TESIS - BM185407

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PENYELESAIAN PROYEK PEKERJAAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ASET DI PT XYZ MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

MOCHAMMAD AFFANDI
09211950026001

Dosen Pembimbing:
Dr. Farida Rachmawati, ST, MT.

PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2021

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Mochammad Affandi

NRP: 09211950026001

Tanggal Ujian: 30 Desember 2021

Periode Wisuda: Maret 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing:

1. **Dr. Farida Rachmawati, ST., M.T.** .....
   NIP: 198110142008122001

Penguji:

1. **Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, S.Si., M.Si., Ph.D.** .....
   NIP: 198102232008121003

2. **A.A. BGS. Dinariyana Dwi Putranta, S.T., MES., Ph.D.** .....
   NIP: 197505102000031001

DEKAN SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI,

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP

NIP: 196912311994121076

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PENYELESAIAN PROYEK PEKERJAAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ASET DI PT XYZ MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

Nama Mahasiswa	: Mochammad Affandi
NRP	: 09211950026001
Pembimbing	: Dr. Farida Rachmawati, ST., M.T.

ABSTRAK

Dalam proses distribusi tenaga listrik, terdapat banyak aset yang digunakan hingga listrik dapat tersalurkan ke pelanggan. Dalam proses implementasi manajemen aset, PT ABC menunjuk PT XYZ selaku penyedia jasa untuk melaksanakan proyek implementasi manajemen aset dengan waktu perjanjian selama 365 hari. Pada berakhirnya durasi waktu pelaksaan, PT XYZ tidak dapat menyelesaiakan lingkup pekerjaan dan dilakukan perpanjangan waktu hingga 2 kali amandemen perjanjian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh menjadi penyebab dan mendapatkan upaya mitigasi penanganan atau pencegahan terjadinya keterlambatan proyek implementasi manajemen aset PT XYZ dengan menggunakan metode *fault tree analysis* (FTA). FTA digunakan untuk mencari dan menganalisis akar penyebab permasalahan keterlambatan proyek yang selanjutnya dilakukan evaluasi kuantitatif melalui metode analisis kombinasi faktor-faktor keterlambatan dengan *minimal cut set.* Hasil penelitian diperoleh 9 kejadian dasar penyebab utama keterlambatan dan didapatkan nilai probabilitas keterlambatan sebesar 0.1259. Faktor dasar penyebab keterlambatan selanjutnya dilakukan mitigasi melalui wawancara pada para ahli dengan hasil rekomendasi upaya penanganan pencegahan terjadinya keterlambatan proyek implementasi manajemen aset.

Kata Kunci : Keterlambatan Proyek, Manajemen Aset, *Fault Tree Analysis*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALYSIS OF DELAYING FACTORS IN IMPLEMENTATION ASSET MANAGEMENT PROJECT ON PT XYZ USING *FAULT TREE ANALYSIS*

By	: Mochammad Affandi
Student ID	: 09211950026001
Supervisor	: Dr. Farida Rachmawati, ST., M.T.

ABSTRACT

It needs number of assets in the electricity distribution process. PT ABC appointed PT XYZ as a service provider of asset management implementation project with 365 days contract period in the process of implementing asset management. However, PT XYZ was unable to complete the scope of work at the end of the implementation period and made up an extension 2 times the agreement amendment. This study aimed to identify the most influential causing factors and obtain mitigation action on handling or preventing PT XYZ asset management implementation project delay by applying the fault tree analysis (FTA) method. FTA was used to identify and analyze the root causes of project delays, which will then be evaluated quantitatively through the combined analysis method of delay factors with a minimum cut set. The results of the study obtained 9 basic events causing delays and obtained the probability value of the overall delay in asset management implementation projects of 0.1259. The basic factors causing delays are then mitigated through interviews with experts with recommendations for handling prevention of asset management project delays.

Keywords : Project Delay, Asset Management, Fault Tree Analysis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga Tesis dengan Judul "Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pekerjaan Implementasi Manajemen Aset Di PT XYZ Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis*" ini dapat terselesaikan. Selain itu ucapan terimakasih juga saya ucapkan kepada :

1. Orang tua, kakak, dan istri, atas segala doa dan dukungan yang luar biasa sehingga dapat menyelesaikan semuai ini dengan baik.
2. Dr. Farida Rachmawati, ST., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah banyak membrikan ilmu dan motivasi untuk saya dalam penyusunan Proposal Tesis ini.
3. Seluruh rekan - rekan kerja, civitas akademika, dan segenap rekan - rekan Manajemen Proyek MMT ITS Tahun 2020 yang telah banyak membantu untuk keperluan penyusunan Tesis ini.

Saya sadar bahwa tidak ada manusia yang sempurna dan tidak luput dari dosa dan kesalahan. Mungkin Tesis ini tidak sempurna seperti yang kita harapkan, tetapi saya berharap agar laporan ini akan senantiasa bermanfaat bagi pembacanya.

Surabaya, 30 Desember 2021

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS i

ABSTRAK iii

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR TABEL xv

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 2

1.4 Manfaat Penelitian 3

1.5 Batasan Penelitian 3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Proyek 5

2.2 Manajemen Proyek 6

2.3 Manajemen Aset 7

2.4 Proyek Implementasi Manajemen Aset PT XYZ 8

2.5 Keterlambatan Proyek 8

2.6 Uji Validitas dan Reliabilitas 14

2.6.1 Uji Validitas 14

2.6.2 Uji Reliabilitas 14

2.7 Fault Tree Analysis 15

2.7.1 Simbol *Fault Tree* 17

2.7.2 Langkah-Langkah Pengerjaan FTA 18
2.8 Posisi Penelitian 19
2.9 Sintesis Variabel 24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 31
3.1 Desain Penelitian 31
3.2 Prosedur Penelitian 32
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN 39
4.1 Gambaran Umum Proyek 39
4.2 Pengumpulan Data Penelitian 40
4.2.1 Responden Penelitian 41
4.2.2 Data Hasil Kuisioner Survei Pendahuluan 44
4.3 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas 45
4.3.1 Uji Validitas 48
4.3.2 Uji Reliabilitas 48
4.4 Identifikasi Variabel 49
4.4.1 Manajemen 50
4.4.2 Konfigurasi 53
4.4.3 Sumber Daya Manusia 54
4.4.4 Eksternal 55
4.5 Analisis Faktor Yang Paling Dominan 55
4.5.1 Penyusunan Diagram *Fault Tree Analysis (*FTA) 55
4.5.2 Probabilitas Faktor 59
4.5.3 Analisis *Minimal Cut Set* 60
4.6 Mitigasi Penanganan Keterlambatan Proyek 71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 77
5.1 Kesimpulan 77

5.2 Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 85

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan *triple constrain* 6
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian 31
Gambar 3.2 Diagram alir metode *fault tree analysis* 36
Gambar 4.1 Data responden berdasarkan pendidikan 41
Gambar 4.2 Data responden berdasarkan status karyawan 42
Gambar 4.3 Data responden berdasarkan usia 42
Gambar 4.4 Data responden berdasarkan pengalaman kerja 43
Gambar 4.5 *Fault tree* keterlambatan proyek implementasi manajemen aset 58
Gambar 4.6 *Fault tree* manajemen 61
Gambar 4.7 *Fault tree* konfigurasi 62
Gambar 4.8 *Fault tree* sumber daya manusia 64
Gambar 4.9 *Fault tree* eksternal 65
Gambar 4.10 *Fault tree top event* keterlambatan proyek 66
Gambar 4.11 *Fault tree minimal cut set* keterlambatan proyek 68
Gambar 4.12 Alur *minimal cut set* pada faktor A411. 70

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pelaksanaan dan durasi perjanjian..... 1
Tabel 2.1 Faktor keterlambatan peluncuran produk perangkat lunak 10
Tabel 2.2 Faktor keterlambatan pengembangan perangkat lunak 11
Tabel 2.3 Simbol-simbol *fault tree* 17
Tabel 2.4 Penelitian terdahulu 20
Tabel 2.5 Pengelompokan variabel..... 24
Tabel 2.6 Sintesis variabel 26
Tabel 3.1 Variabel penelitian 33
Tabel 3.2 Responden penelitian..... 34
Tabel 3.3 Skala likert 35
Tabel 3.4 Indeks frekuensi 37
Tabel 3.5 Kuisioner probabilitas faktor 37
Tabel 3.6 Daftar faktor utama dan usulan mitigasi..... 38
Tabel 4.1 Aktivitas utama proyek implementasi manajemen aset 39
Tabel 4.2 Responden penelitian pada survei utama..... 44
Tabel 4.3 Hasil uji validitas dan uji reliabilitas kuisioner..... 45
Tabel 4.4 Uji reliabilitas kuisioner 48
Tabel 4.5 Identifikasi variabel..... 49
Tabel 4.6 Faktor diagram *fault tree* 56
Tabel 4.7 Nilai Probabilitas Faktor..... 60
Tabel 4.8 Minimal cut set pada aspek manajemen 62
Tabel 4.9 *Minimal cut set* pada aspek konfigurasi 63
Tabel 4.10 *Minimal cut set* pada aspek sumber daya manusia..... 64
Tabel 4.11 *Minimal cut set* pada aspek eksternal 65
Tabel 4.12 *Minimal cut set* keterlambatan proyek..... 66
Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek..... 71

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak di bidang kelistrikan. Produk yang dihasilkan ialah energi listrik yang didistribusikan ke pelanggan perusahaan dan masyarakat pada umumnya. Dalam proses distribusi, terdapat banyak aset yang digunakan hingga listrik dapat tersalurkan ke pelanggan. Demi meningkatkan kinerja secara operasional, PT ABC memiliki *Key Performance Indicators* (KPI) dalam implementasi manajemen aset. Dalam proses implementasinya, PT ABC menunjuk PT XYZ selaku penyedia jasa implementasi manajemen aset distribusi tenaga listrik. PT XYZ ditunjuk langsung dikarenakan memiliki pengalaman pekerjaan sejenis dalam implementasi manajemen aset pembangkitan pada 9 lokasi berbeda selama tahun 2012 hingga 2017. Dalam pelaksanaannya, 8 pekerjaan implementasi manajemen aset dapat diselesaikan tepat waktu sesuai perjanjian dan terdapat 1 pekerjaan selama periode 2015-2017 yang mengalami amandemen karena terdapat keterlambatan waktu.

Proyek implementasi manajemen aset distribusi dimulai sesuai perjanjian pada tanggal 22 Oktober 2018 dengan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender atau sampai dengan 22 Oktober 2019. Pada berakhirnya durasi waktu pelaksaan, PT XYZ tidak dapat menyelesaiakan lingkup pekerjaan yang tercantum dalam perjanjian yang kemudian dilakukan penyelesaian melalui amandemen perjanjian antar Para Pihak dan dilakukan perpanjangan waktu hingga 2 kali amandemen.

Tabel 1.1 Pelaksanaan dan durasi perjanjian

No	Keterangan	Tanggal Perjanjian	Durasi Total
1	Perjanjian Pekerjaan Implementasi Manajemen Aset	22 Oktober 2018	365 hari kalender
2	Amandemen I	16 Oktober 2019	545 hari kalender
3	Amandemen II	21 April 2020	730 hari kalender

Pada proyek implementasi manajemen aset distribusi ini, terdiri atas tiga tahapan utama. Tahapan pertama ialah pengumpulan informasi dan data, tahapan kedua ialah *development* aplikasi dan tahapan ketiga ialah migrasi data. Ditinjau dari jumlah aset distribusi listrik yang sangat banyak dengan susunan yang terhubung satu sama lain dan terdapat relasi yang harus dihubungkan kedalam sistem. Dalam proses pengolahan data tersebut adanya keefektifan koordinasi antara tim pelaksana pekerjaan sangatlah penting. Selain itu, adanya waktu *loading* data yang sangat bervariasi untuk satu kesatuan data juga berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek. Hubungan dari proses pengumpulan data awal, proses *cleansing* data hingga migrasi data merupakan salah satu proses yang dapat menjadikan faktor keterlambatan proyek implementasi manajemen proyek. Selain itu permasalahan keterbatasan tim, kurangnya sumber daya dan alokasi sumber daya yang tidak tepat merupakan permasalahan yang dapat mengganggu ketepatan waktu penyelesaian proyek implementasi manajemen aset distribusi.

Melihat hal tersebut, penelitian ini bermaksud untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan proyek implementasi manajemen aset. Penelitian ini dapat membatu PT XYZ dalam me*minimal*isir terjadinya keterlambatan dan menghindarkan keluarnya biaya atas keterlambatan dalam penyelesaian proyek implementasi manajemen aset.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang akan ditinjau berdasarkan latar belakang untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh menjadi penyebab keterlambatan proyek implementasi manajemen aset PT XYZ.
2. Bagaimana mitigasi penanganan atau pencegahan terjadinya keterlambatan proyek implementasi manajemen aset PT XYZ.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh menjadi penyebab keterlambatan proyek implementasi manajemen aset PT XYZ.

2. Menentukan mitigasi penanganan atau pencegahan terjadinya keterlambatan proyek implementasi manajemen aset PT XYZ.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat keilmuan: Mendapatkan faktor keterlambatan dalam konteks proyek implementasi manajemen aset dengan menggunakan metode *fault tree analysis*
2. Manfaat praktis: Mendapatkan akar penyebab keterlambatan yang nantinya dapat dijadikan sebagai strategi pelaksana proyek agar tidak terjadi keterlambatan proyek di kemudian hari

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan tujuan dan manfaat penelitian tersebut, diuraikan batasan penelitian sebagaimana berikut:

1. Data proyek berdasarkan data dari perusahaan PT XYZ mulai bulan Oktober 2018 sampai dengan Oktober 2020.
2. Penelitian ini hanya menganalisis penyebab keterlambatan penyelesaian proyek dari persepsi pelaksana proyek PT XYZ.
3. Faktor-faktor yang akan dibahas pada penelitian ini adalah faktor penyebab yang berpengaruh pada waktu penyelesaian proyek.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

Menurut buku PMBOK oleh PMI (2013), proyek didefinisikan sebagai suatu kegiatan sementara yang dilaksanakan untuk menciptakan suatu produk, jasa atau hasil lain yang bersifat unik. Sebuah proyek memiliki batasan waktu mulai dan waktu selesai tertentu yang bersifat jelas. Dalam proses penyelesaian, suatu proyek dikerjakan sesuai spesifikasi untuk mencapai tujuan dan dibatasi oleh anggaran dan sumber daya yang terbatas. Hasil suatu proyek merupakan suatu hasil yang unik, dapat terukur dan dapat didiskuantifikasikan.

Dalam proses mencapai tujuan proyek, terdapat 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 dengan tiga kendala (*triple constrain*) yaitu:

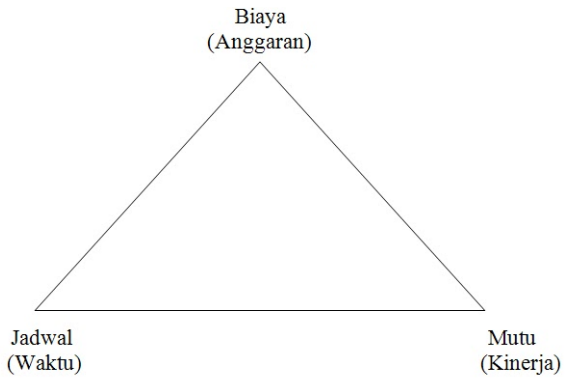
a. Anggaran

   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 per-periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

b. 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.

c. Mutu

   Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, memnuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan.



Gambar 2.1 Hubungan *triple constrain*

(Soeharto, 1999)

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 selnjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.

2.2 Manajemen Proyek

Dalam buku PMBOK oleh PMI (2013), manajemen proyek didefinisikan sebagai suatu penerapan ilmu pengetahuan (*knowledge*), keahlian dan keterampilan (*skill*), sarana (*tools*) dan teknik (*techniques*) pada kegiatan proyek untuk memenuhi kebutuhan dan harapan. Dalam buku PMBOK tersebut juga dijelaskan bahwa manajemen proyek mencakup proses:

a. *Initiating*, yaitu proses pengenalan sebuah proyek
b. *Planning*, yaitu proses mendokumentasikan ruang lingkup proyek dengan lebih rinci
c. *Executing*, yaitu masa eksekusi proyek dimana dibutuhkan seorang manajer proyek yang mampu mengatasi keterbatasan waktu dan sumber daya,

d. *Monitoring and controlling*, yaitu proses mengukur kemajuan proyek, memonitor penyimpangan, pengambilan tindakan korektif
e. *Closing*, yaitu proses finalisasi seluruh kegiatan dengan memastikan seluruh pekerjaan proyek selesai dan tujuan telah tercapai.

Manajemen proyek berfungsi untuk mengelola lingkup proyek, mengelola waktu/jadwal, mengelola biaya dan mengelola kualitas serta mutu proyek. Apabila fungsi-fungsi manajemen proyek dapat direalisasikan dengan jelas dan terstruktur, maka tujuan akhir dari sebuah proyek akan mudah terwujud, yaitu:

a. Tepat Waktu
b. Tepat Kuantitas
c. Tepat Kualitas
d. Tepat Biaya sesuai dengan biaya rencana
e. Tidak adanya gejolak sosial dengan masyarakat sekitar
f. Tercapainya K3 dengan baik

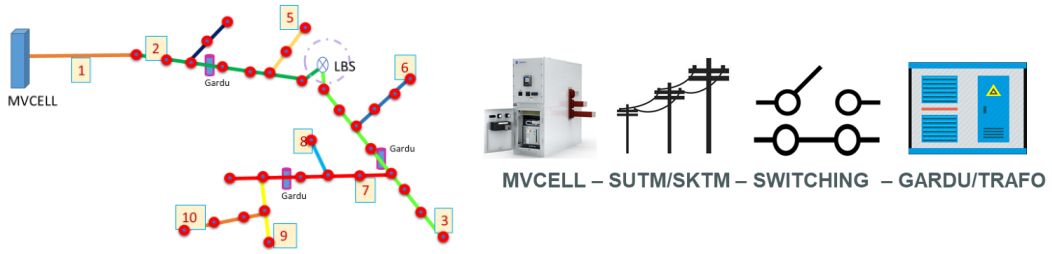
2.3 Manajemen Aset

Manajemen aset adalah operasi sekelompok aset yang meliputi seluruh siklus hidup aset yang menjamin dan memastikan layanan yang cocok yang sudah ditentukan dan sesuai dengan standart keamanan.

Manajemen aset adalah model pengelolaan aset yang bertujuan untuk lebih mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan, keberhasilan manajemen aset bergantung kepada kemampuan menentukan komponen kritis pada suatu peralatan serta bagaimana mendefinisikan kondisinya. Manajemen aset perusahaan jaringan listrik mempunyai peran penting dalam mendeteksi dan mengevaluasi keputusan terkemuka tentang keberhasilan ekonomi jangka panjang dan pendapatan yang terbaik. Manajemen aset dapat mencakup aspek dari masalah teknis seperti perencanaan jaringan atau definisi fundamental operasional untuk perencanaan investasi dan anggaran lebih ekonomis, dan perencanaan strategis pada kondisi jaringan (Wenzler, 2005).

2.4 Proyek Implementasi Manajemen Aset PT XYZ

Proyek implementasi manajemen aset di PT XYZ merupakan proyek sistem komputerisasi terpadu yang mengoptimalisasi manajemen aset selama masa hidupnya, dengan mengatur, menjadwalkan, merencanakan pemeliharaan, dan seluruh kegiatan lain terkait manajemen aset sesuai dengan objektif perusahaan. Didalam proyek implementasi manajemen aset ini terdapat 2 modul besar, yaitu *asset register* dan *health index*. *Asset register* merupakan tahapan dalam pendaftaran aset dalam sistim. Sedangkan health index merupakan suatu nilai parameter saat aset telah dilakukan pemeliharaan atau inspeksi. Dalam proyek ini memiliki karakteristik khusus, dimana aset yang disusun dalam sistim merupakan aset linier. Aset linier adalah Aset yang mempunyai spesifikasi panjang. Aset ini memiliki titik awal dan titik akhir, dan mempunyai karakteristik perubahan selama siklus hidupnya (jaringan terpasang). Pengerjaan untuk aset linier dilakukan dalam per-segmen (jaringan/bagian) yang dimana riwayat pengerjaannya juga tercatat dalam segmen tersebut.



