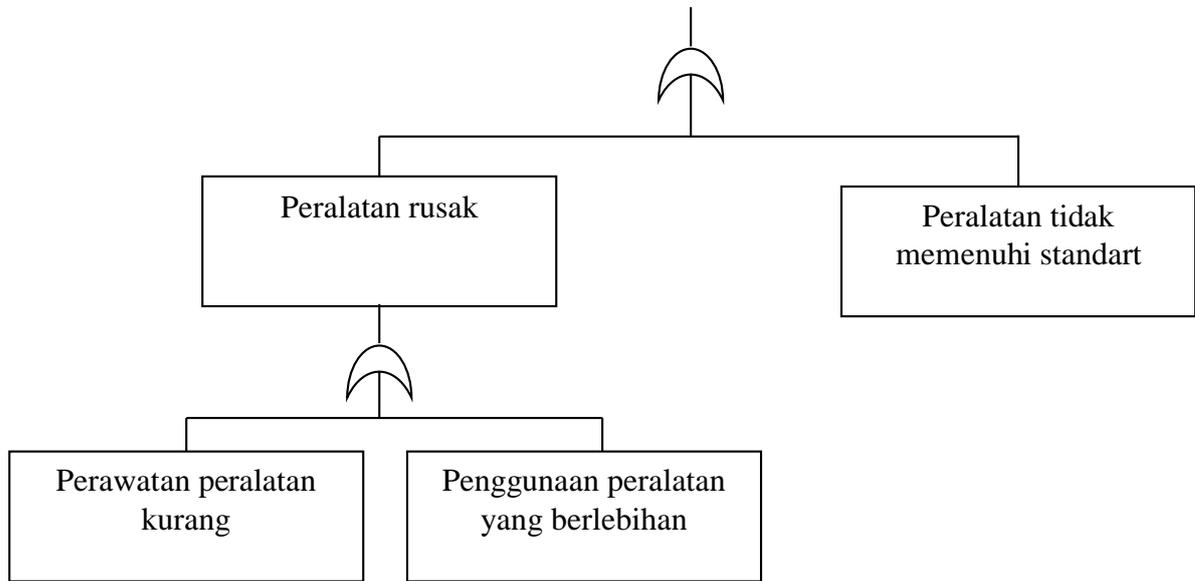


Gambar 4.3 Faktor Penyebab Pengadaan Material Lama

Pengadaan material terlambat disebabkan oleh beberapa faktor yang dijabarkan pada gambar 4.3 di atas. Pertama adalah tempat pembelian material yang jauh. Hal ini terjadi karena lokasi proyek yang terpencil sehingga pemesanan material dilakukan dari luar provinsi bahkan dari luar pulau. Kedua akses jalan kurang memadai sehingga proses pengiriman menjadi terhambat. Ketiga terjadi pemesanan ulang karena kualitas material yang dipesan tidak sesuai yang diharapkan sehingga material dikembalikan dan terjadi pemesanan ulang.

2. Peralatan Kurang Memadai

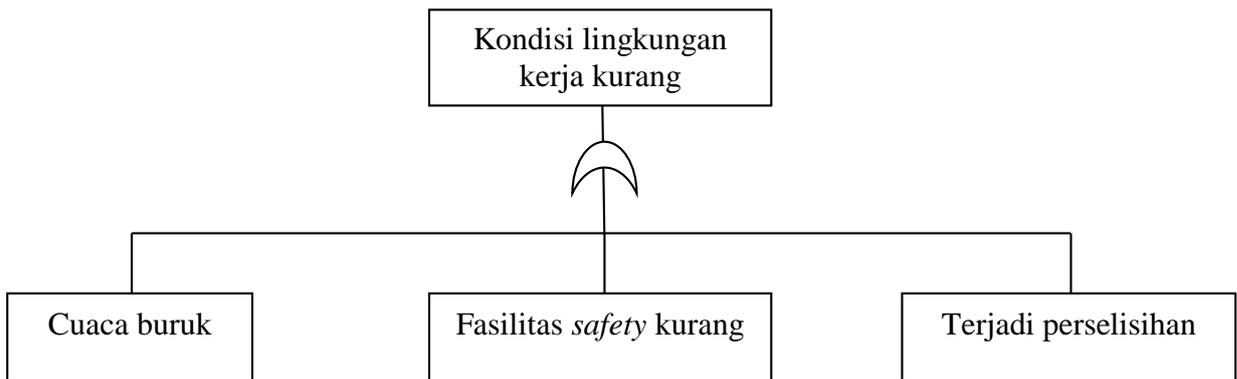




Gambar 4.4 Faktor Penyebab Peralatan Kurang Memadai

Peralatan kurang memadai karena peralatan rusak atau peralatan yang digunakan tidak memenuhi standart. Sedangkan untuk peralatan rusak terjadi karena perawatan peralatan yang kurang atau penggunaan peralatan yang melebihi batas/berlebihan.

3. Kondisi Lingkungan Kerja Kurang Mendukung

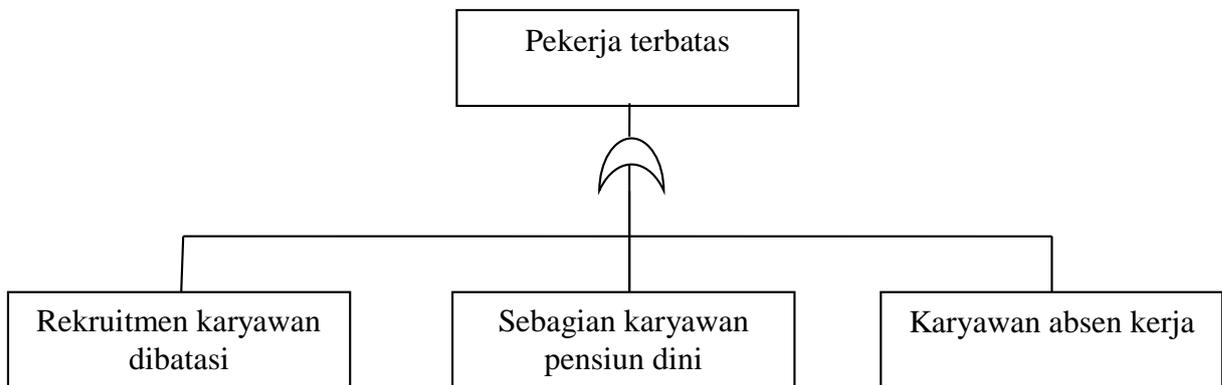


Gambar 4.5 Faktor Kondisi Lingkungan Kerja Kurang Mendukung

Kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung sendiri adalah keadaan yang terjadi di lingkungan kerja yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan pada proyek. Cuaca buruk seperti hujan badai yang lama bisa

menyebabkan pekerjaan pada proyek terhenti hingga menyebabkan keterlambatan pada proyek. Selain itu area pada proyek yang tergenang air hujan juga menghambat pekerjaan pada proyek. Kedua fasilitas safety yang kurang menyebabkan karyawan merasa kurang nyaman dalam lingkungan bekerjanya. Ketiga adalah terjadinya perselisihan antar pekerja ataupun perselisihan antara pihak kontraktor dengan masyarakat sekitar sehingga menimbulkan kondisi lingkungan kerja yang kurang.