Gambar 2.2 Aset tenaga listrik

2.5 Keterlambatan Proyek

Assaf dkk (2006) mendefinisikan keterlambatan sebagai penambahan waktu melebihi tanggal penyelesaian yang disetujui didalam sebuah kontrak atau melebihi tanggal penyelesaian suatu proyek yang sudah disetujui oleh semua pihak yang terlibat didalamnya. Menurut Alifen dkk (1999), keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga akan menjadi sangat mahal nilainya baik di tinjau dari sisi kontraktor maupun pemilik. Kontraktor akan terkena denda penalti sesuai dengan kontrak, di samping itu kontraktor juga akan mengalami tambahan biaya *overhead* selama proyek masih

berlangsung. Dari sisi pemilik, keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitasnya. Menurut Munir (2015) menyatakan bahwa kunci keberhasilan manajemen proyek adalah tersedianya sumber daya proyek, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Komponen sumber daya 6 proyek yang dimaksud meliputi konteks ruang lingkup, waktu, kualitas, biaya, sumber daya manusia, komunikasi, konfigurasi dan resiko.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Standish Group (Chaos) (2001) di Amerika Serikat dengan jumlah responden 365 perusahaan yang mewakili 8.380 aplikasi, hanya 16,2% proyek yang selesai tepat waktu dan sesuai dengan biaya yang ditentukan di awal proyek, 52.7% proyek yang selesai namun melebihi biaya dan waktu yang ditentukan di awal dan terdapat sedikit fungsi serta fitur yang tidak terpenuhi, dan sisanya yakni 31.1% proyek dibatalkan yang berarti proyek diberhentikan sebelum terselesaikan. Standish Group membagi hasil survei yang dilakukan menjadi tiga kelompok kesuksesan proyek perangkat lunak antara lain:

a. Proyek sukses
b. Proyek terhambat
c. Proyek ditunda

Menurut Standish Group, proyek terhambat yakni proyek yang dapat terselesaikan namun melebih waktu dan biaya yang ditentukan di awal proyek. Terdapat 10 faktor yang menghambat proyek, yaitu kurangnya keterlibatan pengguna; kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap; perubahan kebutuhan & spesifikasi; kurangnya dukungan dari eksekutif; ketidakmampuan dalam teknologi; kurangnya sumberdaya; ekspektasi yang tidak realistis; tujuan yang tidak jelas; batasan waktu yang tidak realistis; dan teknologi baru.

Berdasarkan paper studi kasus Rahikkala dkk (2016), terdapat dampak yang diakibatkan atas keterlambatan pada proyek perangkat lunak, dimana terdapat faktor penyebab keterlambatan tersebut, yaitu:

Tabel 2.1 Faktor keterlambatan peluncuran produk perangkat lunak

Kategori	Keterangan
Manajemen	Tidak adanya penyampaian update informasi terkait fitur produk
	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui
	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek
	Pengambilan keputusan CEO
Faktor motivasi	Jadwal pekerjaan tidak sesuai
	Kualitas produk yang di pasarkan rendah
	Analis penjualan dan kampanye kurang
	Penundaan bonus target / bonus target tidak diperbarui
	Target yang dianggap tidak realistis dalam fase awal
Taktik pemasaran	Pengurangan ruang lingkup kegiatan pemasaran
	Kualitas kegiatan pemasaran
	Peningkatan biaya
Taktik penjualan	Tidak terpenuhinya target awal
	Tidak memiliki materi, pelatihan dan dukungan penjualan
	Belum ada kampanye pemasaran sebelum kampanye penjualan
	Peningkatan biaya karena produk belum siap, waktu kerja yang hilang,
	Analisis penjualan belum matang

Menurut Genuchten (1991) berdasarkan studi keterlambatan yang dilaksanakan di Departemen Pengembangan Perangkat Lunak, terdapat perbedaan antara rencana dan *progress* aktual pada saat pelaksanaan proyek pengembangan perangkat lunak.

Tabel 2.2 Faktor keterlambatan pengembangan perangkat lunak

Kategori	Faktor Keterlambatan
Kapasitas atau kemampuan yang tidak tersedia	*Overrun* pada aktivitas sebelumnya
	Overrun pada aktivitas lainnya
	Tidak adanya perencanaan pemeliharaan
	Tidak adanya perencanaan demonstrasi
	Tidak adanya perencanaan kegiatan lain
Personal	Terlalu sedikit pengalaman pengembangan perangkat lunak
	Ekspektasi yang berlebihan terhadap banyaknya orang yang tidak berpengalaman
Input requirement awal tidak terpenuhi	*Requirement* terlambat
	Kualitas requirement yang tidak memadai
	Spesifikasi perangkat lunak terlambat dikirim
	Spesifikasi perangkat lunak yang dikirimkan memiliki kualitas yang tidak mememnuhi.
	Spesifikasi perangkat keras terlambat dikirim
	Spesifikasi perangkat keras yang dikirimkan memiliki kualitas yang tidak memenuhi
Produk	Perubahan *requirement* selama pelaksanaan proyek
	Perubahan *interface* selama pelaksanaan proyek
	Underestimated pada kompleksitas aplikasi
	Lebih banyak masalah / gangguan pada konstrain *memory* atau performansi *requirement*
	Kualitas produk yang dikembangkan tidak memenuhi permintaan (perlu desain ulang)
Organizaton	Kurangnya kontinuitas staf proyek dari yang diharapkan
	Banyak gangguan
	Pengaruh jaminan kualitas perangkat lunak
	Birokrasi
Alat	Alat terlambat atau tidak tersedia secara memadai

Tabel 2.2 Faktor keterlambatan pengembangan perangkat lunak (lanjutan)

Kategori	Faktor Keterlambatan
	Alat uji terlambat atau tidak tersedia secara memadai

Menurut Thamhain (1986) berdasarkan studi pengendalian manajer proyek, terdapat 15 masalah yang dapat terbagi menjadi 5 kategori penyebab terjadinya pembengkakan biaya dan keterlambatan waktu pelaksanaan proyek, yaitu masalah dengan pengorganisasian tim proyek; kepemimpinan proyek yang lemah; masalah komunikasi; konflik dan kebingungan; dan keterlibatan manajemen atas tidak mencukupi, dimana didapatkan faktor keterlambatan sebagaimana berikut:

- Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek
- Rencana proyek yang tidak realistis
- *Underestimate* terhadap Lingkup pekerjaan proyek
- Manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan
- Kurangnya perencanaan kontinjensi
- Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan
- Ketidakmampuan untuk melacak permasalahan lebih awal
- Kurangnya jumlah checkpoint tahapan proyek
- Masalah tenaga kerja
- Kompleksitas permasalahan teknis
- Pergeseran prioritas
- Tidak ada komitmen secara personel untuk melakukan perencanaan
- Kurangnya dukungan oleh kelompok yang berkaitan
- Penurunan semangan tim
- Personil proyek tidak terkualifikasi

Menurut Mancas (2014) pada jurnal teknologi informasi dan *software engineering* terdapat faktor penyebab keterlambatan pada *software engineering project*, yaitu:

- *Force Majeure*
- Pelanggan tidak mempercayai pengembang

- Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan
- Pemilihan platform yang tidak tepat
- Tidak adanya prinsip analisis dan desain
- Kurangnya kontrol kualitas
- Keterlambatan yang disebkan pelanggan
- Arsitektur dan desain yang buruk
- Personil yang kurang memenuhi syarat
- Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis
- Perluasan fungsionalitas
- Analisis bisnis yang buruk
- Terlalu banyak penelitian yang terlibat
- Kompleksitas proyek

Menurut Mohabuth (2017) pada penelitian faktor keterlambatan di organisasi pengembang perangkat lunak kecil, menengah dan besar, didapatkan faktor penyebab keterlambatan, yaitu:

- Konflik yang timbul di antara anggota tim
- Komunikasi yang buruk di antara anggota tim
- Masalah koordinasi
- Rencana proyek yang tidak realistis
- Kompleksitas jumlah tim
- Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik
- Klien menolak menandatangani kontrak
- Pergeseran / perubahan prioritas
- Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk
- Pemilihan *development platform* yang tidak sesuai
- Penggunaan alat pendukung yang tidak sesuai
- Penggunaan kembali kode yang tidak sesuai
- Melewatkan fase *development*
- Buruknya strategi & metode pengujian

- Pengakomodasian perubahan
- Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak
- Keterlambatan dalam akuisisi perangkat keras

Guna mengurangi risiko keterlambatan dan pembengkakan biaya pelaksanaan proyek, bahwa dalam tahap perencanaan proyek harus ada persiapan perencanaan, penjadwalan, dan evaluasi biaya (Al-Hazim, Salem, & Ahmad, 2017).

2.6 Uji Validitas dan Reliabilitas

2.6.1 Uji Validitas

Pengujian validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan alat ukur/instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid, apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Agresti, 1995). Mengingat kuesioner dalam bentuk skala likert menghasilkan data ordinal, maka uji validitas dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik korelasi *Rank Spearman* untuk tiap-tiap butir pertanyaan dengan rumus sebagai berikut:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum bi^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan

r_s : Koefisien korelasi Spearman Rank

bi : Selisih peringkat untuk setiap data

n : Banyaknya responden (jumlah sampel)

2.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan penerjemahan dari kata *reliability* yang artinya keterpercayaan, keterandalan, konsistensi dan sebagainya. Uji reabilitas dilakukan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan pengukuran. Hasil pengukuran dapat dipercaya bila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur tidak berubah. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan

menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Metode ini diukur berdasarkan skala *cronbach's alpha* 0 sampai 1. Jika skala tersebut dikelompok ke dalam lima kelas dengan *range* yang sama, maka ukuran kemantapan *alpha* dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

1. Nilai *cronbachalpha's* 0.00 s.d. 0.20, berarti kurang reliabel
2. Nilai *cronbachalpha's* 0.21 s.d. 0.40, berarti agak reliabel
3. Nilai *cronbachalpha's* 0.42 s.d. 0.60, berarti cukup reliabel
4. Nilai *cronbachalpha's* 0.61 s.d. 0.80, berarti reliabel
5. Nilai *cronbachalpha's* 0.81 s.d. 1.00, berarti sangat reliabel

Uji reabilitas instrumen dengan metode *cronbach's alpha* menggunakan rumus sebagai berikut (Agresti, 1995).

$$r = \left(\frac{k}{(k-1)}\right)\left(1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2}\right)$$

Keterangan:

r : Koefisien reabilitas instrumen (*cronbach's alpha*)

k : Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum S_b^2$: Total varians butir

S_t^2 : Total varians

2.7 Fault Tree Analysis

Menurut Rosyid (2007), *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. Menurut Silvianita dkk (2015) FTA adalah pendekatan deduktif yang terdiri dari simbol dan *gate* untuk menggambarkan proses kegagalan sistem. Untuk menganalisis *fault tree*, Aljabar Boolean digunakan sebagai alat untuk evaluasi. Menurut Leveson dkk (1983) *fault tree analysis* dapat menganalisis kecenderungan penyebab peristiwa tertentu dan memberikan prioritas pada peristiwa yang tersedia.

Fault tree analysis memiliki nilai penting dalam penyelesaian sebagai berikut (Kocecioglu, 1991) :

a. Menganalisis kegagalan sistem
b. Mencari aspek-aspek dari sistem yang terlibat dalam kegagalan utama
c. Membantu pihak manajemen mengetahui perubahan dalam sistem
d. Membantu mengalokasikan penganalisis untuk berkonsentrasi pada bagian kegagalan dalam sistem
e. Membantu memberikan pilihan kualitatif, yang sama baiknya dengan kuantitatif, pada analisis sistem keandalan
f. Membantu penganalisis menggunakan pengetahuannya untuk masuk dalam perilaku sistem

Menurut Brown (1976), ada beberapa definisi dasar yang harus diketahui dalam pembahasan *fault tree analysis*, diantaranya adalah:

a. *Event* adalah sesuatu yang terjadi dalam sistem. Mempunyai dua modus, yaitu terjadi atau tidak.
b. *Fault event* adalah sebuah *event* dimana satu dari dua modusnya adalah kejadian yang tidak normal, sehingga mengakibatkan kegagalan atau kesalahan.
c. *Normal event* adalah sebuah *event* yang kedua modusnya diharapkan dan cenderung terjadi pada waktu tertentu.
d. *Basic event* adalah sebuah *event* yang kedua modusnya diharapkan dan cenderung terjadi pada waktu tertentu.
e. *Event primer* adalah sebuah *event* yang disebabkan oleh sifat di dalam komponen itu sendiri.
f. *Event* sekunder adalah *event* yang disebabkan oleh sumber dari luar.
g. *Head event* adalah *event* pada puncak *fault tree* yang dianalisis, mengakibatkan terjadinya kegagalan.

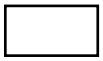
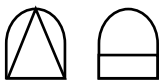
Jadi secara umum metode *fault tree analysis* adalah sebuah metode menyelesaikan kasus apabila terjadi sesuatu kegagalan atau hal yang tidak

diinginkan dengan mencari akar-akar permasalahan *Basic Events* yang muncul dan diuraikan dari setiap indikasi kejadian puncak (*Top Event*)

2.7.1 Simbol *Fault Tree*

Dalam pembuatan diagram *fault tree* terdapat berbagai simbol untuk merangkai akar permasalahan. Tabel (Foster, 2004) dibawah ini menjelaskan mengenai simbol-simbol yang biasa digunakan dalam penyusunan diagram *fault tree*.

Tabel 2.3 Simbol-simbol *fault tree*

Simbol	Nama	Deskripsi
	*Description box*	Deskripsi dari sebuah *output* dari *logic symbol* atau sebuah kejadian
	And-gate	*Boolean logic gate* kejadian dapat terjadi bila seluruh kondisi yang lebih rendah berikutnya adalah benar
	*Priority And-gate*	*Boolean logic gate* kejadian dapat terjadi bila semua kondisi yang lebih rendah berikutnya terjadi dalam urutan yang spesifik (urutan berikutnya biasanya diwakili oleh sebuah peristiwa bersyarat
	Or-gate	*Boolean logic gate* kejadian dapat terjadi bila ada salah satu atau lebih rendah berikutnya adalah benar
	Inhibit (menghalangi)	*Output* kesalahan terjadi jika kesalahan *input* (tunggal) terjadi di hadapan kejadian bersyarat yang memungkinkan
	Transfer	Mengindikasikan adanya transfer informasi
	Basic Event	Kejadian yang bersifat internal ke sistem analisis, tidak memerlukan pengembangan lebih lanjut
	House	Kejadian yang eksternal ke sistem analisis, akan terjadi atau tidak terjadi (Pf=1 or Pf=0)

Tabel 2.3 Simbol-simbol *fault tree* (lanjutan)

Simbol	Nama	Deskripsi
	Undeveloped Event	Kejadian yang tidak dikembangkan lebih lanjut karena memiliki dampak kecil pada *top event* atau karena rincian yang diperlukan untuk mengembangkan kejadian selanjutnya tidak tersedia
	Conditional Event	Sebuah kondisi yang diperlukan modus kegagalan untuk terjadi

2.7.2 Langkah-Langkah Pengerjaan FTA

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

a. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau.
b. Membuat gambar konstruksi *fault tree*
c. Mencari *minimal cut set* dari analisis *fault tree*

   Sebuah *fault tree* memiliki kombinasi dari *fault tree* yang mengarah pada *critical failure sistem*. *Cut set* digunakan untuk mengevaluasi diagram pohon kesalahan dan diperoleh dengan menggambarkan garis melalui blok dalam sistem untuk menunjukan jumlah minimum blok gagal yang menyebabkan seluruh sistem gagal.
d. Melakukan analisis kualitatif dari *fault tree*

   Evaluasi kualitatif dari sebuah *fault tree* dapat dilakukan berdasarkan *minimal cut set*. Kekritisan dari sebuah *cut set* jelas tergantung pada jumlah *basic event* di dalam *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.
e. Melakukan analisis 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 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 *event* pada level hirarki diatasnya sampai *top event* dicapai. Untuk probabilitas gabungan dua peristiwa, jika terdapat peristiwa A dan B, gabungan kejadian yang mencakup semua unsur atau bagian dari A atau B atau keduanya, probabilitasnya adalah

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Jika diketahui peristiwa A dan B *mutually exclusive* (saling lepas), maka

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Untuk probabilitas irisan dua peristiwa, irisan peristiwa A dan B adalah peristiwa yang mengandung semua unsur persekutuan peristiwa A dan B, probabilitasnya dapat dicari dengan rumus

$$P(A \cap B) = P(A).P(B|A) \; atau \; P(A \cap B) = P(B).P(A|B)$$

Jika diketahui peristiwa A dan B saling bebas, maka

$$P(A \cap B) = P(A).P(B)$$

2.8 Posisi Penelitian

Berdasarkan dari kajian penelitian terdahulu terdapat aspek berupa faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan dan metode yang digunakan. Posisi penelitian dapat dilihat pada tabel penelitian terdahulu dibawah ini

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil
1	Andi Mutmainna (2017) Skripsi: Analisis Kebijakan Digitalisasi Tesis di Perpustakaan Universitas Patria Artha	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	- Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kebijakan digitalisasi tesis di perpustakaan Universitas Patria artha sudah mempunyai Standar Operasional Prosedur (SOP), standar digitalisasi yang mencakup adanya kebijakan digitalisasi secara tertulis yang masih dalam tahap pengembangan dan perencanaan. - Adapun kendala yang dihadapi oleh perpustakaan Universitas Patria Artha yaitu kebijakan mengenai biaya rutin bulanannya belum diatur secara rinci, keterbatasan sumber daya manusia (SDM), dan jaringan internet yang kadang tidak stabil
2	Artitis Undari (2009) Skripsi: Proyek Digitalisasi Naskah dan Skripsi Perpustakaan Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia Sebuah Evaluasi	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	- Hasil analisis terhadap keberhasilan proyek dapat disimpulkan: tujuan digitalisasi naskah dan skripsi telah tercapai dengan catatan untuk salah satu belum tercapai dan dapat dikembangkan pada masa datang; pendanaan proyek telah sesuai dengan target dan perencanaan; pencapaian terhadap jadwal mengalami keterlambatan - Kendala utama pada sumber daya manusia terdapat pada kurangnya

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu (lanjutan)

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil
	Perencanaan dan pelaksanaan		komitmen beberapa pekerja mahasiswa untuk menyelesaikan pekerjaannya, yang berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek. - Kendala pada infrastruktur, terdapat pada kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital naskah yang cukup besar
3	Aulia Fahmi Dienillah (2018) Jurnal: Upaya Penyelamatan Informasi Melalui Proses Digitalisasi Arsip Akta Kelahiran Di Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Pekalongan	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	- Proses digitalisasi arsip akta kelahiran yang dilaksanakan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Pekalongan terdiri dari menyiapkan arsip, proses scanning menggunakan scanner bersamaan aplikasi pakcapil, editing gambar yakni pemotongan gambar, dan disimpan. - Pelaksanaan proses digitalisasi arsip akta kelahiran berguna untuk mengamankan, menyelamatkan dan melestarikan informasi. - Hambatan dalam pelaksanaan proses digitalisasi arsip akta kelahiran antara lain kurang memadainya sarana dan prasarana, keterbatasan jumlah sumber daya manusia sebagai petugas teknis digitalisasi, dan ancaman virus pada perangkat penyimpanan data.

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu (lanjutan)

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil
4	Manzilatul Rohmah (2017) Tugas Akhir: Analisis Faktor Penyebab Kegagalan Proses *Requirement Engineering* Pada Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis*. Studi Kasus Proyek Pemerintah Skala Kecil	*Fault Tree Analysis*	Hasil dari tugas akhir ini adalah didapatkan 51 Faktor yang menyebabkan kegagalan Proses Requirement Engineering dengan Faktor yang paling berpengaruh terhadap kegagalan proses Requirement Engineering adalah Pihak klien tidak menyampaikan kebutuhan di awal.
5	Jurka Rahikkala dkk (2016), Paper: *The Impact of a Delayed Software Project on Product Launch Coordination: A Case Study*	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	Pembahasan dampak keterlambatan proyek perangkat lunak, khususnya pada studi kasus koordinasi peluncuran produk. Penyebab keterlambatan dikelompokan berdasarkan kategori utama dari sisi managerial yang berdampak pada faktor motivasi, taktik pemasaran, dan taktik penjualan, yang secara langsung berdampak pada lingkup, kualitas dan biaya.

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu (lanjutan)

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil
6	Michiel Van Genuchten (1991) Paper: *Why is Software Late? An Emirical Study of Reasons For Delay in Software Development*	Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	Penelitian menggunakan fokus pengumpulan data pada perbedaan dalam perencanaan dan realisasi pekerjaan proyek pengembangan perangkat lunak. Melalui metode wawancara didapatkan 24 faktor yang jelas dan faktor-faktor lainnya yang kurang jelas. Adanya distribusi faktor keterlambatan yang bervariasi dari untuk setiap departemen, peneliti merekomendasikan bahwa setiap departemen harus dapat mengetahui wawasan keterlambatannya agar dapat mengambil tindakan yang sesuai untuk perbaikan.
7	Abdool Qaiyum Mohabuth (2017) Jurnal : *A Study of the Identification of the Factors that Lead to Time Delays in Software Development*	Statistik	Penelitian menggunakan kuisioner dan wawancara pada pengembang perangkat lunak kecil, menengah dan besar untuk mengidentifikasi penyebab dan frekuensi keterlambatan pada proyek perangkat lunak. Kuesioner diberikan kepada pengembang perangkat lunak di rumah pengembangan perangkat lunak kecil, menengah dan besar. Faktor keterlambatan sebagian besar disebabkan oleh manajemen daripada faktor teknis. Selain itu, adanya

Tabel 2.4 Penelitian terdahulu (lanjutan)

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil
			keseragaman di seluruh organisasi pengembang kecil, menengah dan besar pada keterlambatan proyek perangkat lunak.