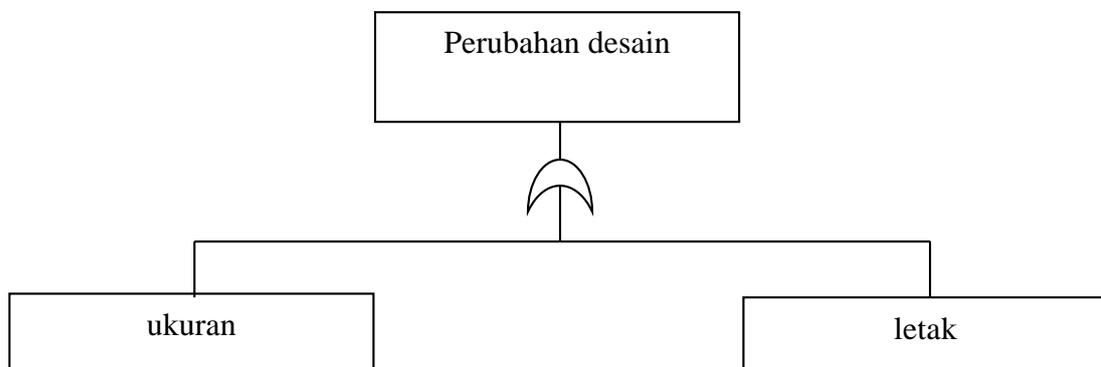
4. Pekerja Terbatas



Gambar 4.6 Faktor Pekerja Terbatas

Faktor pekerja yang terbatas terjadi karena rekrutmen karyawan dibatasi. Kedua sebagian karyawan pensiun dini, hal ini dapat menyebabkan perekrutan baru yang mengakibatkan pengalaman kerja karyawan kurang. Selanjutnya adalah karyawan absen kerja. Banyaknya karyawan yang absen kerja mengakibatkan jumlah pekerja yang kurang.