Berdasarkan hasil jurnal penelitian terdahulu yang diuraikan dikaitkan dengan posisi penelitian, diketahui bahwa penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu dari sisi metode yang digunakan yaitu *Fault Tree Analysis* dan *Minimal Cut Set*. Selain itu studi kasus secara praktis yang dianalisis berdasarkan proyek dan perusahaan yang berbeda.

2.9 Sintesis Variabel

Dalam penelitian ini variabel dibangun berdasarkan studi literatur yang memiliki kesamaan proyek, aspek yang berkaitan dengan kegiatan lapangan dan dibangun sebanyak-banyaknya sebagai kemungkinan faktor penyebab keterlambatan. Berdasarkan banyaknya faktor yang telah diperoleh, dilakukan sintesis variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Sintesis variabel dilakukan berdasarkan *qualitative assessment* potensial *hazard* berupa faktor penyebab keterlambatan, pengelompokan kesamaan aspek variabel, pelaksanaan reduksi apabila dipandang terlalu luas dan kurang berkaitan dengan kegiatan lapangan. Pengelompokan variabel dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.5 Pengelompokan variabel

No	Tinjauan Faktor	Sumber	Penggunaan Faktor
1	Kurangnya komitmen beberapa pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan	Undari (2009)	Kurangnya komitmen personil
	Tidak ada komitmen personel untuk melakukan perencanaan	Thamhain (1986)	
	Kurangnya kontinuitas staf proyek dari yang diharapkan	Genuchten (1991)	
2	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	Mutmainna (2017)	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)

Tabel 2.5 Pengelompokan variabel (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	Sumber	Penggunaan Faktor
	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	Dienillah (2018)	
	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	Standish Group (2001)	
3	Kurang memadainya sarana dan prasarana	Dienillah (2018)	Kurang memadainya sarana dan prasarana
	Peralatan terlambat atau tidak tersedia secara memadai	Genuchten (1991)	
4	Perubahan kebutuhan & spesifikasi	Standish Group (2001)	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan
	Perubahan requirement selama pelaksanaan proyek	Genuchten (1991)	
	Perubahan interface selama pelaksanaan proyek	Genuchten (1991)	
5	Pergeseran prioritas	Thamhain (1986)	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek
	Pergeseran / perubahan prioritas	Mohabuth (2017)	
6	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap	Standish Group (2001)	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat
	Input Requirement Perangkat Lunak terlambat	Genuchten (1991)	
7	Batasan waktu yang tidak realistis	Standish Group (2001)	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis
	Target yang dianggap tidak realistis dalam fase awal	Rahikkala (2016)	
8	Rencana proyek yang tidak realistis	Thamhain (1986)	Rencana proyek yang tidak realistis
	Rencana proyek yang tidak realistis	Mohabuth (2017)	
9	*Underestimate* terhadap Lingkup pekerjaan proyek	Thamhain (1986)	*Underestimate* terhadap Lingkup pekerjaan proyek
	Underestimated pada kompleksitas aplikasi	Genuchten (1991)	
10	Manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan	Thamhain (1986)	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan
	Pengakomodasian perubahan	Mohabuth (2017)	
11	Personil proyek tidak terkualifikasi	Thamhain (1986)	Personil yang kurang memenuhi syarat
	Personil yang kurang memenuhi syarat	Mancas (2014)	
12	Pemilihan platform yang tidak tepat	Mancas (2014)	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat
	Pemilihan *development platform* yang tidak sesuai	Mohabuth (2017)	
13	Kompleksitas permasalahan teknis	Thamhain (1986)	Kompleksitas permasalahan teknis
	Kompleksitas proyek	Mancas (2014)	
14	Arsitektur dan desain yang buruk	Mancas (2014)	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk
	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	Mohabuth (2017)	

Sintesis yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.6 dibawah ini.

Tabel 2.6 Sintesis variabel

No	Tinjauan Faktor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Digunakan Dalam Penelitian	Keterangan/Alasan
1	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	V		V	V						Ya	Tenaga Kerja
2	Jaringan internet yang kadang tidak stabil	V									Ya	Peralatan
3	Kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital yang cukup besar		V								Ya	Peralatan
4	Kurang memadainya sarana dan prasarana			V				V			Ya	Peralatan
5	Ancaman virus pada perangkat penyimpanan data			V							Tidak	Ancaman bukan merupakan penyebab
6	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap				V			V			Ya	Requirement
7	Kurangnya dukungan dari eksekutif (manajemen)				V						Ya	Pengembang
8	Ketidakmampuan dalam teknologi				V						Tidak	Adanya historical pekerjaan sebelumnya
9	Ekspektasi yang tidak realistis				V						Tidak	Klien, batasan penelitian
10	Tujuan yang tidak jelas				V						Tidak	Tujuan sesuai kontrak
11	Teknologi baru				V						Tidak	Terlalu luas
12	Tidak adanya penyampaian update informasi terkait fitur produk					V					Tidak	Keterkaitan pihak lain
13	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui					V					Ya	Komunikasi
14	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek					V					Ya	Manajemen
15	Pengambilan keputusan CEO					V					Ya	Manajemen
16	Jadwal pekerjaan tidak sesuai					V					Ya	Manajemen
17	Kualitas produk yang di pasarkan rendah					V					Tidak	Tidak ada pemasaran

Tabel 2.6 Sintesis variabel (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Digunakan Dalam Penelitian	Keterangan/Alasan
18	Analis penjualan dan kampanye kurang					V					Tidak	Tidak ada pemasaran
19	Penundaan bonus target / bonus target tidak diperbarui					V					Tidak	Bonus sesuai korporat
20	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek						V				Ya	Manajemen
21	Rencana proyek yang tidak realistis						V			V	Ya	Manajemen
22	*Underestimate* terhadap Lingkup pekerjaan proyek						V	V			Ya	Manajemen
23	Kurangnya perencanaan kontinjensi						V				Tidak	Terlalu luas
24	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan						V				Ya	Manajemen
25	Ketidakmampuan untuk melacak permasalahan lebih awal						V				Tidak	Terlalu luas
26	Kurangnya jumlah checkpoint tahapan proyek						V				Tidak	Terlalu luas
27	Masalah tenaga kerja						V				Tidak	Terlalu luas
28	Kompleksitas permasalahan teknis						V				Ya	Desain
29	Kurangnya dukungan oleh kelompok yang berkaitan						V				Ya	Pengembang
30	Penurunan semangat tim						V				Ya	Tenaga Kerja
31	Tidak adanya perencanaan pemeliharaan							V			Tidak	Pasca pelaksanaan proyek
32	Tidak adanya perencanaan demonstrasi							V			Tidak	Telah terjadwal
33	Terlalu sedikit pengalaman pada lingkungan pengembangan perangkat lunak							V			Ya	Pengembang
34	Ekspektasi yang berlebihan terhadap banyaknya orang yang tidak berpengalaman							V			Tidak	Terlalu luas
35	Kualitas requirement yang tidak memadai							V			Tidak	Terlalu luas
36	lebih banyak masalah / gangguan pada konstrain memory atau performansi requirement							V			Tidak	Tidak ada dalam lingkup
37	Kualitas produk yang dikembangkan tidak memenuhi permintaan (perlu desain ulang)							V			Tidak	Tidak ada dalam lingkup

Tabel 2.6 Sintesis variabel (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Digunakan Dalam Penelitian	Keterangan/Alasan
38	Analisis bisnis yang buruk							V			Tidak	Terlalu luas
39	Birokrasi							V			Tidak	Terlalu luas
40	*Force Majeure*								V		Ya	Eksternal
41	Pelanggan tidak mempercayai pengembang								V		Tidak	Sebelum kontrak
42	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan								V		Ya	Manajemen
43	Tidak adanya prinsip analisis dan desain								V		Tidak	Terdapat didalam pelaksanaan
44	Kurangnya kontrol kualitas								V		Ya	Manajemen
45	Keterlambatan yang disebkan pelanggan								V		Tidak	Terlalu luas
46	Personil yang kurang memenuhi syarat						V		V		Ya	Tenaga Kerja
47	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis								V		Ya	Manajemen
48	Perluasan fungsionalitas								V		Tidak	Terlalu luas
49	Terlalu banyak penelitian yang terlibat								V		Tidak	Tidak adanya penelitian
50	Konflik yang timbul di antara anggota tim									V	Ya	Komunikasi
51	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim									V	Ya	Komunikasi
52	Masalah koordinasi									V	Ya	Komunikasi
53	Kompleksitas jumlah tim									V	Tidak	Jumlah tim sesuai
54	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik									V	Ya	Requirement
55	Klien menolak menandatangani kontrak									V	Tidak	Diluar / sebelum proyek
56	Pergeseran / perubahan prioritas						V			V	Ya	Pengembang
57	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk								V	V	Ya	Desain
58	Penggunaan alat pendukung yang tidak sesuai									V	Tidak	Telah terpenuhi
59	Penggunaan kembali kode yang tidak sesuai									V	Tidak	Sesuai klien

Tabel 2.6 Sintesis variabel (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Digunakan Dalam Penelitian	Keterangan/Alasan
60	Melewatkan fase *development*									V	Ya	Manajemen
61	Buruknya strategi & metode pengujian									V	Tidak	Pelaksanaan
62	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak									V	Ya	Desain
63	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat keras									V	Tidak	Telah terpenuhi
64	Kurangnya komitmen personil		V				V	V			Ya	Tenaga Kerja
65	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan				V			V			Ya	Requirement
66	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis				V	V					Ya	Manajemen
67	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan						V			V	Ya	Manajemen
68	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat								V	V	Ya	Desain

Keterangan Sumber

A = Mutmainna (2017)

B = Undari (2009)

C = Dienillah (2018)

D = Standish Group (2001)

E = Rahikkala (2016)

F = Thamhain (1986)

G = Genuchten (1991)

H = Mancas (2014)

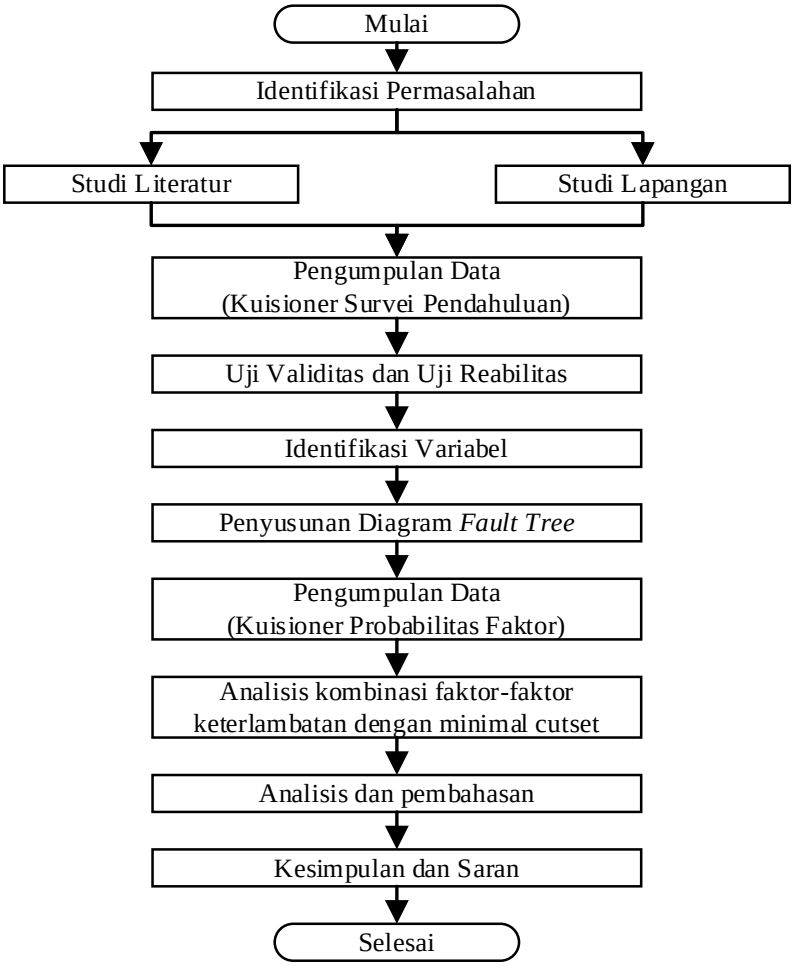
I = Mohabuth (2017)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian dalam tesis ini bertujuan untuk mengetahui faktor keterlambatan agar dapat menyusun strategi penanganan keterlambatan pada proyek implementasi aset manajemen. Dalam rancangan penelitian, diperlukan langkah-langkah yang terencana dan sistematis agar didapatkan pemecahan masalah secara sistematis dan terintegrasi. Diagram alir metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tesis ini digambarkan melalui diagram alir di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Prosedur Penelitian

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

1. Identifikasi Permasalahan

   Dalam melakukan sebuah penelitian tahap awal yang perlu dilakukan adalah identifikasi permasalahan yang akan dibahas. Identifikasi merupakan suatu pernyataan bahwa terdapat suatu permasalahan yang akan dijelaskan penyebabnya serta bagaimana langkah pengerjaanya. Dari perumusan masalah kemudian ditetapkan tujuan penelitian agar penelitian ini searah dengan manfaat yang akan didapatkan

2. Studi Literatur

   Studi literatur yang mendukung diperlukan untuk mendukung pengembangan wawasan dan analisis. Adapun studi yang diperlukan antara lain:

   a. Studi mengenai identifikasi keterlambatan proyek secara umum
   b. Studi mengenai identifikasi keterlambatan proyek secara khusus (proyek manajemen aset / teknologi informasi / pengembangan perangkat lunak)
   c. Studi mengenai *fault tree analysis*

3. Studi Lapangan

   Studi ini ditujukan untuk lebih memperjelas permasalahan yang ada, bahan pendukung hipotesis penelitian, pengembangan wawasan dan analisis. Adapun studi yang diperlukan antara lain:

   a. Data *schedule* awal dan target penyelesaian proyek
   b. Data kontrak kerja
   c. Data penyebaran kuesioner kepada *stakeholder* yang terlibat dalam proyek

4. Pengumpulan Data (Survei Pendahuluan)

   Pengumpulan data ini dilakukan untuk mengetahui daftar variabel yang tidak digunakan dalam penelitian ini, kriteria penentuan variabel tersebut berdasarkan kuisioner survei pendahuluan kepada responden. Didalam pelaksanaan, kuisioner berisikan variabel faktor-faktor apa saja penyebab

terjadinya keterlambatan dengan variabel hasil studi literatur sebagaimana berikut:

Tabel 3.1 Variabel penelitian

No	Tinjauan Faktor	Sumber
1	Kompleksitas permasalahan teknis	Thamhain (1986)
2	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	Mohabuth (2017), Mancas (2014)
3	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	Mohabuth (2017), Mancas (2014)
4	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak	Mohabuth (2017)
5	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	Standish Group (2001), Genuchten (1991)
6	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan	Standish Group (2001), Genuchten (1991)
7	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	Mohabuth (2017)
8	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	Rahikkala (2016)
9	Konflik yang timbul di antara anggota tim	Mohabuth (2017)
10	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	Mohabuth (2017)
11	Masalah koordinasi	Mohabuth (2017)
12	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	Rahikkala (2016)
13	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek	Rahikkala (2016)
14	Jadwal pekerjaan tidak sesuai	Rahikkala (2016)
15	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis	Rahikkala (2016), Standish Group (2001)
16	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	Thamhain (1986)
17	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	Thamhain (1986), Genuchten (1991)
18	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan	Thamhain (1986), Mohabuth (2017)
19	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	Thamhain (1986)
20	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	Mancas (2014)
21	Kurangnya kontrol kualitas	Mancas (2014)
22	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis	Mancas (2014)
23	Rencana proyek yang tidak realistis	Mohabuth (2017), Thamhain (1986)
24	Melewatkan fase *development*	Mohabuth (2017)
25	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek	Thamhain (1986), Mohabuth (2017)
26	Kurangnya dukungan dari eksekutif (manajemen)	Standish Group (2001)
27	Terlalu sedikit pengalaman pada perangkat lunak	Genuchten (1991)
28	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	Thamhain (1986)
29	Jaringan internet yang kadang tidak stabil	Mutmainna (2017)
30	Kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital yang cukup besar	Undari (2009)

Tabel 3.1 Variabel penelitian (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	Sumber
31	Kurang memadainya sarana dan prasarana	Dienillah (2018), Genuchten (1991)
32	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	Mutmainna (2017) Dienillah (2018) Standish Group (2001)
33	Kurangnya komitmen personil	Undari (2009), Thamhain (1986), Genuchten (1991)
34	Penurunan semangat tim	Thamhain (1986)
35	Personil yang kurang memenuhi syarat	Mancas (2014), Thamhain (1986)
36	*Force Majeure*	Mancas (2014)

Kuisioner yang telah disusun pada Lampiran 1 dengan disertakan kolom kosong untuk penambahan variabel baru akan disebarkan kepada responden penelitian melalui kuisioner *online*. Menurut Gay, Mills dan Airasian (2012) terdapat beberapa ukuran minimum dalam menentukan ukuran sampel berdasarkan jenis/tipe penelitian, untuk penelitian metode deskriptif, *minimal* 10% populasi, untuk populasi yang relatif kecil *minimal* 20%, untuk penelitian korelasi diperlukan sampel sebesar 30 responden, untuk penelitian kausal kompratif atau penelitian *ex post facto* minimum 30 subjek per kelompok; dan untuk penelitian eksperimen minimum 15 subjek per kelompok. Namun beberapa ahli meyakini bahwa 30 subjek per kelompok dapat diprtimbangkan sebagai ukuran minimum. Responden penelitian didalam penelitian ini ialah karyawan PT XYZ dan karyawan *outsourcing* yang terlibat didalam pelaksanaan proyek. Informasi mengenai responden sebagai berikut:

Tabel 3.2 Responden penelitian

No	Jabatan Responden	Jumlah
1	Kepala Divisi/Bidang	2 Orang
2	Manajer Divisi/Bidang	4 Orang
3	*Project Manager*	1 Orang
4	*Leader IT stream*	1 Orang

Tabel 3.2 Responden penelitian (lanjutan)

No	Jabatan Responden	Jumlah
5	*Leader Business Process*	1 Orang
6	*Team IT stream*	10 Orang
7	*Team Business Process*	11 Orang

Instrumen dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert adalah skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Dalam skala ini, jawaban tiap item instrumen mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif (Sugiyono, 2001). Skala dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan interval lima sebagaimana berikut.

Tabel 3.3 Skala likert

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat tidak setuju	STS
2	Tidak setuju	TS
3	Netral	N
4	Setuju	S
5	Sangat setuju	SS

Hasil kuisioner dapat menyebabkan eliminasi pada variabel hasil studi literatur atau adanya tambahan variabel. Pembobotan dengan skala likert dilakukan untuk mendapatkan bobot dari setiap faktor, sehingga faktor-faktor tersebut dapat diprioritaskan.

5. Uji Validitas dan Uji Reabilitas

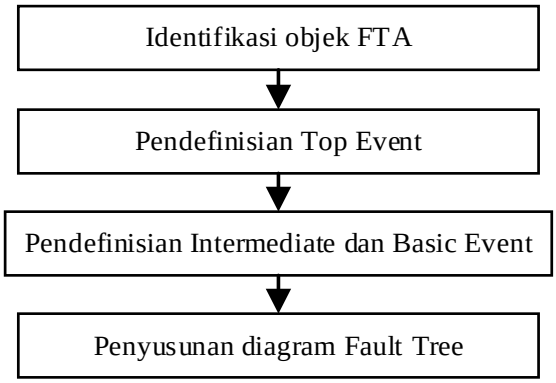
   Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan sebelum melakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui apakah data persepsi responden telah valid dan handal untuk digunakan.

6. Identifikasi Variabel

   Berdasarkan data dan hasil kuesioner yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan identifikasi dan penerjemahan data untuk diolah dalam diagram *fault tree*, dilakukan pengelompokan variabel berdasarkan kesamaan aspek, studi literatur dan identifikasi data di lapangan.