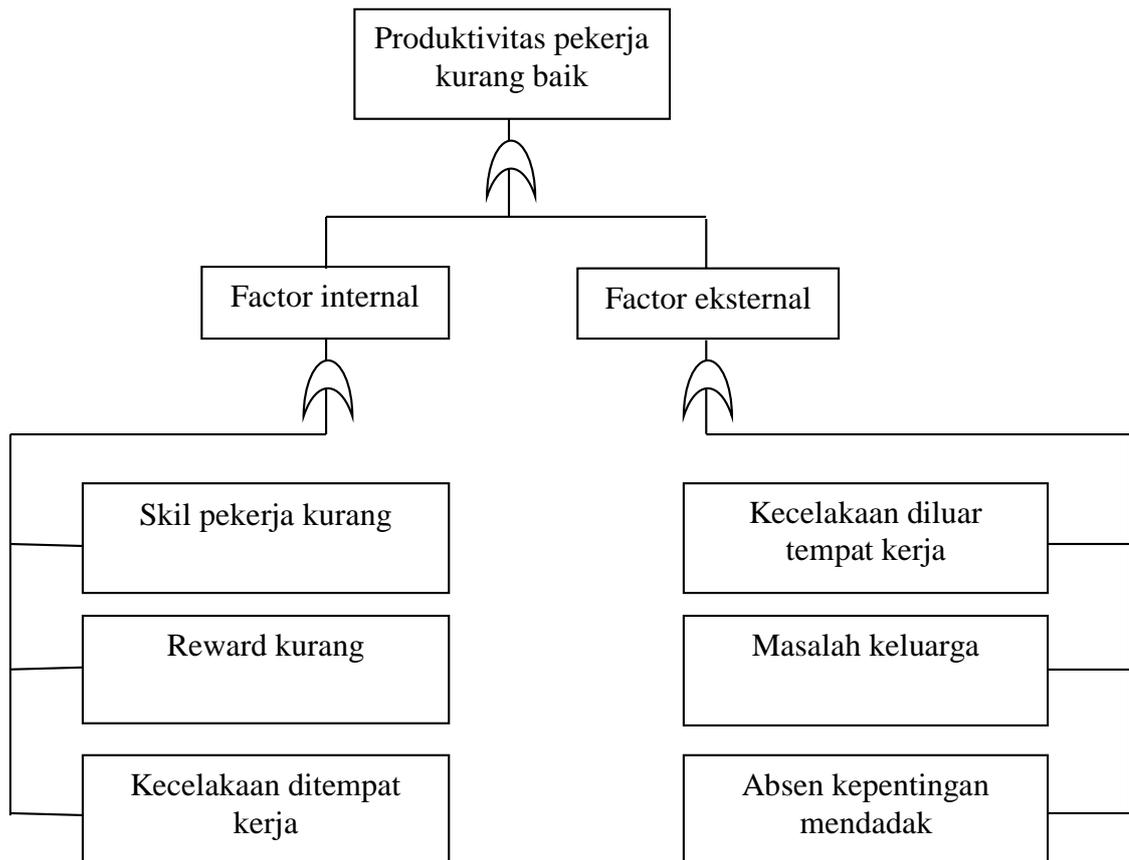
5. Perubahan Desain



Gambar 4.7 Faktor Perubahan Desain

Perubahan desain yang sering terjadi dan mengakibatkan keterlambatan proyek adalah perubahan ukuran dan perubahan letak. Perubahan ukuran yang dimaksud misalnya dalam tahap pembangunan fasilitas pelabuhan terjadi perubahan ukuran bangunan. Sedangkan perubahan letak misalnya terjadi perubahan letak koordinat pada saat pemasangan tiang pancang

6. Produktifitas Pekerja Kurang Baik



Gambar 4.8 Faktor Produktifitas Pekerja Kurang Baik

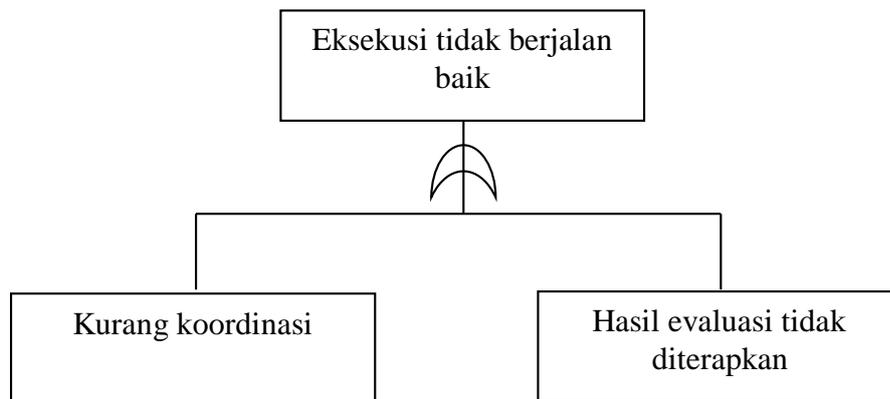
Produktifitas pekerja yang kurang baik terdapat 2 faktor yaitu factor internal dan factor eksternal. Faktor internal adalah factor yang terjadi didalam proyek yang menyebabkan produktivitas pekerja berkurang. Berikut adalah beberapa kejadian yang termasuk dalam factor internal antara lain kemampuan dari pekerja yang kurang, reward dari pihak kontraktor yang kurang dan kecelakaan ditempat kerja. Sedangkan dari faktor eksternal sendiri adalah kecelekaan yang terjadi diluar tempat kerja

sehingga berhalangan hadir, masalah keluarga dirumah dan adanya kepentingan mendadak sehingga menyebabkan absen.

B. Manajemen Kurang Baik

Gangguan pada sistem manajemen kurang baik bercabang menjadi 2 yaitu eksekusi lapangan tidak berjalan baik dan rencana awal tidak terlaksanakan dengan baik.

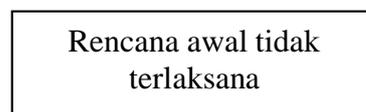
1. Eksekusi Tidak Berjalan Baik



Gambar 4.9 Faktor Eksekusi Lapangan Tidak Berjalan Baik

Eksekusi di lapangan yang tidak berjalan dengan baik disebabkan oleh 2 hal dasar yaitu kurangnya koordinasi yang terjadi baik antar pekerja maupun antara pihak kontraktor dengan owner. Hal ini dapat menyebabkan miskomunikasi yang akan menghambat proyek yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan. Selain itu hasil evaluasi yang tidak diterapkan juga termasuk dalam manajemen kurang baik. Misalnya evaluasi kesalahan dalam proyek terulang lagi sehingga proyek tersebut terlambat.

2. Rencana Awal Tidak Terlaksana



Gambar 4.10 Faktor rencana awal tidak terlaksana

Rencana awal tidak terlaksana dengan baik umumnya terjadi hampir disetiap divisi dikarenakan adanya perubahan yang terjadi di tahap perencanaan hingga tahap pembangunan.

Berikut merupakan daftar *basic event* dari skema *fault tree* pada gambar 4.2 sampai gambar 4.10 yang ditunjukkan oleh tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar *Basic Event*

No	Kode Kejadian	Kejadian
1	C.1	Tempat pembelian material jauh
2	C.2	Akses jalan kurang memadai
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang
4	D.1.1	Perawatan peralata kurang
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan
6	D.2	Peralatan tida memenuhi standart
7	E.1	Cuaca tidak mendukung
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang
9	E.3	Terjadi perselisihan
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini
12	F.3	Karyawan absen kerja
13	G.1	Perubahan ukuran
14	G.2	Perubahan tata letak
15	H.1.1	Skill pekerja kurang
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja
19	H.2.2	Masalah keluarga
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak
21	J.1	Kurang kordinasi
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan
23	K	Rencana awal tidak terlaksana

Probabilitas dari masing-masing *basic event* pada proyek pembangunan fasilitas pelabuhan laut mumugu papua didapatkan melalui kuosioner dan wawancara terhadap responden. Untuk frequency kejadian *basic event* FTA merujuk pada Frequency Index kejadian seperti dibawah ini:

Tabel 4.4 Indeks Frekwensi

FI	Keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	Sering	0.67
3	Kadang-kadang	0.33
4	Jarang sekali	0

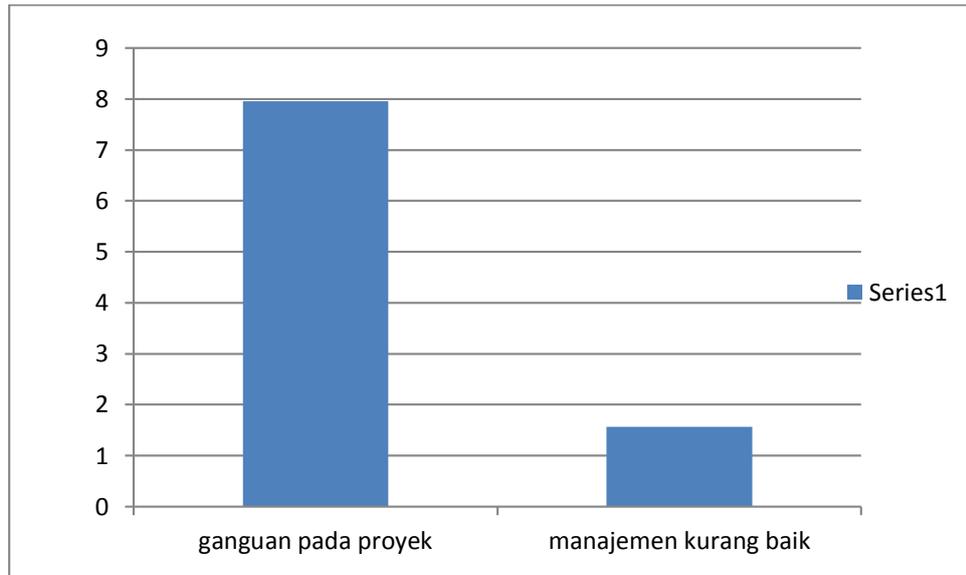
4.3 *Probabilitas Basic Event*

Setelah selesai penggambaran diagram FTA (*Fault Tree Analysis*), langkah selanjutnya adalah menentukan besarnya probabilitas. Probabilitas *basic event* digunakan untuk menentukan dan menghitung *cut set*. *Cut set* merupakan kombinasi kegagalan kejadian dasar atau kombinasi pembentuk pohon kesalahan yang bila semua terjadi akan menyebabkan peristiwa puncak terjadi, sedangkan minimal *cut set* adalah kombinasi terkecil dari kegagalan kejadian dasar atau kombinasi peristiwa yang paling kecil yang membawa peristiwa yang tidak diinginkan. Metode yang digunakan adalah penilaian oleh ahli. Responden yang mengisi kuesioner adalah orang berpengalaman di bidangnya. Data dari penilaian oleh ahli kemudian disesuaikan dengan *frequency index* yang tersedia. Berikut adalah tabel besarnya probabilitas *basic event*.