7. *Fault Tree Analysis* (FTA)

   Data yang telah diidentifikasi kemudian dipergunakan dalam membuat diagram dan analisis *fault tree* berdasarkan faktor penyebab keterlambatan yang didapat, dengan tahap sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram alir metode *fault tree analysis*

a. Identifikasi objek *Fault Tree Analysis* (FTA)

   Mengidentifikasi objek Fault Tree Analysis (FTA) yang akan diteliti

b. Pendefinisian *Top Event* (Kejadian utama)

   Setelah mengetahui dan memahami objek *Fault Tree Analysis* (FTA), kemudian dilanjutkan pada pendefinisian *Top Event* untuk objek *Fault Tree Analysis* (FTA). Adapun syaratnya adalah:

   - Pada FTA masalah adalah atau *main sistem failure* yang digambarkan sebagai *Top Event*.
   - *Top Event* jangan terlalu umum.
   - *Top Event* jangan terlalu sempit.
   - *Top Event* harus spesifik untuk masalah yang akan dianalisis, sebisa mungkin mengandung 3W, yaitu *what*, *where*, dan *when*.

c. Pendefinisian *Intermediate* dan *Basic Event*

Setelah mendefinisikan *Top Event* kemudian dilanjutkan pada pendefinisian *Intermediate* dan *Basic Event* untuk objek *Fault Tree Analysis* (FTA).

d. Penyusunan Diagram *Fault Tree*

Setelah mendefinisikan *Intermediate* dan *Basic Event*, selanjutnya adalah penyusunan diagram *fault tree* dengan menentukan hubungan *antar* tingkat dengan menggunakan gerbang logika (*logic gate*). hingga ke *basic event*

8. Pengumpulan Data (Probabilitas Faktor)

Data probabilitas faktor dari setiap *basic event* dibutuhkan dalam proses penentuan *minimal cut set*. Adapun ketentuan penilaian berdasarkan frekuensi kejadian/probabilitas yang akan diberikan oleh *expert judgment* melalui pengisian kuisioner berdasarkan indeks dari publikasi Kendrick Tom (2003) pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.4 Indeks frekuensi

IF	Peringkat	Kualitatif	Kuantitatif
5	Sangat tinggi	Kejadian selalu terjadi pada setiap kondisi	10^{-1}
4	Tinggi	Kejadian sering terjadi pada setiap kondisi	10^{-2}
3	Sedang	Kejadian terjadi pada kondisi tertentu	10^{-3}
2	Rendah	Kejadian kadang terjadi pada kondisi tertentu	10^{-4}
1	Sangat rendah	Kejadian jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu	10^{-5}

Adapun tabel kuisioner probabilitas faktor idapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kuisioner probabilitas faktor

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Indeks Frekuensi				
		1	2	3	4	5
	Basic Event					

9. Analisis kombinasi faktor-faktor keterlambatan dengan *minimal cut set*

   Melalui metode analisis kombinasi faktor-faktor keterlambatan dengan *minimal cut set* akan didapatkan kombinasi terkecil dari kombinasi kegagalan pada *basic event* atau kombinasi peristiwa paling kecil yang membawa kejadian yang tidak diinginkan dan menghapus *basic event* yang sejenis. Dengan demikian dapat diperoleh *basic event* yang lebih menegrucut lagi jumlahnya dan mendapatkan faktor utama keterlambatan.

10. Analisis dan pembahasan

    Penyusunan upaya mitigasi penanganan atau pencegahan keterlambatan proyek dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dengan para ahli PT XYZ. Pelaksanaan wawancara didasarkan atas hasil *cut set* FTA faktor utama penyebab keterlambatan. Hasil yang didapatkan berupa strategi upaya mitigasi penanganan atau pencegahan keterlambatan pada proyek implementasi manajemen aset PT XYZ.

Tabel 3.6 Daftar faktor utama dan usulan mitigasi

No	Tinjauan Aspek dan Faktor	Usulan mitigasi
1	Hasil *cut set* pada FTA	Mencari alternatif pencegahan

BAB 4
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Proyek

Data ini diambil dari proyek yang sudah berjalan pada proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ. Dalam pelaksanaan pekerjaan implementasi manajemen aset ini dibagi menjadi 2 modul yaitu *asset register* dan *health index*. *Asset register* merupakan pendataan aset fisik untuk dapat didaftarkan atau dimasukan kedalam sistem aplikasi *desktop* yang telah didesain, dimana terdapat 2 (dua) aktivitas utama yaitu *data gathering* dan migrasi data. Sedangkan *health index* adalah metode pemeliharaan yang disusun berdasarkan skala kuantitatif pengamatan, pengukuran dan riwayat suatu peralatan. Hasil pemeriksaan akan memberikan data kondisi kesehatan peralatan yang didukung pada aplikasi *mobile android* dan *desktop*.

Proyek ini memiliki rencana awal sesuai dengan perjanjian pada tanggal 22 Oktober 2018 dengan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender atau sampai dengan 22 Oktober 2019. Dibawah ini merupakan rencana realisasi proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ diantaranya :

Tabel 4.1 Aktivitas utama proyek implementasi manajemen aset

No	Aktivitas	Rencana (Hari)	Realisasi (Hari)	Keterlambatan (Hari)
1	Inisiasi dan persiapan	30	90	60
2	*Development tools*	45	60	15
3	Data *gathering*	110	170	60
4	Migrasi data	120	350	230
5	*Health index management*	30	30	0
6	Administrasi	30	30	0

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas menunjukan bahwa aktivitas utama proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ dilaksanakan menjadi 5 aktivitas utama yaitu inisiasi dan persiapan, *development tools*, data *gathering*, migrasi data, dan *health index management*. Untuk aktivitas inisiasi dan persiapan memiliki rencana 30 hari, dimana terdapat perubahan spesifikasi dan kebutuhan ditengah proyek sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama hingga 90 hari. Didalam aktivitas *development tools* tedapat penyesuaian spesifikasi yang berbeda dengan perencanaan awal. Sedangkan didalam proses data *gathering* dan migrasi data yang berkaitan satu sama lain memiliki kompleksitas data yang cukup banyak, membutuhkan waktu pengerjaan yang lebih lama hingga 280 hari. Secara keseluruhan proyek dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan dari proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ ini mengalami keterlambatan selama 365 hari.

Berdasarkan data diatas jelas terlihat adanya keterlambatan proyek dari setiap aktivitas. Keterlambatan tersebut merupakan keterlambatan yang satu sama lainnya berkaitan. Berdasarkan dokumen yang ada, ditemukan adanya kendala pandemi virus covid-19. Situasi wabah tersebut disepakati para pihak sebagai keadaan kahar, dimana sebagian pekerjaan yang termasuk didalam proyek ini ditunda sementara dan terdapat penambahan waktu pekerjaan yang dituangkan didalam addendum pekerjaan.

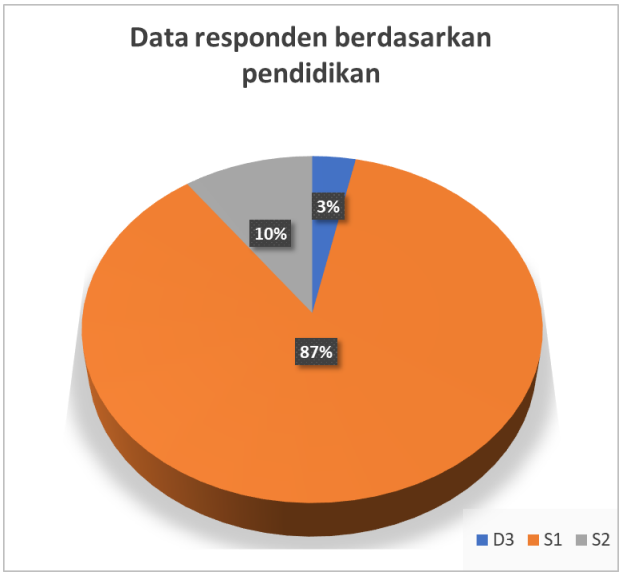
4.2 Pengumpulan Data Penelitian

Data ini diambil dari proyek yang sudah berjalan pada proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ. Terdapat 3 tahap pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu:

1. Survei pendahuluan dilaksanakan untuk mengetahui relevansi variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya akan diuji melalui uji validitas dan uji reliabilitas.
2. Survei utama dilaksanakan untuk mendapatkan data probabilitas faktor berdasar penilaian yang diberikan responden ahli.
3. Survei wawancara dilaksanakan untuk memperoleh mitigasi penanganan atau pencegahan keterlambatan proyek.

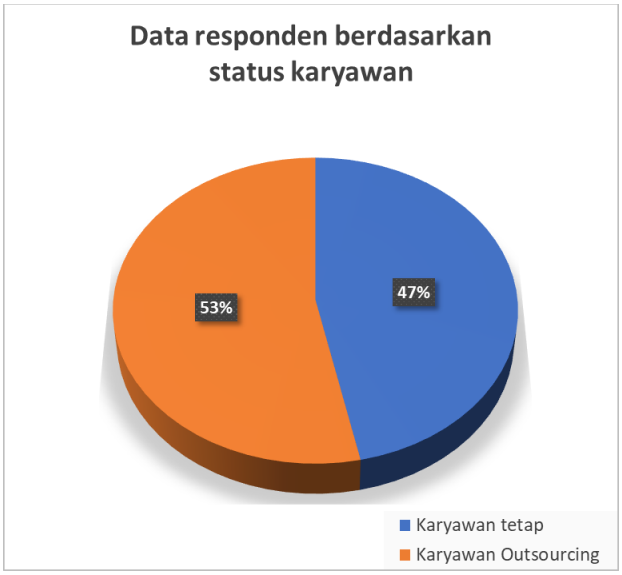
4.2.1 Responden Penelitian

Responden dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua), yakni responden kuisioner survei pendahuluan dan responden ahli. Responden kuisioner pada survei pendahuluan terdiri dari 30 orang responden, yakni 2 responden merupakan Kepala Divisi/Bidang, 4 responden merupakan Manajer Divisi/Bidang, 1 responden merupakan *Project Manager*, 1 responden merupakan *Leader IT stream*, 1 responden merupakan *Leader Business Process*, 10 responden merupakan *Team IT stream*, dan 11 responden merupakan *Team Business Process*. Penelitian dilakukan kepada responden kuisioner dengan tujuan untuk bobot skala dari faktor penyebab keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ. Berikut merupakan data mengenai karakteristik responden kuisioner.



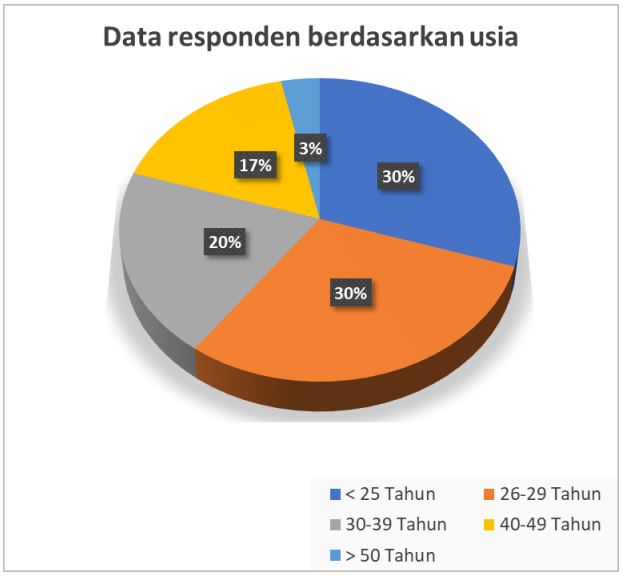
Gambar 4.1 Data responden berdasarkan pendidikan

Berdasarkan Gambar 4.1 tersebut, responden yang diambil dalam penelitian ini didominasi oleh responden berpendidikan S1. Persentase responden dengan pendidikan S1 yaitu sebanyak 87% sedangkan responden dengan pendidikan S2 yaitu 10% serta responden dengan Pendidikan D3 sebanyak 3% dari keseluruhan responden



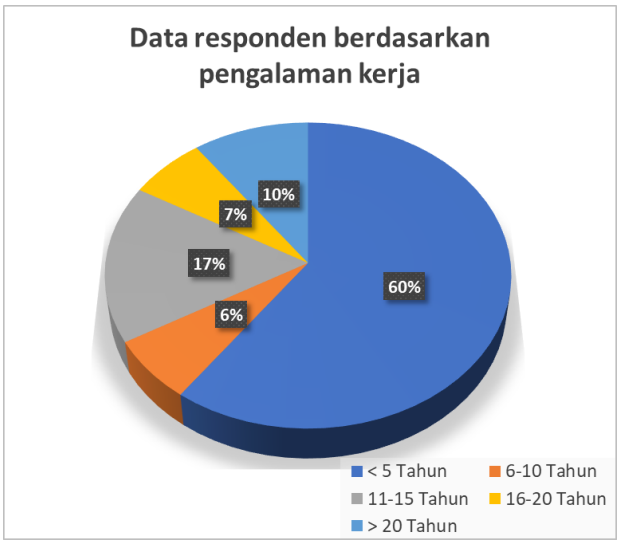
Gambar 4.2 Data responden berdasarkan status karyawan

Berdasarkan Gambar 4.2, responden yang mengikuti penelitian ini berdasarkan status karyawan memiliki persentase yang hampir seimbang antara karyawan tetap dengan persentase 47% dan karyawan *outsourcing* dengan persentase 53%.



Gambar 4.3 Data responden berdasarkan usia

Seluruh responden yang diambil dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 kelompok usia. Adapun kelompok-kelompok usia tersebut terdiri dari kelompok usia dibawah 25 tahun dengan persentase 30%, 26-29 tahun dengan persentase 30%, 30-39 tahun dengan persentase 20%, 40-49 tahun 17%, serta kelompok usia diatas 50 tahun dengan persentase 3%. Sebagai profil responden berdasarkan usia, diperlihatkan persentase masing masing kelompok umur responden pada penelitian ini pada Gambar 4.3 profil responden berdasarkan usia.



Gambar 4.4 Data responden berdasarkan pengalaman kerja

Berdasarkan Gambar 4.4, mayoritas responden memiliki pengalaman kerja dibawah 5 tahun yaitu sebanyak 60% responden, yang kemudian diikuti dengan responden dengan pengalaman 11 sampai 15 tahun yaitu sebesar 17%, responden dengan pengalaman diatas 20 tahun yaitu sebesar 10%. Responden yang telah memiliki pengalaman kerja 16 sampai 20 tahun dan 6 sampai 10 tahun secara berurutan memiliki persentase sebesar 7% dan 6% dari keseluruhan responden.

Tahap selanjutnya merupakan proses penelitian pengumpulan data yang dilakukan pada survei utama dan wawancara mitigasi penanganan atau pencegahan keterlambatan proyek dilakukan terhadap responden ahli. Berikut merupakan data daftar rsponden ahli penelitian.

Tabel 4.2 Responden penelitian pada survei utama

No	Jabatan Responden	Usia (Tahun)	Pengalaman Kerja (Tahun)
1	Kepala Divisi/Bidang I	54	27
2	Kepala Divisi/Bidang II	47	22
3	Manajer Divisi/Bidang I	47	19
4	Manajer Divisi/Bidang II	46	27
5	Manajer Divisi/Bidang III	42	15
6	Manajer Divisi/Bidang IV	38	13
7	*Project Manager*	32	11
8	*Leader IT stream*	35	11
9	*Leader Business Process*	46	19

Responden ahli terdiri dari 9 orang responden yang sesuai dengan tabel diatas. Para responden ahi merupakan para responden pemangku jabatan strategis yang langsung berhubungan dengan proyek. Selain itu, responden juga mempunyai pengalaman kerja lebih dari 5 tahun dan pernah menangani proyek serupa, sehingga sudah mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proyek implementasi manajemen aset dan mempunyai pengalaman untuk menyelesaiakan permasalahan tersebut.

4.2.2 Data Hasil Kuisioner Survei Pendahuluan

Hasil pengisian kuisioner survei pendahuluan dilakukan dalam *google form* dengan hasil berupa data penilaian masing-masing tinjauan faktor penyebab keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ yang didapat dari 30 responden. Data hasil kuisioner tersebut sesuai dengan Lampiran 2, dimana setiap responden memberikan skala penilaian 1 sampai 5 variabel yang ada didalam kuisioner.

4.3 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Didalam menguji keabsahan kuesioner survei yang digunakan maka dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji akan diuraikan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil uji validitas dan uji reliabilitas kuisioner

No	Tinjauan Faktor	*Scale Mean if Item Deleted*	*Scale Variance if Item Deleted*	*Corrected Item-Total Correlation*	*Cronbach's Alpha if Item Deleted*
1	Kompleksitas permasalahan teknis	113.70	369.321	0.426	0.945
2	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	114.70	357.666	0.607	0.944
3	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	115.10	363.886	0.419	0.945
4	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak	114.60	362.455	0.476	0.945
5	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	114.27	361.513	0.549	0.944
6	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan	113.83	365.385	0.532	0.944
7	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	114.40	364.938	0.530	0.944
8	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	114.47	353.085	0.678	0.943
9	Konflik yang timbul di antara anggota tim	114.73	353.926	0.748	0.943
10	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	114.90	349.334	0.810	0.942
11	Masalah koordinasi	114.43	359.220	0.601	0.944
12	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	114.40	361.903	0.569	0.944

Tabel 4.3 Hasil uji validitas dan uji reliabilitas kuisioner (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	*Scale Mean if Item Deleted*	*Scale Variance if Item Deleted*	*Corrected Item-Total Correlation*	*Cronbach's Alpha if Item Deleted*
13	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek	114.70	351.803	0.716	0.943
14	Jadwal pekerjaan tidak sesuai	114.57	360.047	0.628	0.944
15	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis	114.43	358.254	0.655	0.943
16	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	114.37	360.516	0.673	0.943
17	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	114.53	358.947	0.625	0.944
18	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan	114.40	362.041	0.627	0.944
19	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	114.63	354.447	0.699	0.943
20	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	114.43	354.668	0.615	0.944
21	Kurangnya kontrol kualitas	114.23	363.357	0.699	0.943
22	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis	114.53	361.016	0.565	0.944
23	Rencana proyek yang tidak realistis	114.60	358.386	0.658	0.943
24	Melewatkan fase *development*	114.60	362.110	0.504	0.945
25	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek	114.47	364.326	0.561	0.944
26	Kurangnya dukungan dari eksekutif (manajemen)	114.47	358.395	0.763	0.943
27	Terlalu sedikit pengalaman pada perangkat lunak	114.60	373.076	0.255	0.946
28	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	114.40	367.214	0.484	0.945
29	Jaringan internet yang kadang tidak stabil	114.70	381.045	0.003	0.948

Tabel 4.3 Hasil uji validitas dan uji reliabilitas kuisioner (lanjutan)

No	Tinjauan Faktor	*Scale Mean if Item Deleted*	*Scale Variance if Item Deleted*	*Corrected Item-Total Correlation*	*Cronbach's Alpha if Item Deleted*
30	Kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital yang cukup besar	114.83	381.454	-0.005	0.948
31	Kurang memadainya sarana dan prasarana	114.90	369.748	0.268	0.947
32	Keterbatasan sumber daya manusia (SDM)	113.93	359.030	0.670	0.943
33	Kurangnya komitmen personil	114.37	359.068	0.576	0.944
34	Penurunan semangat tim	114.27	359.306	0.613	0.944
35	Personil yang kurang memenuhi syarat	114.50	360.466	0.601	0.944
36	*Force Majeure*	114.83	356.695	0.684	0.943

4.3.1 Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r-hitung dengan r-tabel, Dengan membandingkan nilai r-hitung dari hasil uji (*Corrected Item- Total Correlation*) dengan r-tabel, jika r-hitung lebih besar dari r-tabel maka butir tinjauan faktor pertanyaan tersebut adalah valid, tetapi jika r-hitung lebih kecil dari pada r-tabel maka butir tinjauan faktor pertanyaan tersebut tidak valid.

Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan statistik uji r (koefisien korelasi) dengan tingkat signifikansi α = 5% dan derajat bebas n-2 (30-2=28). Selanjutnya nilai r-hitung akan dibandingkan dengan r-tabel sebesar 0.3610. Contoh untuk butir tinjauan faktor pertanyaan nomor 1, nilai *Corrected Item- Total Correlation* (r-hitung) = 0.426 > r-tabel 0.3610, maka butir tinjauan faktor pertanyaan nomor 1 tersebut valid.

Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa terdapat butir tinjauan faktor pertanyaan yang tidak valid (nilai *Corrected Item- Total Correlation* (r-hitung) < r-tabel 0.3610) sebagai berikut:

1. Terlalu sedikit pengalaman pada perangkat lunak
2. Jaringan internet yang kadang tidak stabil
3. Kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital yang cukup besar
4. Kurang memadainya sarana dan prasarana

4.3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah hasil survei yang dilakukan memiliki data yang handal (*reliable*) atau memiliki jawaban yang konsisten untuk jangka panjang. Statistik uji yang digunakan adalah *Cronbach's Alpha*. Apabila nilai *Cronbach's Alpha* kurang dari 0.6 maka kuisioner dikatakan tidak handal. Uji reliabilitas kuisioner diberikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.4 Uji reliabilitas kuisioner

Cronbach's Alpha	*Cronbach's Alpha Based on Standardized Items*	*N of Items*
0.946	0.946	36

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian reliabilitas kuisioner secara keseluruhan dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.946. Nilai tersebut lebih dari 0.6, sehingga kuisioner telah reliabel.

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas didapatkan 4 variabel yang tidak diikutsertakan dan terdapat 32 variabel yang digunakan dalam penelitian. Penggunaan variabel selanjutnya akan dijelaskan pada tabel 4.6.

4.4 Identifikasi Variabel

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilaksanakan sebelumnya, didapatkan variabel yang akan digunakan sebagaimana berikut.

Tabel 4.5 Identifikasi variabel

No	Tinjauan Aspek dan Faktor	Kategori
1	Kompleksitas permasalahan teknis	Konfigurasi
2	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	Konfigurasi
3	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	Konfigurasi
4	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak	Konfigurasi
5	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	Konfigurasi
6	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan	Konfigurasi
7	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	Konfigurasi
8	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	Manajemen
9	Konflik yang timbul di antara anggota tim	Manajemen
10	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	Manajemen, Sumber daya manusia
11	Masalah koordinasi	Manajemen
12	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	Manajemen
13	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek	Manajemen
14	Jadwal pekerjaan tidak sesuai	Manajemen
15	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis	Manajemen
16	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	Manajemen, Konfigurasi
17	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	Sumber daya manusia
18	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan	Manajemen
19	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	Manajemen
20	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	Manajemen, Sumber daya manusia
21	Kurangnya kontrol kualitas	Konfigurasi
22	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis	Manajemen
23	Rencana proyek yang tidak realistis	Manajemen
24	Melewatkan fase *development*	Konfigurasi

Tabel 4.5 Identifikasi variabel (lanjutan)

No	Tinjauan Aspek dan Faktor	Kategori
25	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek	Manajemen
26	Kurangnya dukungan dari eksekutif (manajemen)	Manajemen
27	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	Sumber daya manusia
28	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)	Sumber daya manusia
29	Kurangnya komitmen personil	Sumber daya manusia
30	Penurunan semangat tim	Sumber daya manusia
31	Personil yang kurang memenuhi syarat	Sumber daya manusia
32	*Force Majeure*	Eksternal

Berdasarkan variabel diatas dapat dianalisis dan dikelompokan menjadi 4 kategori aspek yang menyebabkan keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ, yaitu :

1. Manajemen
2. Konfigurasi
3. Sumber daya manusia
4. Eksternal

Kategori aspek didapatkan berdasarkan studi literatur, dimana terdapat aspek pada saat pelaksanaan pekerjaan didalam internal PT XYZ yaitu manajemen, sumber daya manusia, dan komponen manajemen proyek sistem informasi yaitu konfigurasi. Selain itu terdapat aspek yang disebabkan dari luar PT XYZ yaitu eksternal. Berdasarkan kondisi hal tersebut terdapat 4 kategori aspek yang akan dijadikan sebagai *top event*, yang selanjutnya di jabarkan kembali hingga dicapai *basic event* berdasarkan informasi yang didapatkan dari studi lapangan.

4.4.1 Manajemen

Berdasarkan kategori aspek manajemen terdapat faktor-faktor yang dijadikan sebagai *intermediate event* yang didalamnya dapat dijabarkan hingga *basic event* terkait, yaitu:

1. Jadwal pekerjaan tidak sesuai

   Keterlambatan proyek yang dilaksanakan disebabkan karena adanya jadwal pekerjaan yang tidak sesuai dengan realisasi pelaksanaan pekerjaan. Hal ini ditunjukan dengan adanya ketidak sesuaian waktu pelaksanaan aktivitas dari

pekerjaan yang dilaksanakan. Jadwal pekerjaan yang tidak sesuai disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

a. Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan.

   Didalam proses pelaksanaan pekerjaan, terdapat tahapan didalam pengolahan data yang dilaksanakan secara bertahap. Progres pekerjaan tidak disediakan dan disampaikan secara rutin dapat menyebabkan tidak sesuainya jadwal pekerjaan secara keseluruhan.

b. Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek

c. Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis

   Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

   - Rencana proyek yang tidak realistis
   - Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis

2. Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek

   Perencanaan proyek pekerjaan sangat penting. Perencanaan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan aplikasi yang sesuai dengan permintaan pemilik pekerjaan. Perencanaan yang baik dapat dilihat berdasarkan adanya dokumen perencanaan. Apabila perencanaan tidak disusun dengan baik, dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek

3. Masalah koordinasi

   Didalam pelaksanaan proyek, terdapat koordinasi yang dilaksanakan dengan banyak pihak. Koordinasi baik berupa surat maupun rapat dilaksanakan mengingat lokasi tim tidak berdampingan dalam 1 ruangan setiap harinya. Adanya masalah koordinasi disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

   a. Konflik yang timbul di antara anggota tim

      Adanya konflik yang timbul di antara anggota tim mempunyai dampak signifikan terhadap pengerjaan proyek, berdampak pada terhambatnya koordinasi pada saat pelaksanaan pekerjaan.

   b. Komunikasi yang buruk di antara anggota tim

      Buruknya komunikasi antara anggota tim mangakibatkan arus informasi dari manajer proyek, *leader*, manajemen hingga ke anggota tim tidak langsung terserap, dimana hal ini dapat menyebabkan terjadinya permasalahan koordinasi pada saat proses implementasi.

c. Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek

Pengambilan keputusan merupakan salah satu hal yang berpengaruh terhadap proyek. Pengambilan keputusan bergantung jenis keputusan yang akan diambil, dimana terdapat pengambilan keputusan manajer proyek yang cukup lama sehingga berpengaruh pada pelaksanaan proyek.

4. Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek

Adanya pergeseran prioritas terhadap proyek disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

a. Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan

Keberhasilan proyek dimulai dari manajemen yang baik, adapun permintaan perubahan lingkup pelanggan pada saat pelaksanaan proyek harus memiliki manajemen yang baik. Apabila manajemen perubahan lingkup tidak dapat dilaksanakan dengan baik, maka akan berpengaruh pada waktu pelaksanaan proyek. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

- Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui. Hal ini ditemukan berdasarkan adanya kesepakatan perubahan lingkup antara manajemen dengan pemilik pekerjaan yang tidak tersampaikan dengan baik kepada anggota tim.
- Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan

b. Kurangnya dukungan dari eksekutif

Hal ini mempunyai pengaruh besar terhadap proyek, dimana kurangnya dukungan manajemen dapat menghambat keberlangsungan proyek. Dimana dukungan yang diberikan dapat berpengaruh pada prioritas pelaksanaan proyek yang dilaksanakan.

c. Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan

PT XYZ memiliki banyak proyek yang dijalankan dalam waktu yang sama. Hal tersebut memiliki pengaruh ke prioritas pelaksanaan proyek. Terdapat personil yang menjalankan lebih dari satu proyek,

4.4.2 Konfigurasi

Berdasarkan kategori aspek konfigurasi terdapat faktor-faktor yang dijadikan sebagai *intermediate event* yang didalamnya dapat dijabarkan hingga *basic event* terkait, yaitu:

1. Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek

   Perencanaan yang baik harus mencakup semua hal yang ada didalam proyek. Adanya tahapan konfigurasi sebagai aktivitas utama dapat dilihat berdasarkan adanya dokumen perencanaan. Apabila perencanaan tidak disusun dengan baik, dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek

2. Kompleksitas permasalahan teknis

   Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

   a. Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak

      Didalam penggunaan perangkat lunak, personil harus bisa menganalisis dan memahami perangkat lunak yang akan digunakan terlebih dahulu. Adanya keterlambatan ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

      - Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk. Terdapat temuan perangkat lunak tidak dengan benar menerima masukan (data, parameter, dll.) atau mengirim keluaran ke sistem lain.
      - Pemilihan *development platform* yang tidak tepat. Pemelihan platform ini dipilih berdasarkan perencanaan awal melalui penggunaan bahasa pemrograman tertentu. Hal ini berpengaruh pada waktu implementasi yang dijalankan.

   b. Kurangnya kontrol kualitas

      Kurangnya pengawasan pada pekerjaan yang dijalankan oleh anggota tim diakibatkan oleh penanggungjawab yang kurang cakap dalam permasalahan penyusunan sistem informasi atau penggunaan perangkat lunak pada manajemen aset.

   c. Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan

      Perubahan kebutuhan & spesifikasi yang dijadikan acuan pada tahap konfigurasi berpengaruh pada desain yang telah disusun sebelumnya. Hal tersebut membuat tim desain mereview kembali desain yang telah dibuat. Jika terjadi perubahan apapun pada desain sebelumnya. Maka akan dilaksanakan

penyesuaian desain dengan acuan data kebutuhan & spesifikasi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

- Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat
- Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik

d. Melewatkan fase *development*

Fase *development* merupakan tahapan dalam pembuatan atau pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah secara efektif dan sesuai dengan keinginan pelanggan. Apabila terdapat tahapan yang terlewat maka akan sangat sulit untuk membuat sebuah perangkat lunak dikarenakan perancangan yang kurang maksimal yang akan berpengaruh pada implementasi selanjutnya.

4.4.3 Sumber Daya Manusia

Berdasarkan kategori aspek sumber daya manusia terdapat faktor-faktor yang dijadikan sebagai *intermediate event* yang didalamnya dapat dijabarkan hingga *basic event* terkait, yaitu:

1. Komunikasi yang buruk di antara anggota tim
2. Keterbatasan sumber daya manusia (SDM)

Jumlah tenaga kerja tidak sesuai dengan perencanaan awal, hal ini diketahui bahwa adanya rotasi jabatan dan bidang di internal perusahaan dan banyaknya data yang diolah.

a. Personil yang kurang memenuhi syarat

Pemenuhan personil diluar perusahaan dilakukan terkait banyaknya data yang diolah. Adanya pemenuhan personil tersebut berkaitan erat dengan kompetensi personil. Hal tersebut memberikan informasi bahwasannya terdapat personil yang belum familiar dengan aplikasi yang harus digunakan dalam proses implementasi.

b. Kurangnya komitmen personil

Kurangnya komitmen personil terhadap proyek ditandai dengan adanya permasalahan yang berlarut-larut. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini.

- *Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek

Terkadang beberapa personil proyek merasa bahwa pekerjaan yang dianggap sudah ditangani selama bertahun-tahun tidak ada kendala secara signifikan, tetapi terlupa terkait dengan beberapa perbedaan dengan proyek yang ada sebelumnya.

- Penurunan semangat tim

  Penurunan semangat personil berkaitan dengan kejenuhan dalam menangani proyek.

c. Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan.

   Hal ini merupakan karakteristik dari perusahaan, dimana personil yang terlibat dalam proyek berasal dari divisi / bidang yang berbeda. Dukungan yang diberikan akan berpengaruh pada pelaksanaan proyek.

d. Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan

4.4.4 Eksternal

Berdasarkan kategori aspek eksternal terdapat 1 faktor yang dijadikan sebagai *basic event*, yaitu:

1. *Force Majeure*

   Dalam *intermediate event* eksternal, hanya 1 faktor yang memungkinkan menjadi faktor penyebab keterlambatan yaitu adanya *force majeure* berupa pandemi virus covid-19. Situasi wabah tersebut disepakati para pihak sebagai keadaan kahar, dimana sebagian pekerjaan yang termasuk didalam proyek ini ditunda sementara dan terdapat penambahan waktu pekerjaan yang dituangkan didalam addendum pekerjaan.

4.5 Analisis Faktor Yang Paling Dominan

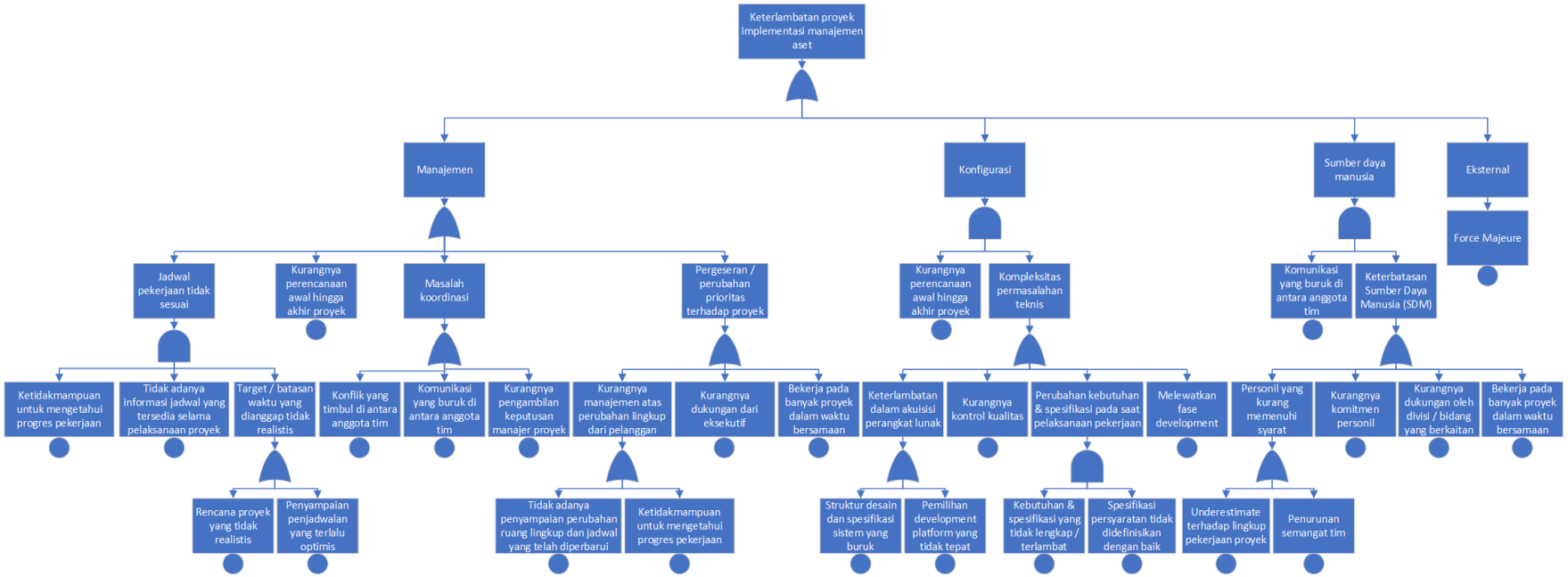
4.5.1 Penyusunan Diagram *Fault Tree Analysis (*FTA)

Penyusunan model diagram *fault tree* dibuat berdasarkan hasil analisis identifikasi variabel. Setelah diketahui terdapat *top event*, *intermediate event* dan, *basic event*. Selanjutnya dilakukan penyusunan diagram *fault tree* melalui penentuan hubungan antar tingkat melalui *logic gate*. Penentuan *logic gate* berdasarkan hasil analisis identifikasi variabel yang didapatkan dari studi lapangan. Berikut merupakan hasil analisis faktor didalam diagram *fault tree*.

Tabel 4.6 Faktor diagram *fault tree*

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Relasi
A	Manajemen	OR
A1	Jadwal pekerjaan tidak sesuai	AND
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	
A12	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek	
A13	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis	OR
A131	Rencana proyek yang tidak realistis	
A132	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis	
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	
A3	Masalah koordinasi	OR
A31	Konflik yang timbul di antara anggota tim	
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	
A33	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	
A4	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek	OR
A41	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan	OR
A411	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	
A42	Kurangnya dukungan dari eksekutif	
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	
B	Konfigurasi	AND
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	
B1	Kompleksitas permasalahan teknis	OR
B11	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak	OR
B111	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	
B112	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	
B12	Kurangnya kontrol kualitas	
B13	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan	AND
B131	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	
B132	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	
B14	Melewatkan fase *development*	
C	Sumber daya manusia	AND
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	
C1	Keterbatasan sumber daya manusia (SDM)	OR
C11	Personil yang kurang memenuhi syarat	
C12	Kurangnya komitmen personil	OR
C121	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	
C122	Penurunan semangat tim	
C13	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	
D	Eksternal	
D1	*Force Majeure*	

Apabila *intermediate event* mempunyai 2 atau lebih *basic event* yang berbeda, maka dapat dihubungkan melalui relasi yang terdapat pada diagram *fault tree*. Relasi *OR* pada suatu kejadian memiliki arti bahwa kejadian tersebut dapat terjadi jika salah satu dari kejaian tersebut terjadi. Sedangkan relasi *AND* pada suatu kejadian memiliki arti bahwa kejadian tersebut dapat terjadi jika semua kejadian dari kejaian yang ada terjadi Berikut merupakan hasil penggambaran diagram *fault tree*.



Gambar 4.5 *Fault tree* keterlambatan proyek implementasi manajemen aset

4.5.2 Probabilitas Faktor

Data probabilitas faktor dari setiap *basic event* dibutuhkan dalam proses penentuan nilai probabilitas pada hasil *minimal cut set* yang didapatkan dari kuisioner survei para ahli . Hasil pengisian kuisioner survei utama sesuai dengan Lampiran 3 dilakukan dalam *google form* dengan hasil berupa data indeks frekuensi (IF) penilaian dari responden ahli masing-masing *basic event* faktor penyebab keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset di PT XYZ. Data hasil kuisioner tersebut sesuai dengan Lampiran 4, dimana setiap responden memberikan indeks frekuensi 1 sampai 5.

Data tersebut kemudian diolah secara kuantitatif sesuai dengan tabel 3.4. Berikut merupakan contoh pengolahan data pada faktor kode A11. Dimana secara berurutan responden memberikan indeks frekuensi faktor kode A11 yang kemudian diolah menjadi nilai kuantitatif sebagaimana berikut:

IF Responden 1 = 2 → Nilai kuantitatif R1 = 0.0001
IF Responden 2 = 4 → Nilai kuantitatif R2 = 0.01
IF Responden 3 = 3 → Nilai kuantitatif R3 = 0.001
IF Responden 4 = 4 → Nilai kuantitatif R4 = 0.01
IF Responden 5 = 4 → Nilai kuantitatif R5 = 0.01
IF Responden 6 = 4 → Nilai kuantitatif R6 = 0.01
IF Responden 7 = 3 → Nilai kuantitatif R7 = 0.001
IF Responden 8 = 4 → Nilai kuantitatif R8 = 0.01
IF Responden 9 = 4 → Nilai kuantitatif R9 = 0.01

Berdasarkan nilai kuantitaif tersebut dapat dihitung nilai probabilitas rata-rata faktor kode A11 sebagaimana berikut.

A11 = (Nilai kuantitatif R1 + Nilai kuantitatif R2 + Nilai kuantitatif R3 + Nilai kuantitatif R4 + Nilai kuantitatif R5 + Nilai kuantitatif R6 + Nilai kuantitatif R7 + Nilai kuantitatif R8 + Nilai kuantitatif R9) / 9
= (0.001 + 0.01 + 0.01 + 0.01 + 0.001 + 0.01 + 0.01 + 0.01 + 0.01) / 9
= 0.0069

Berikut merupakan nilai probabilitas berdasarkan pengolahan data berdasarkan Lampiran 5.

Tabel 4.7 Nilai Probabilitas Faktor

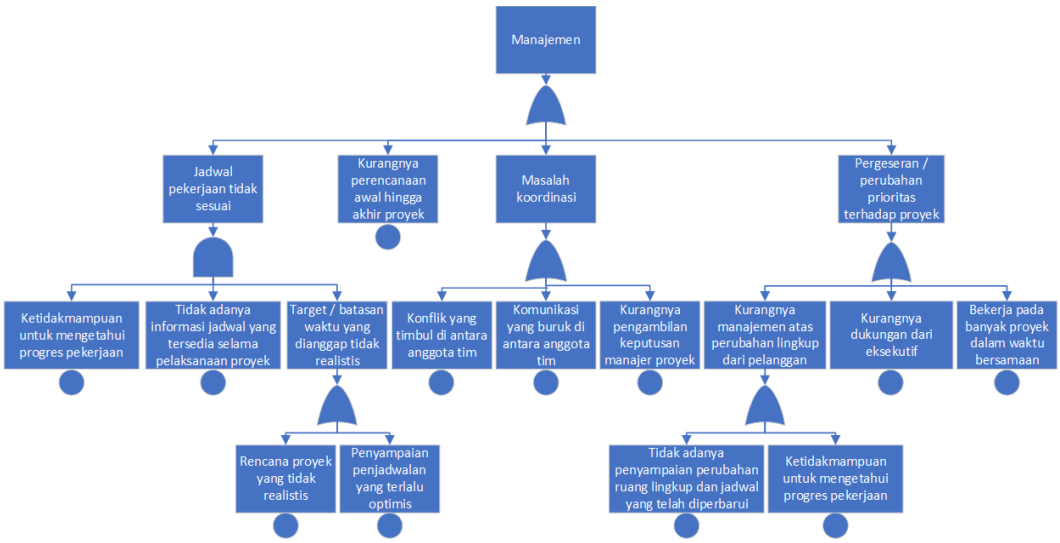
Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Nilai Probabilitas
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	0.0069
A12	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek	0.0069
A131	Rencana proyek yang tidak realistis	0.0058
A132	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis	0.0169
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	0.0079
A31	Konflik yang timbul di antara anggota tim	0.0050
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	0.0149
A33	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	0.0157
A411	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	0.0279
A42	Kurangnya dukungan dari eksekutif	0.0159
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	0.0269
B111	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	0.0067
B112	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	0.0146
B12	Kurangnya kontrol kualitas	0.0070
B131	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	0.0058
B132	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	0.0179
B14	Melewatkan fase *development*	0.0039
C11	Personil yang kurang memenuhi syarat	0.0048
C121	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	0.0058
C122	Penurunan semangat tim	0.0058
C13	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	0.0070
D1	*Force Majeure*	0.0048

4.5.3 Analisis *Minimal Cut Set*

Minimal cut set merupakan kombinasi peristiwa yang paling kecil berupa peristiwa yang tidak diinginkan. *Minimal cut set* dilakukan melalui evaluasi kuantitatif *fault tree* dengan menggunakan pendekatan perhitungan langsung (*direct numerical approach*) yang bersifat *bottom-up approach*. Pendekatan numerik ini berawal dari level hierarki yang paling rendah. Terdapat langkah-langkah dalam melakukan perhitungan *cut set* ini, yaitu menentukan *basic event*. Kombinasi *basic event* didapat dari diagram *fault tree* yang dianalisis dengan hubungan *AND Gate* atau *OR Gate* sesuai diagram *fault tree* yang telah disusun.