Tabel 4.5 Probabilitas *Basic Event*

No	Kode Kejadian	Nama Kejadian	Probabilitas
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	0,77
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	0,72
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang	0,28
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang	0,41
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan	0,31
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart	0,20
7	E.1	Cuaca tidak mendukung	0,64
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang	0,36
9	E.3	Terjadi perselisihan	0,46
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	0,77
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini	0,31
12	F.3	Karyawan absen kerja	0,30
13	G.1	Perubahan ukuran	0,38
14	G.2	Perubahan tata letak	0,46
15	H.1.1	Skill pekerja kurang	0,20
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang	0,36
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja	0,20
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja	0,18
19	H.2.2	Masalah keluarga	0,33
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak	0,31
21	J.1	Kurang kordinasi	0,54
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan	0,46
23	K	Rencana awal tidak terlaksana	0,57

Selanjutnya akan saya tampilkan diagram batang hasil perhitungan probabilitas gangguan pada proyek dan manajemen kurang baik. Total probabilitas gangguan pada proyek adalah 7.95 dan total probabilitas untuk manajemen kurang baik sebesar 1.56. Berdasarkan total probabilitas tersebut maka gangguan pada proyek adalah penyebab utama keterlambatan pada proyek.



Gambar 4.11 Grafik perbandingan probabilitas gangguan pada proyek dan manajemen kurang baik

“Gangguan pada proyek” memiliki probabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan “Manajemen kurang baik” karena gangguan pada proyek meliputi berbagai hal dalam lingkup engineering dan procurement yang mana terdiri dari proses desain, pemesanan barang, hingga pembuatan, dll. Permasalahan utama dalam keterlambatan ini adalah pada faktor pembelian material yang jauh dan rekrutmen karyawan yang dibatasi. Kedua factor tersebut memiliki probabilitas yang hampir sama namun probabilitas pembelian material yang jauh memiliki probabilitas yang paling besar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengumpulan data, perhitungan, pengamatan dan analisa dengan FTA maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Ada 2 faktor utama yang mempengaruhi keterlambatan pada proyek pembangunan fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua, yaitu gangguan pada proyek dan manajemen kurang baik.
2. Berdasarkan metode FTA dapat disimpulkan bahwa Gangguan pada proyek memiliki probabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Manajemen kurang baik

5.2 Saran

Dari uraian di atas ada beberapa saran yang bisa diberikan dan mungkin dapat bermanfaat bagi perusahaan, yaitu :

1. Agar perusahaan lebih mengutamakan hal-hal yang menjadi penyebab utama keterlambatan pada sebuah proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Soeharto, Iman, “*Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional)*”, Jakarta, Erlangga, 1995.
<http://www.ilmusipil.com>
- Alifen, R. S, Setiawan, R. S, Sunarto,A. 2000. *Analisa “What If” Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek*, Dimensi Teknik Sipil, Vol. 2 no. 1, Maret
- Proboyo, B. 1999. *Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi Dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya*, Dimensi Teknik Sipil, Vol. 1 no. 2, September
- Abd. Majid, M. Z. Dan McCaffer, R. (1997). *Discussion of Work Performance of Maintenance Contractors in Saudi Arabia*. Journal of Management in Engineering ASCE, Vol. 13, no. 5
- Priyanta, Dwi. 2000. *Keandalan dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