Setelah itu menentukan probabilitas dari masing-masing *basic event*, dimana nilai probabilitas yang digunakan sesuai dengan Tabel 4.7.

Didalam melakukan perhitungan *minimal cut set*, terdapat notasi dalam *logic gate* berupa *OR Gate* dan *AND gate*. *OR Gate* menggambarkan gabungan dari kejadian-kejadian yang merupakan penjumlahan probabilitas dan apabila terdapat *AND gate* menggambarkan irisan dari kejadian-kejadian yang merupakan perkalian probabilitas. Berikut merupakan persamaan perhitungan kombinasi dari *minimal cut set* dari *top event* manajemen



Gambar 4.6 *Fault tree* manajemen

A = A1 + A2 + A3 + A4

= (A11 * A12 * A13) + A2 + (A31 + A32 + A33) + (A41 + A42 + A43)

= (A11 * A12 * (A131 + A132)) + A2 + (A31 + A32 + A33) + ((A411 + A11) + A42 + A43)

= (A11 * A12 * A131) + (A11 * A12 * A132) + A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43

= A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43

Pada Tabel 4.8 dibawah ini menjelaskan faktor dan nilai probabilitas dari *minimal cut set top event* manajemen.

Tabel 4.8 *Minimal cut set* pada aspek manajemen

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	0.0079
A31	Konflik yang timbul di antara anggota tim	0.0050
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	0.0149
A33	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	0.0157
A411	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	0.0279
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	0.0069
A42	Kurangnya dukungan dari eksekutif	0.0159
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	0.0269

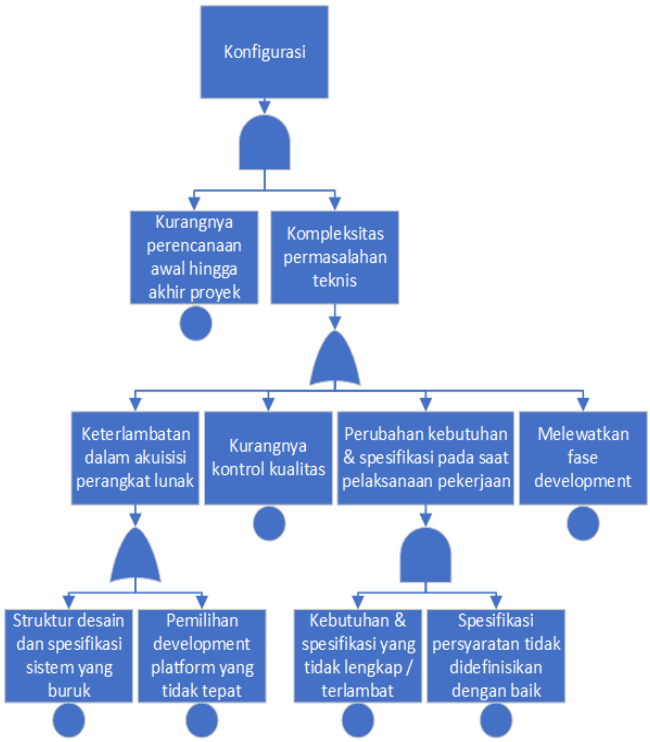
Probabilitas aspek manajemen (A)

P_A = A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43

= 0.0079 + 0.0050 + 0.0149 + 0.0157 + 0.0279 + 0.0069 + 0.0159 + 0.0269

= 0.1211

Berikut merupakan persamaan perhitungan kombinasi dari *minimal cut set* dari *top event* konfigurasi



Gambar 4.7 *Fault tree* konfigurasi

B = A2 * B1

= A2 * (B11 + B12 + B13 + B14)

= A2 * ((B111 + B112) + B12 + (B131 * B132) + B14)

= (A2 * B111) + (A2 * B112) + (A2 * B12) + (A2 * B131 * B132) + (A2 * B14)

Pada Tabel 4.9 dibawah ini menjelaskan faktor dan nilai probabilitas dari *minimal cut set top event* konfirgurasi.

Tabel 4.9 *Minimal cut set* pada aspek konfigurasi

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	0.0079
B111	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk	0.0067
B112	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat	0.0146
B12	Kurangnya kontrol kualitas	0.0070
B131	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat	0.0058
B132	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik	0.0179
B14	Melewatkan *fase development*	0.0039

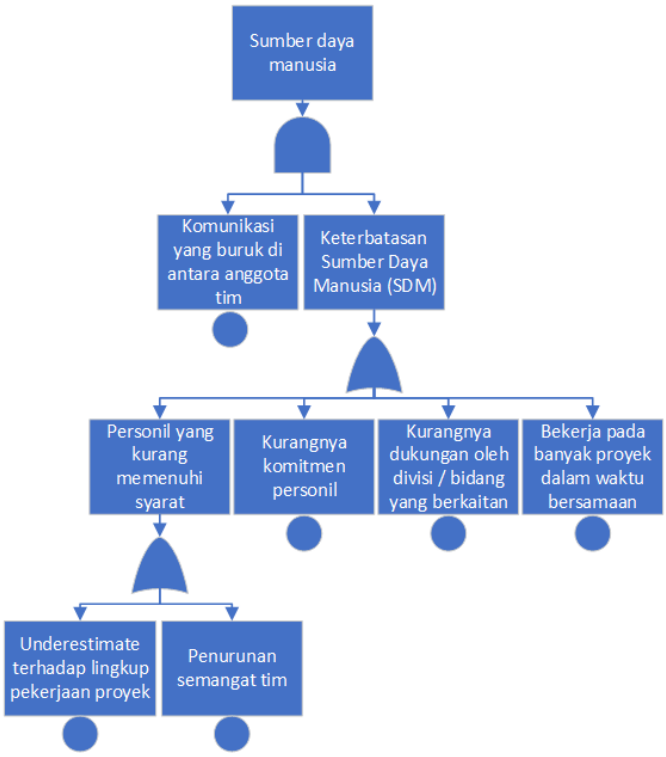
Probabilitas aspek konfigurasi (B)

P_B = (A2 * B111) + (A2 * B112) + (A2 * B12) + (A2 * B131 * B132) + (A2 * B14)

= (0.0079 * 0.0067) + (0.0079 * 0.0146) + (0.0079 * 0.0070) + (0.0079 * 0.0058 * 0.0179) + (0.0079 * 0.0039)

= 0.00025

Berikut merupakan persamaan perhitungan kombinasi dari *minimal cut set* dari *top event* sumber daya manusia.



Gambar 4.8 *Fault tree* sumber daya manusia.

C = A32 * C1

= A32 * (C11 + C12 + C13 + A43)

= A32 * (C11 + (C121 + C122) + C13 + A43)

= (A32 * C11) + (A32 * C121) + (A32 * C122) + (A32 * C13) + (A32 * A43)

Pada Tabel 4.10 dibawah ini menjelaskan faktor dan nilai probabilitas dari *minimal cut set top event* sumber daya manusia.

Tabel 4.10 *Minimal cut set* pada aspek sumber daya manusia

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	0.0149
C11	Personil yang kurang memenuhi syarat	0.0048
C121	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek	0.0058
C122	Penurunan semangat tim	0.0058
C13	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan	0.0070
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	0.0269

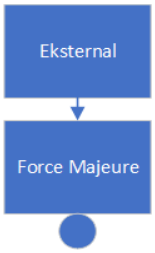
Probabilitas aspek sumber daya manusia (C)

P_C = (A32 * C11) + (A32 * C121) + (A32 * C122) + (A32 * C13) + (A32 * A43)

= (0.0149 * 0.0048) + (0.0149 * 0.0058) + (0.0149 * 0.0058) + (0.0149 * 0.007) + (0.0149 * 0.0269)

= 0.00075

Berikut merupakan persamaan perhitungan kombinasi dari *minimal cut set* dari *top event* eksternal



Gambar 4.9 *Fault tree* eksternal

D = D1

Pada Tabel 4.11 dibawah ini menjelaskan faktor dan nilai probabilitas dari *minimal cut set top event* eksternal.

Tabel 4.11 *Minimal cut set* pada aspek eksternal

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
D1	*Force Majeure*	0.0048

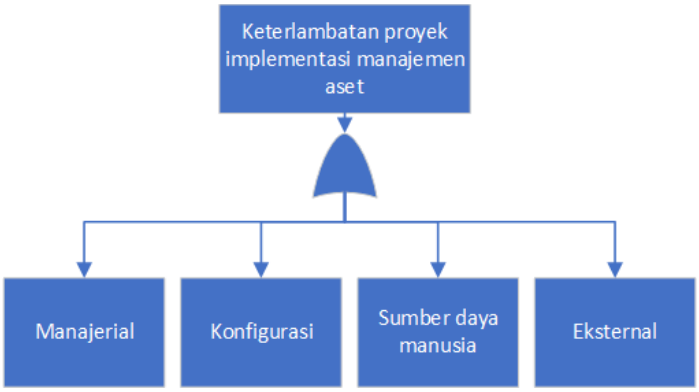
Probabilitas aspek eksternal (D)

P_D = D1

= 0.0048

Dari tabel diatas diketahui bahwa untuk masing-masing *minimal cut set* dari FTA untuk aspek “manajemen” memiliki nilai probabilitas sebesar 0.1211, untuk aspek “konfigurasi” mempunyai nilai probabilitas sebesar 0.00025, untuk aspek

“sumber daya manusia” mempunyai nilai probabilitas sebesar 0.00075, sedangkan untuk aspek “eksternal” mempunyai nilai probabilitas sebesar 0.0048. Berdasarkan data tersebut menunjukan bahwa dari aspek manajemen memiliki probabilitas yang tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya, hal ini menunjukan bahwa sebagaian besar aktivitas penyebab keterlambatan dipengaruhi dari hasil manajemen yang dilaksanakan selama pelaksanaan proyek. Berikut merupakan persamaan perhitungan kombinasi dari *minimal cut set* dari *top event* keterlambatan proyek implementasi manajemen aset (K)



Gambar 4.10 *Fault tree top event* keterlambatan proyek

K = A + B + C + D

= (A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43) + ((A2 * B111) + (A2 * B112) + (A2 * B12) + (A2 * B131 * B132) + (A2 * B14)) + ((A32 * C11) + (A32 * C121) + (A32 * C122) + (A32 * C13) + (A32 * A43)) + D1

= A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43 + D1

Pada Tabel 4.12 dibawah ini menjelaskan faktor dan nilai probabilitas dari *minimal cut set top event* keterlambatan proyek implementasi manajemen aset.

Tabel 4.12 *Minimal cut set* keterlambatan proyek

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	0.0079
A31	Konflik yang timbul di antara anggota tim	0.0050
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	0.0149
A33	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	0.0157

Tabel 4.12 *Minimal cut set* keterlambatan proyek (lanjutan)

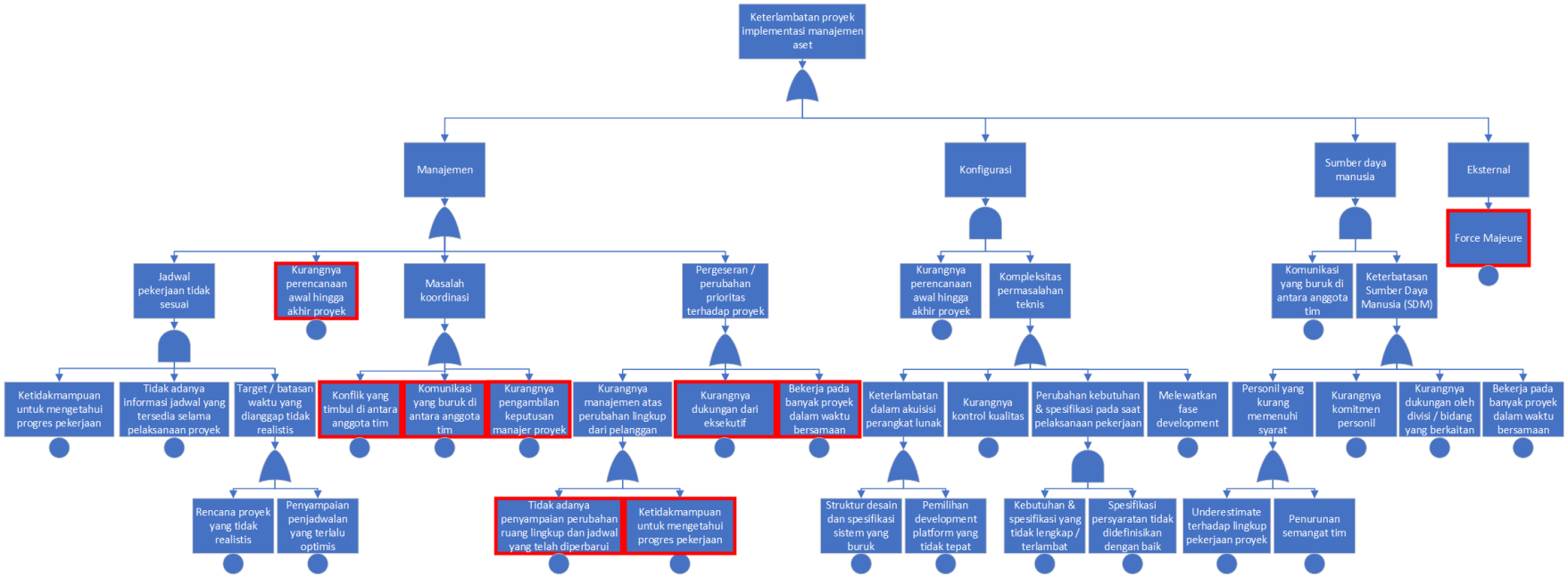
Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Probabilitas
A411	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	0.0279
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	0.0069
A42	Kurangnya dukungan dari eksekutif	0.0159
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	0.0269
D1	*Force Majeure*	0.0048

Probabilitas keterlambatan proyek implementasi manajemen aset (K)

P_K = A2 + A31 + A32 + A33 + A411 + A11 + A42 + A43 + D1

= 0.0079 + 0.0050 + 0.0149 + 0.0157 + 0.0279 + 0.0069 + 0.0159 + 0.0269 + 0.0048

= 0.1259

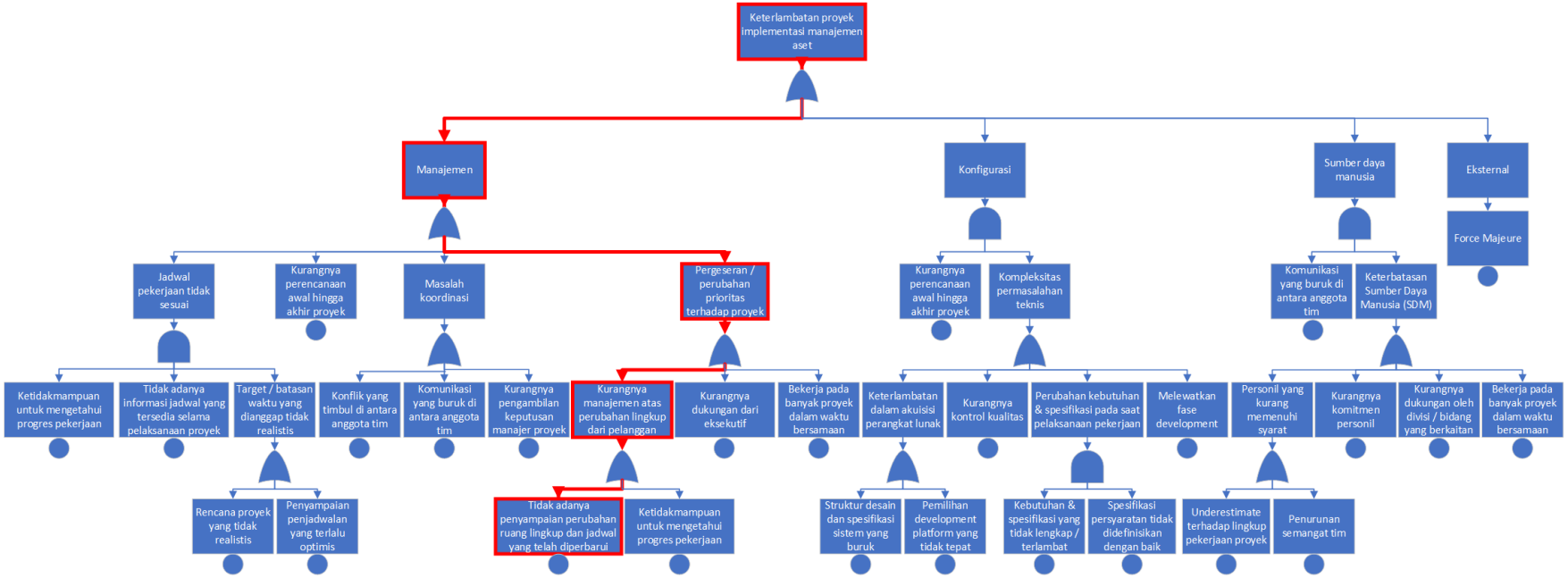


Gambar 4.11 *Fault tree minimal cut set* keterlambatan proyek

Berdasarkan penentuan *minimal cut set*, diperoleh total probabilitas untuk keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset sebesar 0.1259 dan 9 *basic event* faktor utama yang dapat menyebabkan adanya keterlambatan proyek implementasi manajemen aset. Dimana berdasarkan relasi *OR gate* apabila salah satu faktor utama tersebut terjadi, maka keterlambatan akan terjadi. Berikut merupakan faktor penyebab keterlambatan proyek implementasi manajemen aset:

1. Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek
2. Konflik yang timbul di antara anggota tim
3. Komunikasi yang buruk di antara anggota tim
4. Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek
5. Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui
6. Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan
7. Kurangnya dukungan dari eksekutif
8. Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan
9. *Force Majeure*

Gambar alur *minimal cut set* faktor penyebab keterlambatan proyek implementasi manajemen aset terlampir pada Lampiran 6. Berikut merupakan salah satu gambar alur hasil *minimal cut set* pada faktor tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui (Kode: A411).



Gambar 4.12 Alur *minimal cut set* pada faktor A411.

4.6 Mitigasi Penanganan Keterlambatan Proyek

Pada tahapan ini penulis melakukan upaya mitigasi penanganan atau pencegahan terjadinya keterlambatan proyek, dimana resiko yang dimitagasi berada dalam kategori penelitian dan sebatas upaya memberikan rekomendasi berdasarkan wawancara sesuai pada Lampiran 8. Proses ini dilakukan melalui wawancara para ahli pada proyek pada 9 *basic event* penyebab keterlambatan proyek implementasi manajemen aset. Hasil upaya mitigasi penanganan keterlambatan tersebut ditunjukan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
1	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	1. Pastikan dan perjelas lingkup pekerjaan *deliverable* pada pemberi kerja 2. Pada awal proyek direncanakan secara detail per tahap dan diselesaikan tiap tahap sebelum masuk ke tahap selanjutnya 3. Pembuatan jadwal pekerjaan beserta *deliverable* setiap lingkup termasuk dengan waktu pekerjaan, *resource*, dan biaya yang dibutuhkan 4. Penyusunan prioritas pekerjaan 5. Pengelompokan pekerjaan dan perencanaan ulang terhadap sisa pekerjaan yang ada. 6. Perlu dilakukan evaluasi secara berkala dengan menggunakan beberapa *tools* bantuan.
2	Konflik yang timbul di antara anggota tim	1. Pentingnya *leader* di dalam tim, untuk dapat lebih tanggap untuk mengambil keputusan, melaksanakan pendampingan dan pembagian tanggung jawab dalam pelaksanaan pekerjaan proyek.

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek (lanjutan)

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
		2. Melakukan diskusi dan koordinasi untuk mencari tahu sumber masalah dan segera diatasi permasalahannya. 3. Pelaksanaan *team building* 4. Pada saat pemilihan tim, perlu mempertimbangkan kompetensi berikut beban kerja pekerjaan 5. Perlu dilakukan pendekatan khusus, bisa melalui komunikasi satu persatu dan mencari jalan tengah antar anggota yg konflik.
3	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim	1. Pentingnya *leader* untuk dapat memberikan informasi kepada anggota tim untuk selalu terbuka dan yakin satu sama lain di dalam tim. 2. Standarisasi *basic communication* 3. Tugas manajer proyek untuk mengelaborasi seluruh anggota tim 4. Meeting koordinasi intens 5. *Leader* perlu menjadi fasilitator dan mengelaborasi seluruh anggota tim. 6. Pelaksanaan *bootcamp* bersama, 7. Pembuatan laporan berkala untuk memperkecil kemungkinan komunikasi yang buruk
4	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	1. Melaksanakan diskusi dengan semua pihak terkait proyek 2. Manajer proyek lebih tegas dalam melakukan pengambilan keputusan

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek (lanjutan)

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
		3. Manajer proyek harus mendekatkan diri dan memahami karakter anggota tim 4. Pelajari *deliverable* dari anggota tim 5. Melibatkan para ahli terkait dalam pengambilan keputusan 6. Peningkatan efektivitas komunikasi ke manajer proyek dan *stakeholder* proyek 7. Peningkatan kompetensi manajer proyek, diantaranya terkait pada sifat proyek, jalur kritis lingkup proyek 8. Perlu di buat jadwal rapat rutin terencana dan yang didalamnya termasuk adanya rencana tindak lanjut
5	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	1. Perbaikan proses komunikasi 2. Pelaksanaan *monitoring* secara berkala 3. Apabila terdapat perubahan ruang lingkup dan jadwal, secara cepat disampaikan pengumuman melalui media *online* atau pelaksanaan meeting koordinasi 4. Jika ada perubahan lingkup pekerjaan, agar selalu dituangkan dalam *minute of meeting* 5. Pastikan dampak ke jumlah resource yang dan biaya yang dibutuhkan, apakah diperlukan adanya addendum kontraktual 6. Pelaksanaan penyesuaian pekerjaan atas perubahan ruang lingkup yang ada dan dilakukan penyesuaian waktu / jadwal

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek (lanjutan)

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
6	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	1. Membuat *monitoring online* akan progres pekerjaan proyek disertai dengan *deliverable* dan tenggat selesai masing-masing tim 2. Setiap anggota tim agar dapat melakukan pelaporan progres setiap penutup hari kepada manajer proyek secara rinci 3. Pelaksanaan CMC (*Coaching*, *Mentoring*, *Counseling*) jika ada kendala 4. Meeting koordinasi intens 5. Perlu adanya *admin* khusus untuk memantau proges *report*
7	Kurangnya dukungan dari eksekutif	1. Pelaksanaan kunjungan rutin manajemen untuk melihat progres, memberi masukan apabila ada yang kurang dan sesekali memberi dukungan 2. Dapat diadakan *outbond* disela istirahat sembari membahas beberapa target yang belum tercapai. 3. Eskalasi permasalahan ke atasan yang lebih tinggi 4. Manajer proyek perlu melakukan pendekatan dan peningkatan komunikasi dengan para manajemen eksekutif 5. Manajer proyek melakukan komunikasi melalui penyampaian kondisi yang terjadi pada manajemen agar manajemen bisa tau kondisi proyek yang berjalan dan meminta bantuan ke manajemen jika dirasa perlu

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek (lanjutan)

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
		melibatkan manajemen dalam memperlancar pekerjaan proyek
8	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	1. Meeting koordinasi terkait manajemen sumber daya manusia 2. Pengelolaan jadwal dan resource yang lebih baik berbasis tool manajemen proyek 3. Pemberian kompensasi apabila dilakukan pekerjaan lembur. 4. Penyusunan urutan proyek sesuai tanggal jalan awal 5. Pembuatan target dan jadwal proyek 6. Melakukan analisa beban kerja (*work load analysis*) sehingga kebutuhan personil terhadap beban kerja dapat seimbang. 7. Koordinasi ke anggota tim agar bisa fokus untuk mengerjakan pekerjaan proyek yang dirasa kritikal, jika perlu ditambahkan pekerja lain untuk mengerjakan sebagian *task* rutin
9	*Force Majeure*	1. Memenuhi dan menambah fasilitas teknologi informasi untuk pengerjaan proyek selama adanya *force majeure* (Covid-19). Agar dapat dimungkinkan proses *monitoring* dan *meeting* dengan berbagai pihak terkait proyek di lakukan secara *online* sedari dini, 2. Tetap membuat schedule dan menyampaikan agar menjaga kesehatan.

Tabel 4.13 Usulan mitigasi penanganan keterlambatan proyek (lanjutan)

No	*Basic Event*	Usulan Mitigasi
		3. Mengirimkan surat bahwa kondisi *force majeure* ke pemilik kerja 4. Pembuatan kesepakatan mulai kapan *counter leverage* dihentikan sementara dan kapan dimulai kembali terkait waktu *force majeure* 5. Penerapan protokol kesehatan yang ketat bila diperlukan pekerjaan *onsite* 6. Mencatat dan mendokumentasikan segala kendala sesuai kontraktual yang disebabkan oleh *force majeure* untuk dapat dikomunikasikan kepada pemberi kerja. 7. Pelaksanaan addendum kontrak

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian proses hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis dengan model *fault tree analysis* (FTA) didapatkan 4 *top event*, yang didetailkan menjadi 10 *intermediate event* dan 22 *basic event*, dimana melalui hasil *minimal cut set* didapatkan perhitungan probabilitas keterlambatan sebesar 0.1259 dengan 9 *basic event* yang menjadi faktor utama penyebab ketelambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset sebagaimana berikut:
    a. Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek
    b. Konflik yang timbul di antara anggota tim
    c. Komunikasi yang buruk di antara anggota tim
    d. Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek
    e. Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui
    f. Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan
    g. Kurangnya dukungan dari eksekutif
    h. Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan
    i. Force Majeure
2. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan 26 upaya mitigasi penanganan atau pencegahan kasus keterlambatan proyek pekerjaan implementasi manajemen aset sebagaimana berikut:
    a. Perencanaan proyek secara detail terhadap lingkup pekerjaan, termasuk dengan deliverable, waktu, *resource* dan biaya yang dibutuhkan
    b. Pelaksanaan diskusi dan koordinasi dengan intens
    c. Pembuatan laporan berkala
    d. Pelaksanaan evaluasi secara berkala
    e. Pelaksanaan pembagian tanggung jawab oleh *leader*

f. Pelaksanaan *team building*
g. Standarisasi *basic communication*
h. Manajer proyek melakukan pendekatan dan memahami karakter anggota tim
i. Manajer proyek lebih tegas dengan melibatkan para ahli terkait dalam pengambilan keputusan
j. Peningkatan kompetensi manajer proyek
k. Apabila terdapat perubahan ruang lingkup dan jadwal, dituangkan dalam *minute of meeting* dan secara cepat dilakukan koordinasi terkait evaluasi jumlah *resource*, waktu, biaya dan kontraktual
l. Pembuatan *monitoring online*
m. Pelaksanaan CMC (*Coaching, Mentoring, Counseling*)
n. Perlu adanya admin khusus untuk memantau proges report
o. Pelaksanaan kunjungan rutin manajemen
p. Eskalasi permasalahan ke atasan yang lebih tinggi
q. Manajer proyek perlu melakukan pendekatan dan peningkatan komunikasi secara rutin dengan para manajemen eksekutif
r. Pemberian kompensasi apabila dilakukan pekerjaan lembur.
s. Pembuatan target dan jadwal proyek
t. Melakukan analisa beban kerja (*work load analysis*)
u. Koordinasi ke anggota tim agar bisa fokus pekerjaan kritikal
v. Memenuhi dan menambah fasilitas teknologi informasi untuk pengerjaan proyek selama adanya *force majeure* (Covid-19)
w. Mengirimkan surat bahwa kondisi *force majeure* ke pemilik kerja
x. Pembuatan kesepakatan waktu *force majeure*
y. Penerapan protokol kesehatan yang ketat
z. Mencatat dan mendokumentasikan segala kendala disebabkan oleh *force majeure*.

5.2 Saran

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna. Oleh karena itu penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut ini untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian ini hanya menilai faktor keterlambatan dari pihak PT XYZ sebagai pelaksana pekerjaan saja, agar lebih merata dan lebih jelas diperlukan penilaian keterlambatan di pihak pemilik / pemberi pekerjaan.
2. Diharapkan untuk melakukan penelitian mengenai dampak dari keterlambatan proyek tersebut.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

Agresti. (1995). *Social Research.* New York: PT. Sans and Sneel Production.

Al-Hazim, N., Salem, Z., & Ahmad, H. (2017). Delay and Cost Overrun in Infrastructure Projects in Jordan. *Procedia Engineering, 182*, 18-24. doi:https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.105

Assaf, S., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management, 24*(4), 349-357. doi:10.1016/j.ijproman.2005.11.010

Brown, D. B. (1976). *System Analysis & Design For Safety*. Englewood Cliffs: Prentice- Hall.

Dienillah, A. F. (2018). Upaya Penyelamatan Informasi Melalui Proses Digitalisasi Arsip Akta Kelahiran Di Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Pekalongan. *Jurnal: Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Diponegoro*.

Foster, S. T. (2004). *Managing Quality: An Integrative Approach.* Pearson Prentice Hall.

Gay, L., Mills, G., & Airasian, P. (2012). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications* (10th ed.). Pearson.

Genuchten, M. V. (1991). Why is Software Late? An Empirical Study of Reasons For Delay in Software Development. *IEEE Transactions On Software Engineering, Vol. 17, NO. 6*, pp. 582-590.

Kendrick, T. (2003). *Identifying and Managing Project Risk: Essential Tools for Failure-Proofing Your Project.* USA.

Kocecioglu, D. (1991). *Reliablity Engineering Handbook Volume 2.* Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Leveson , N., & Harvey , P. (1983). Software Fault Tree Analysis. *The Journal of Systems and Software, 3*(2), 173–181. doi:10.1016/0164-1212(83)90030-4

Mancas, C. (2014). Will Software Development Projects Always Risk Delays? *J Information Technology Software Engineering, 4: e123*(1). doi:10.4172/2165-7866.1000e123

Mohabuth, A. Q. (2017). A Study of the Identification of the Factors that Lead to Time Delays in Software Development. *International Journal of Computer (IJC), Volume 25, No 1*, 141-148.

Mutmainna, A. (2017). Analisis Kebijakan Digitalisasi Tesis di Perpustakaan Universitas Patria Artha. *Skripsi: UIN Alauddin Makassar*.

Priyanta, D. (2000). Keandalan Dan Perawatan. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November*.

Project Management Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge.* Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Rahikkala, J., & Hyrynsalmi, S. (2016). The Impact of a Delayed Software Project on Product Launch Coordination: A Case Study. *22nd ICE/IEEE International Technology Management Conference.* Trondheim, Norway. doi:10.1109/ICE/ITMC39735.2016.9026142

Ratna S. Alifen, R. S. (1999). Analisa "What If" Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek. *Dimensi Teknik Sipil Vol. 1, No. 2*, pp. 103-113.

Rohmah, M. (2017). Analisis Faktor Penyebab Kegagalan Proses Requirement Engineering Pada Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode Fault Tree Analysis. Studi Kasus Proyek Pemerintah Skala Kecil. *Tugas Akhir: Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.

Rosyid, D. M. (2007). *Pengantar Rekayasa Keandalan.* Surabaya: Airlangga University Press.

Silvianita, Mahandeka, D., & Rosyid, D. (2015). Fault Tree Analysis for Investigation on the Causes of Project Problems. *Procedia Earth and Planetary Science, 14*, 213-219. doi:10.1016/j.proeps.2015.07.104

Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional).* Jakarta: Erlangga.

Standish Group. (2001). *The Standish Group Report Chaos.* Retrieved from Projectsmart: https://www.projectsmart.co.uk

Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif dan R & D. *Bandung: Alfabeta*.

Thamhain, H. J. (1986). Criteria for controlling projects according to plan. *Project Management Journal, 17*(2), 75-81.

Undari, A. (2009). Proyek Digitalisasi Naskah dan Skripsi Perpustakaan Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia: Sebuah Evaluasi Perencanaan dan pelaksanaan. *Skripsi: Universitas Indonesia*.

Wenzler, I. (2005). Development of an asset management strategy for a network utility company: Lessons from a dynamic business simulation approach. *Simulation & Gaming, 36*(1), 75-90. doi:10.1177/1046878104272668

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1

KUISIONER SURVEI PENDAHULUAN

Judul Proposal

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PENYELESAIAN PROYEK PEKERJAAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ASET DI PT XYZ MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

Dengan Hormat,

Perkenalkan, saya Mochammad Affandi, merupakan mahasiswa S2 Magister Manajemen Teknologi (MMT) Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Saat ini saya membutuhkan bantuan Bapak/lbu untuk membantu penelitan tesis saya dalam menggali faktor penyebab keterlambatan penyelesaian proyek pekerjaan implementasi manajemen aset. Mohon kesediaan Bapak/lbu untuk memberikan waktu dalam menjawab kuisioner yang terdiri dari 36 variabel. Data yg telah Bapak/lbu isikan hanya digunakan untuk kepentingan akademis (*non commercial*). Atas bantuan dan waktu yang telah diberikan, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Hormat Saya,

Mochammad Affandi

Petunjuk Pengisian :

Berikut merupakan variabel penelitian berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan sintesis variabel. Bapak/lbu dapat memberikan tanda *checklist* (v) pada kolom yang telah disediakan, apakah variabel ini sesuai dengan karakteristik proyek dan berpotensi dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan. Jika diperlukan tambahan variabel yang dianggap dapat menyebabkan keterlambatan diharapkan dapat ditambahkan pada kolom kosong yang telah disediakan.

Nilai Skala:

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat tidak setuju	STS
2	Tidak setuju	TS
3	Netral	N
4	Setuju	S
5	Sangat setuju	SS

Data responden

Nama :

Usia :

Pendidikan :

Pengalaman kerja :

Jabatan pekerjaan :

Jabatan didalam proyek :

No	Tinjauan Aspek dan Faktor	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Kompleksitas permasalahan teknis					
2	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk					
3	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat					
4	Keterlambatan dalam akuisisi perangkat lunak					
5	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat					
6	Perubahan kebutuhan & spesifikasi pada saat pelaksanaan pekerjaan					
7	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik					
8	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui					
9	Konflik yang timbul di antara anggota tim					
10	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim					
11	Masalah koordinasi					
12	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek					
13	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek					
14	Jadwal pekerjaan tidak sesuai					
15	Target / batasan waktu yang dianggap tidak realistis					
16	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek					
17	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek					

No	Tinjauan Aspek dan Faktor	Skala				
		1	2	3	4	5
18	Kurangnya manajemen atas perubahan lingkup dari pelanggan					
19	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan					
20	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan					
21	Kurangnya kontrol kualitas					
22	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis					
23	Rencana proyek yang tidak realistis					
24	Melewatkan fase *development*					
25	Pergeseran / perubahan prioritas terhadap proyek					
26	Kurangnya dukungan dari eksekutif (manajemen)					
27	Terlalu sedikit pengalaman pada perangkat lunak					
28	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan					
29	Jaringan internet yang kadang tidak stabil					
30	Kapasitas jaringan yang belum dapat menampung *file* digital yang cukup besar					
31	Kurang memadainya sarana dan prasarana					
32	Keterbatasan sumber daya manusia (SDM)					
33	Kurangnya komitmen personil					
34	Penurunan semangat tim					
35	Personil yang kurang memenuhi syarat					
36	*Force Majeure*					

Saran variabel / faktor tambahan penyebab keterlambatan proyek (jika ada)

……

……

Lampiran 2

HASIL KUISIONER SURVEI PENDAHULUAN

Responden	Tinjauan Aspek dan Faktor																																			
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36
R1	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3
R2	4	2	3	4	4	3	3	2	3	2	4	3	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	2	3	2	4	3	2
R3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R5	2	5	2	2	2	3	4	2	2	2	4	5	1	2	1	4	5	5	5	1	5	1	1	4	3	3	4	3	2	2	2	4	5	3	5	1
R6	4	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R7	4	2	1	2	3	4	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	3	2	3	2	2	2	4	4	4	4	3
R8	4	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	4	2	2	2	2	3
R9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	2	5	5	4	4	4
R10	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	5	3	4	4	2
R11	5	3	2	4	5	5	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	4	2	4	3	4	5	3	4	2	2
R12	4	4	2	3	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	2	4	4	4	3	4
R13	4	3	1	2	4	5	4	5	3	2	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	2	5	4	4	4	4	2
R14	4	2	3	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	3	4	4	5	4	4	4	4	2	2	2	2
R15	5	2	4	5	5	4	2	5	5	5	5	4	5	2	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	2	4	2	2	2	2	1	5	5	5	4	5
R16	5	3	1	2	3	5	2	1	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	5	3	3	3	1	4	3	5	3	5	4	3	5	5	5	4	3
R17	4	2	2	2	3	4	4	4	3	2	2	4	2	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	4	4	4	2	2
R18	5	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R19	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3

Responden	Tinjauan Aspek dan Faktor																																			
	V1	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**V7**	**V8**	**V9**	**V10**	**V11**	**V12**	**V13**	**V14**	**V15**	**V16**	**V17**	**V18**	**V19**	**V20**	**V21**	**V22**	**V23**	**V24**	**V25**	**V26**	**V27**	**V28**	**V29**	**V30**	**V31**	**V32**	**V33**	**V34**	**V35**	**V36**
R20	5	4	3	3	4	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R21	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3
R22	4	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2
R23	4	4	5	3	3	5	4	4	3	3	4	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	2	2	3	4	5	3	4	2	3	2	3	4	4	4	3
R24	3	2	2	3	4	4	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
R25	4	3	2	5	4	4	3	2	2	2	2	3	2	4	4	4	2	3	2	3	4	2	3	2	4	2	4	3	4	4	2	4	2	5	4	3
R26	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R27	4	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
R28	5	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	1	4	3	2	3	1	1	1	4	2	2	2	2
R29	5	4	4	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	3	3	3	4
R30	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5

Keterangan

V = Variabel kuisioner survei pendahuluan ke-n

R = Responden ke-n

Lampiran 3

KUISIONER SURVEI UTAMA

Judul Penelitian

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PENYELESAIAN PROYEK PEKERJAAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ASET DI PT XYZ MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

Dengan Hormat,

Perkenalkan, saya Mochammad Affandi, merupakan mahasiswa S2 Magister Manajemen Teknologi (MMT) Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Saat ini saya membutuhkan bantuan Bapak/lbu untuk membantu penelitan tesis saya dalam menggali faktor penyebab keterlambatan penyelesaian proyek pekerjaan implementasi manajemen aset. Mohon kesediaan Bapak/lbu untuk memberikan waktu dalam menjawab kuisioner utama yang terdiri dari 24 *basic event* pada diagram *fault tree*. Data yg telah Bapak/lbu isikan hanya digunakan untuk kepentingan akademis (*non commercial*). Atas bantuan dan waktu yang telah diberikan, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Hormat Saya,

Mochammad Affandi

Petunjuk Pengisian :

Bapak/lbu dapat memberikan tanda *checklist* (v) pada kolom yang telah disediakan, Penilaian yang diberikan berdasarkan indeks frekuensi sebagaimana berikut

IF	Peringkat	Kualitatif
5	Sangat tinggi	Kejadian selalu terjadi pada setiap kondisi
4	Tinggi	Kejadian sering terjadi pada setiap kondisi
3	Sedang	Kejadian terjadi pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kejadian kadang terjadi pada kondisi tertentu
1	Sangat rendah	Kejadian jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu

Data responden

Nama :

Kode	Tinjauan Aspek dan Faktor	Indeks Frekuensi				
		1	2	3	4	5
A11	Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan					
A12	Tidak adanya informasi jadwal yang tersedia selama pelaksanaan proyek					
A131	Rencana proyek yang tidak realistis					
A132	Penyampaian penjadwalan yang terlalu optimis					
A2	Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek					
A31	Konflik yang timbul di antara anggota tim					
A32	Komunikasi yang buruk di antara anggota tim					
A33	Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek					
A411	Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui					
A42	Kurangnya dukungan dari eksekutif					
A43	Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan					
B111	Struktur desain dan spesifikasi sistem yang buruk					
B112	Pemilihan *development platform* yang tidak tepat					
B12	Kurangnya kontrol kualitas					
B131	Kebutuhan & spesifikasi yang tidak lengkap / terlambat					
B132	Spesifikasi persyaratan tidak didefinisikan dengan baik					
B14	Melewatkan fase *development*					
C11	Personil yang kurang memenuhi syarat					
C121	*Underestimate* terhadap lingkup pekerjaan proyek					
C122	Penurunan semangat tim					
C13	Kurangnya dukungan oleh divisi / bidang yang berkaitan					
D1	*Force Majeure*					

Lampiran 4

HASIL KUISIONER SURVEI UTAMA

Responden	A11	A12	A131	A132	A2	A31	A32	A33	A411	A42	A43	B111	B112	B12	B131	B132	B14	C11	C121	C122	C13	D1
R1	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	3	2	2	3	2	3	2	3	2
R2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	5	1	2	4	1	4	1	2	4	2	3	4
R3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2
R4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4
R5	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	4	3	4	3	3	1	4	3	3
R6	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3
R7	3	4	2	2	4	3	3	2	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	2	4	4	3
R8	4	4	3	4	4	3	3	4	5	3	3	4	2	4	4	4	3	3	4	3	4	4
R9	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4

Keterangan

R = Responden ke-n

Lampiran 5

HASIL OLAH DATA KUANTITATIF KUISIONER SURVEI UTAMA

Responden	A11	A12	A131	A132	A2	A31	A32	A33	A411	A42	A43
R1	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001
R2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.001	0.1
R3	0.001	0.01	0.01	0.1	0.01	0.001	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01
R4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
R5	0.01	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.0001
R6	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1
R7	0.001	0.01	0.0001	0.0001	0.01	0.001	0.001	0.0001	0.01	0.1	0.01
R8	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.001	0.001	0.01	0.1	0.001	0.001
R9	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01	0.01	0.01
Nilai rata-rata	0.0069	0.0069	0.0058	0.0169	0.0079	0.005	0.0149	0.0157	0.0279	0.0159	0.0269