LAMPIRAN

HASIL KUISIONER

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : PELAKSANA M/E
 Lama Bekerja : 9 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	✓			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	✓			
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang		✓		
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan			✓	
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart			✓	
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang		✓		
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi			✓	
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini		✓		
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran				✓
14	G.2	Perubahan tata letak				✓
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			✓	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja				✓
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				✓
19	H.2.2	Masalah keluarga				✓
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak				✓
21	J.1	Kurang kordinasi				✓
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			✓	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana				✓

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : *Logistic & Peralatan*
 Lama Bekerja : *10* Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	✓			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	✓			
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang		✓		
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			✓	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan			✓	
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	✓			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			✓	
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran			✓	
14	G.2	Perubahan tata letak			✓	
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			✓	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			✓	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			✓	
19	H.2.2	Masalah keluarga	✓			
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak	✓			
21	J.1	Kurang kordinasi				✓
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan		✓		
23	K	Rencana awal tidak terlaksana	✓			

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : SURVEYOR
 Lama Bekerja : 8 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh				✓
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	✓			
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang		✓		
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan			✓	
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart			✓	
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang		✓		
9	E.3	Terjadi perselisihan		✓		
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi				✓
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini				✓
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran			✓	
14	G.2	Perubahan tata letak			✓	
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			✓	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang		✓		
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			✓	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			✓	
19	H.2.2	Masalah keluarga				✓
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak				✓
21	J.1	Kurang kordinasi				✓
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			✓	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : Pelaksana Pancang
 Lama Bekerja : 10 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	✓			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai		✓		
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang				✓
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			✓	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan		✓		
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan		✓		
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	✓			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			✓	
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran			✓	
14	G.2	Perubahan tata letak	✓			
15	H.1.1	Skill pekerja kurang				✓
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja				✓
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			✓	
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi		✓		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			✓	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : *Suru Gambar*
 Lama Bekerja : *5* Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh				✓
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai				✓
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang				✓
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang				✓
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan				✓
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan		✓		
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	✓			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini		✓		
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran	✓			
14	G.2	Perubahan tata letak	✓			
15	H.1.1	Skill pekerja kurang				✓
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja				✓
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				✓
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi		✓		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan		✓		
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : Pelaksana Struktur
 Lama Bekerja : 8 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh		✓		
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai			✓	
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang		✓		✗
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan				✓
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart			✓	
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	✓			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			✓	
12	F.3	Karyawan absen kerja				✓
13	G.1	Perubahan ukuran		✓		
14	G.2	Perubahan tata letak	✓			
15	H.1.1	Skill pekerja kurang				✓
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			✓	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				✓
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi		✓		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			✓	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : *Manajer Lapangan*
 Lama Bekerja : *8* Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh		✓		
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai		✓		
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang				✓
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			✓	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan		✓		
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart			✓	
7	E.1	Cuaca tidak mendukung			✓	
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan		✓		
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	✓			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini				✓
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran		✓		
14	G.2	Perubahan tata letak		✓		
15	H.1.1	Skill pekerja kurang				✓
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja				✓
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				✓
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak				✓
21	J.1	Kurang kordinasi	✓			
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan		✓		
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : *surveor*
 Lama Bekerja : *8* Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh		✓		
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai		✓		
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang		✓		
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan				✓
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung			✓	
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang				✓
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi		✓		
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini				✓
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran				✓
14	G.2	Perubahan tata letak				✓
15	H.1.1	Skill pekerja kurang				✓
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja				✓
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			✓	
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi			✓	
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan				✓
23	K	Rencana awal tidak terlaksana				✓

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : *Site manager*
 Lama Bekerja : *3* Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	√			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai		√		
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			√	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang		√		
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan				√
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart	√			
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		√		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			√	
9	E.3	Terjadi perselisihan		√		
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	√			
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			√	
12	F.3	Karyawan absen kerja			√	
13	G.1	Perubahan ukuran			√	
14	G.2	Perubahan tata letak			√	
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			√	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang		√		
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			√	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			√	
19	H.2.2	Masalah keluarga			√	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			√	
21	J.1	Kurang kordinasi	√			
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			√	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana			√	

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisiner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : Quality Engineer
 Lama Bekerja : 9 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	√			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	√			
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			√	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			√	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan		√		
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart			√	
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		√		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			√	
9	E.3	Terjadi perselisihan			√	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi	√		√	
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			√	
12	F.3	Karyawan absen kerja			√	
13	G.1	Perubahan ukuran			√	
14	G.2	Perubahan tata letak			√	
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			√	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang				√
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			√	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				√
19	H.2.2	Masalah keluarga			√	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			√	
21	J.1	Kurang kordinasi		√		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan		√		
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		√		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama :
 Jabatan : Adm. Keuangan dan Umum
 Lama Bekerja : 11 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	✓			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai	✓			
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			✓	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan			✓	
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung		✓		
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi		✓		
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			✓	
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran			✓	
14	G.2	Perubahan tata letak			✓	
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			✓	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang			✓	
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			✓	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja				✓
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi		✓		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan		✓		
23	K	Rencana awal tidak terlaksana		✓		

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

Kuisisioner Basic Event FTA

Nama : Eka hilyan
 Jabatan : (PM)
 Lama Bekerja : 12 Tahun

No	Kode Kejadian	Kejadian	Frequency Index (FI)			
			1	2	3	4
1	C.1	Tempat pembelian Material jauh	✓			
2	C.2	Akses jalan kurang Memadai		✓		
3	C.3	Terjadi pemesanan ulang karena kualitas kurang			✓	
4	D.1.1	Perawatan Peralatan Kurang			✓	
5	D.1.2	Penggunaan peralatan yang berlebihan		✓		
6	D.2	Peralatan tidak memenuhi standart				✓
7	E.1	Cuaca tidak mendukung	✓			
8	E.2	Fasilitas safety dari kontraktor kurang			✓	
9	E.3	Terjadi perselisihan			✓	
10	F.1	Rekrutmen karyawan dibatasi			✓	
11	F.2	Sebagian karyawan pensiun dini			✓	
12	F.3	Karyawan absen kerja			✓	
13	G.1	Perubahan ukuran		✓		
14	G.2	Perubahan tata letak		✓		
15	H.1.1	Skill pekerja kurang			✓	
16	H.1.2	Reward dari kontraktor kurang		✓		
17	H.1.3	Kecelakaan ditempat kerja			✓	
18	H.2.1	Kecelakaan diluar tempat kerja			✓	
19	H.2.2	Masalah keluarga			✓	
20	H.2.3	Absen kepentingan mendadak			✓	
21	J.1	Kurang kordinasi		✓		
22	J.2	Hasil evaluasi tidak diterapkan			✓	
23	K	Rencana awal tidak terlaksana			✓	

Keterangan Frequency Index (FI)

FI	keterangan	Nilai Kuantitatif
1	Sering sekali	1
2	sering	0,67
3	Kadang-kadang	0,33
4	Tidak pernah	0

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Kabupaten Ponorogo, 9 Juli 1990, yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK Dharma Wanita Setono, SDN Setono, SMPN 1 Ponorogo dan SMAN 1 Ponorogo. Kemudian setelah lulus dari SMA tahun 2009, penulis melanjutkan pendidikannya di Fakultas Teknologi Kelautan ITS Departemen Teknik Kelautan dan mengambil bidang keahlian Manajemen Kelautan. Selama kuliah, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Kelautan Tim Dana dan

Usaha pada tahun 2010-2011, dan Kepala Biro KWU (Kewirausahaan) pada tahun 2011-2012. Kerja praktek di Dinas PUPR (Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang) Kabupaten Ponorogo selama dua bulan pada tahun 2017. Pada Tahun 2017, penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Keterlambatan Proyek pada Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Mumugu Papua”.

Contact Person: ruto.youwisky90@gmail.com