Responden	B111	B112	B12	B131	B132	B14	C11	C121	C122	C13	D1
R1	0.0001	0.00001	0.001	0.0001	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001
R2	0.00001	0.0001	0.01	0.00001	0.01	0.00001	0.0001	0.01	0.0001	0.001	0.01
R3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	0.0001
R4	0.01	0.001	0.001	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
R5	0.0001	0.0001	0.01	0.001	0.01	0.001	0.001	0.00001	0.01	0.001	0.001
R6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001
R7	0.01	0.1	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.0001	0.01	0.01	0.001
R8	0.01	0.0001	0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.01	0.001	0.01	0.01
R9	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01
Nilai rata-rata	0.00669	0.01459	0.007	0.00579	0.0179	0.00389	0.0048	0.00579	0.0058	0.007	0.0048

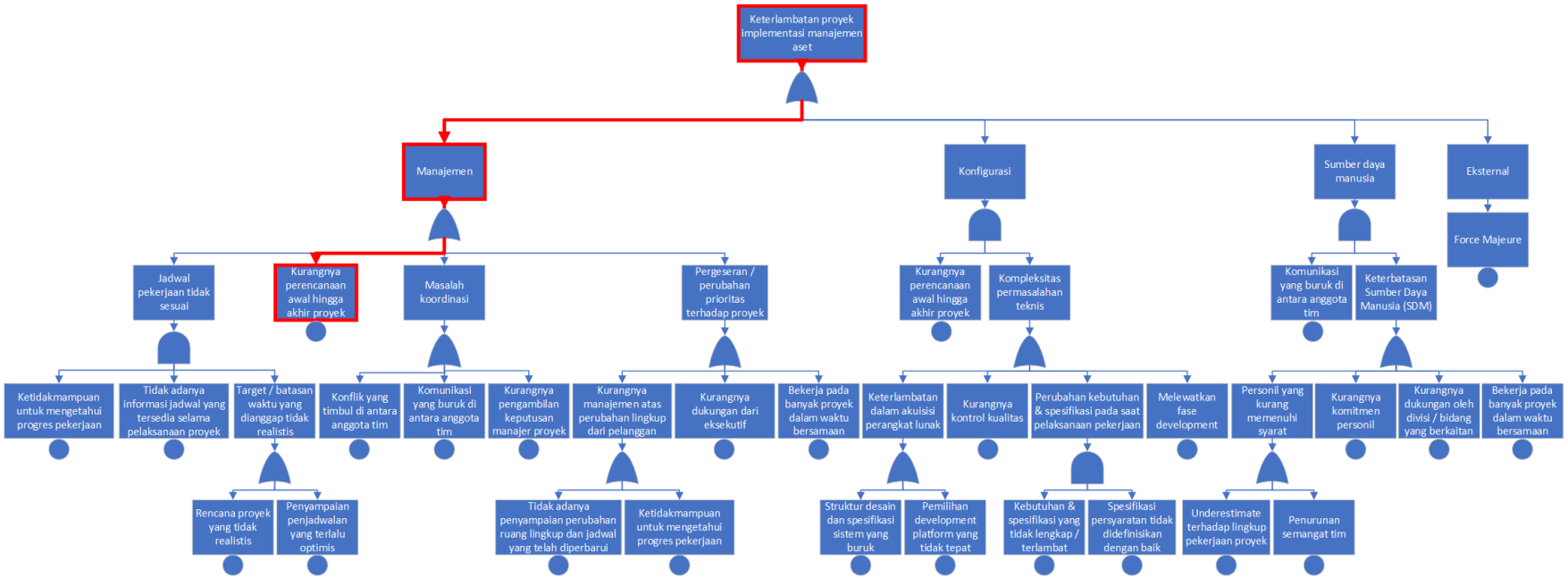
Keterangan

R = Responden ke-n

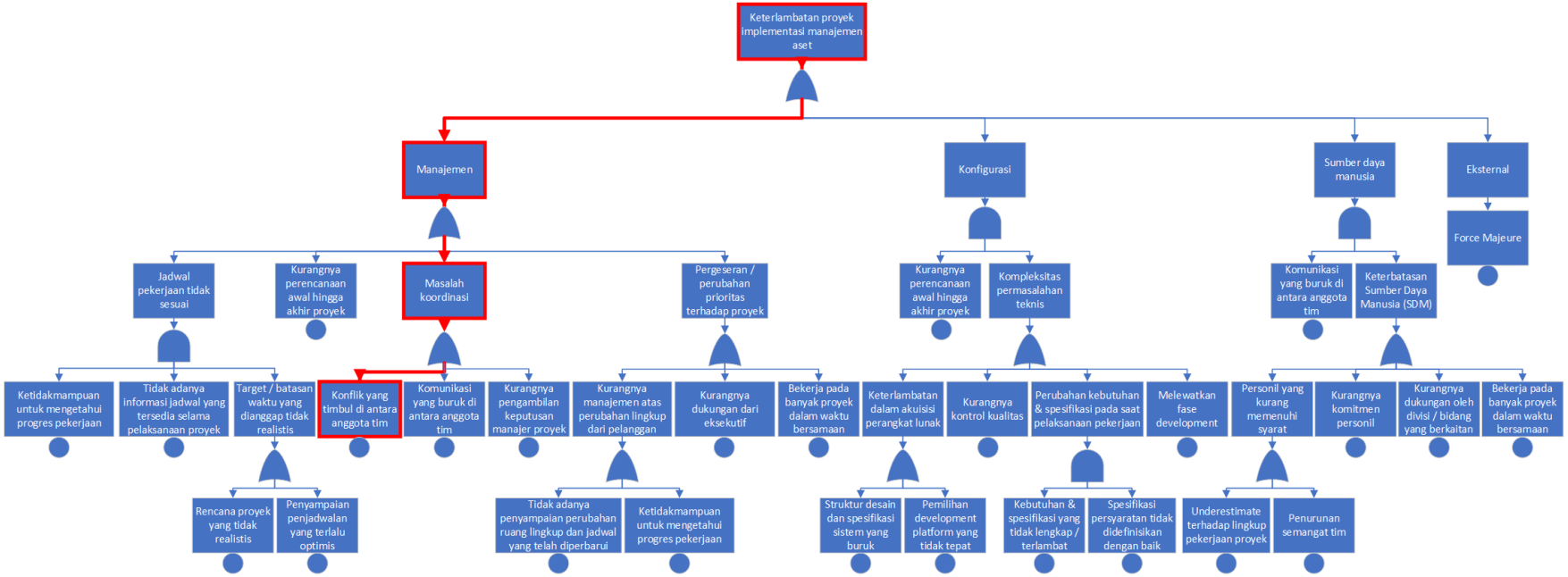
Lampiran 6

ALUR *MINIMAL CUT SET* FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK IMPLEMENTASI MANAJEMEN ASET

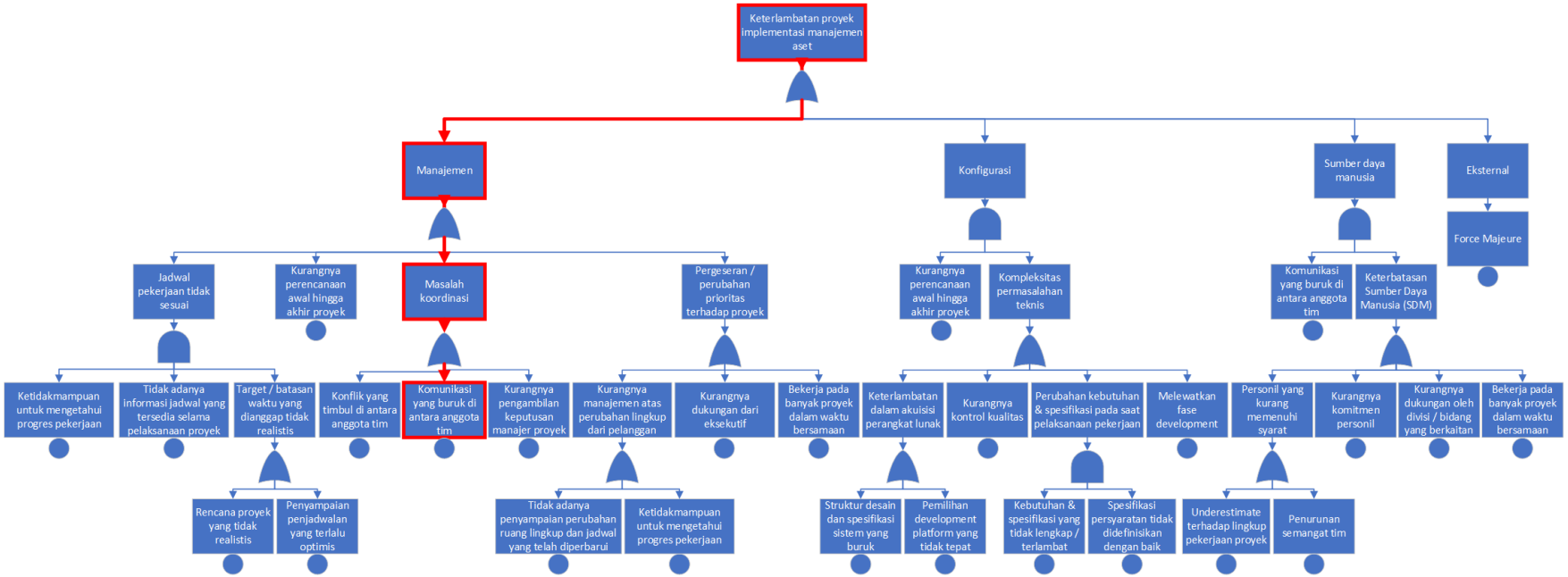
Kode A2 Kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek



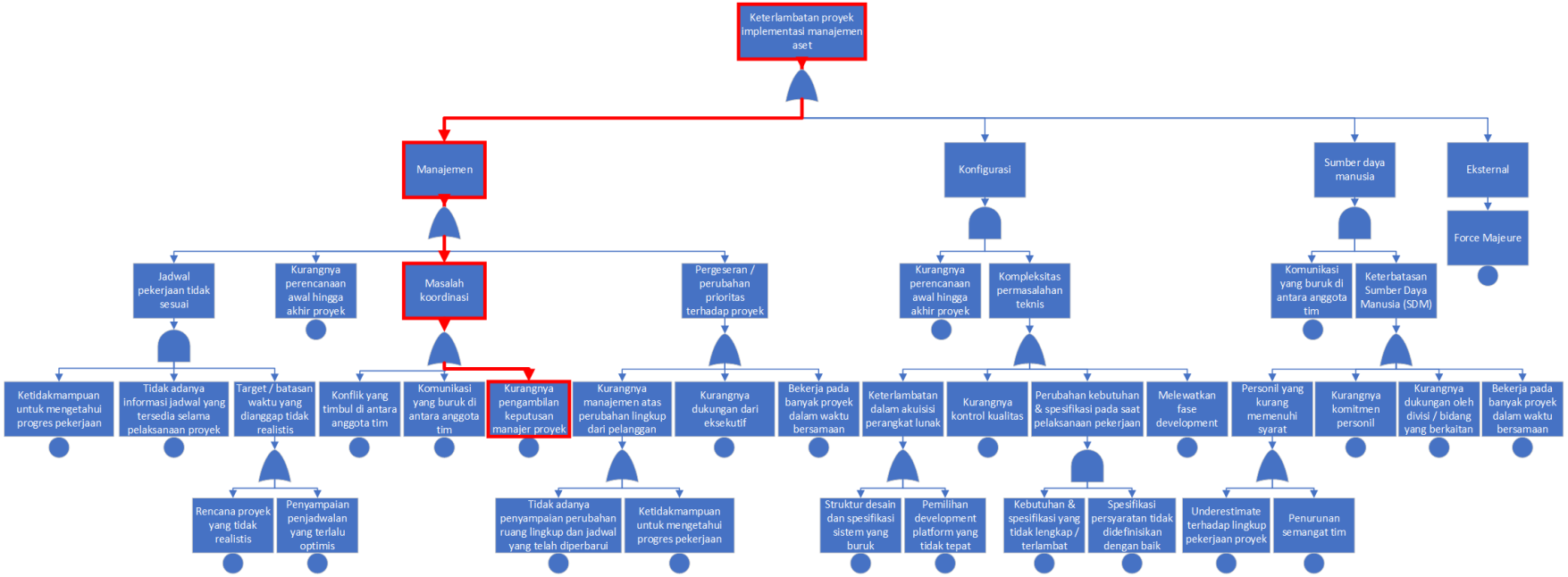
Kode A31 Konflik yang timbul di antara anggota tim



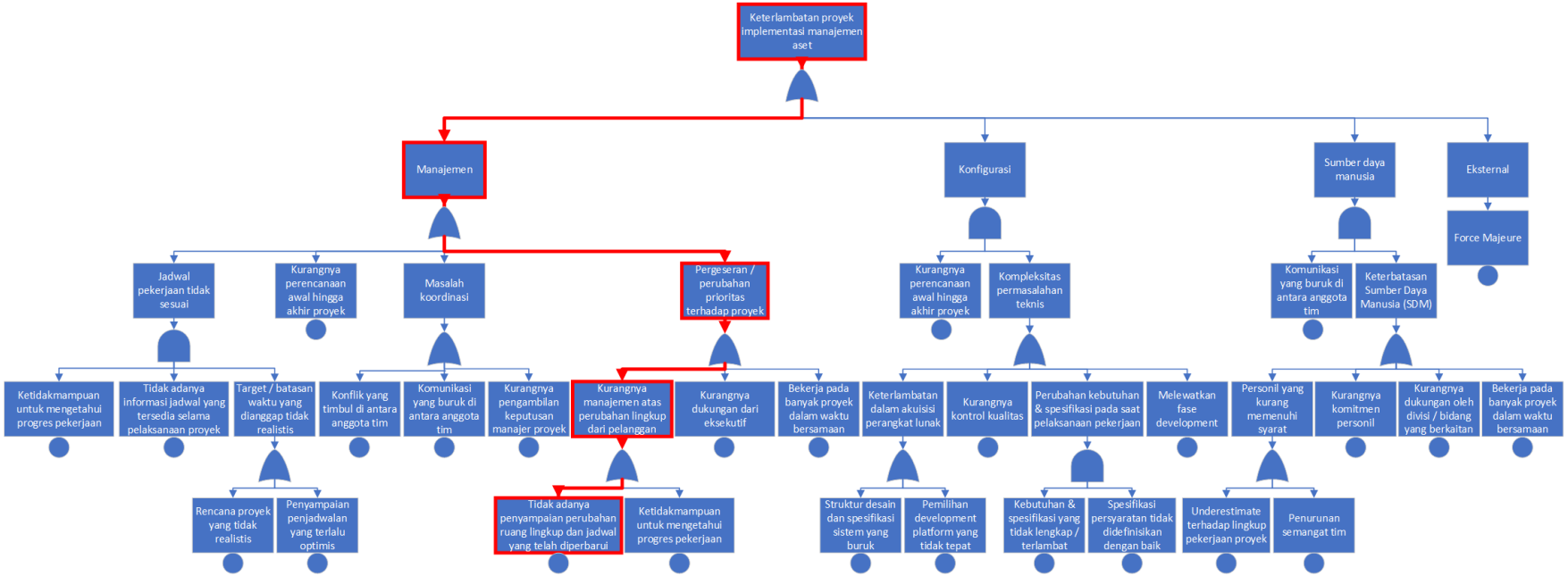
Kode A32 Komunikasi yang buruk di antara anggota tim



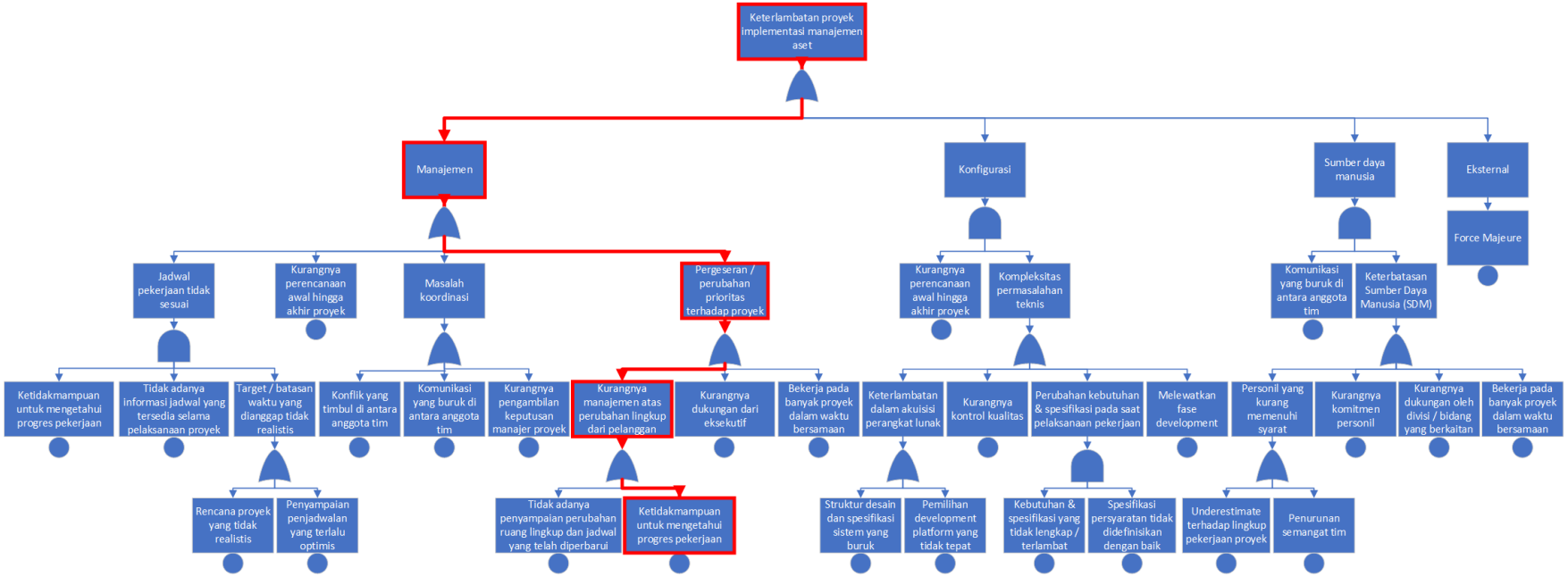
Kode A33 Kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek



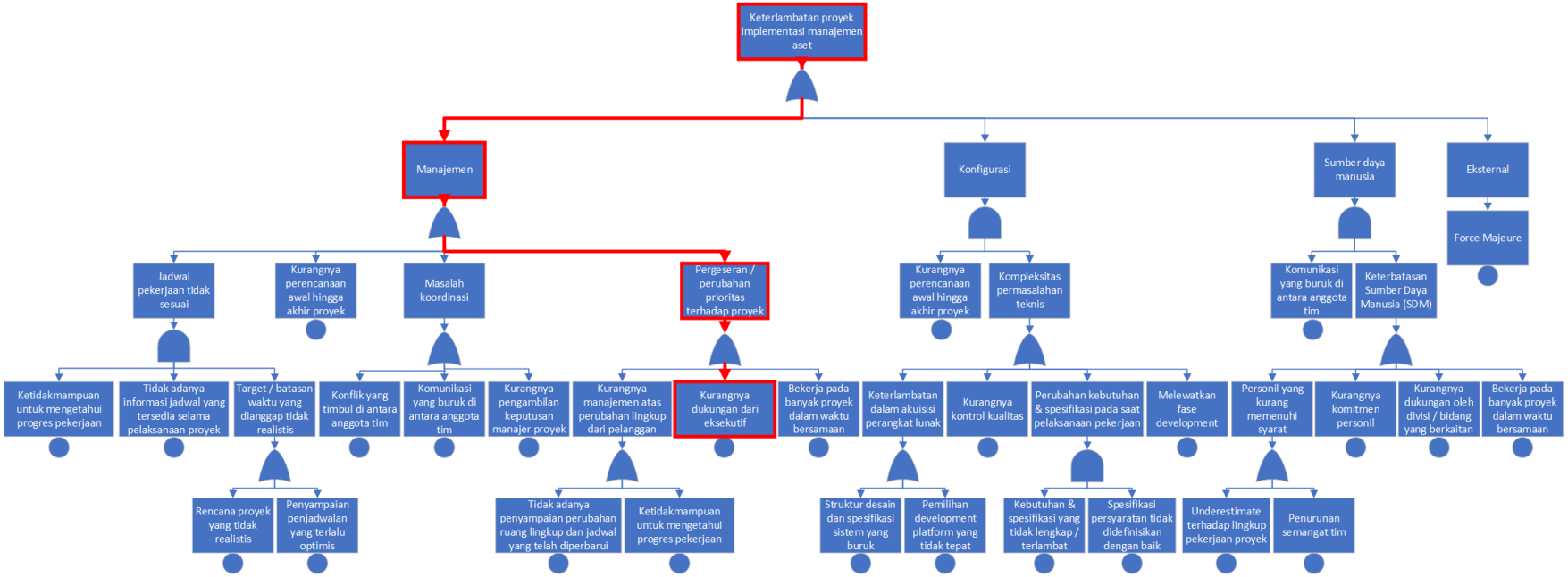
Kode A411 Tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui



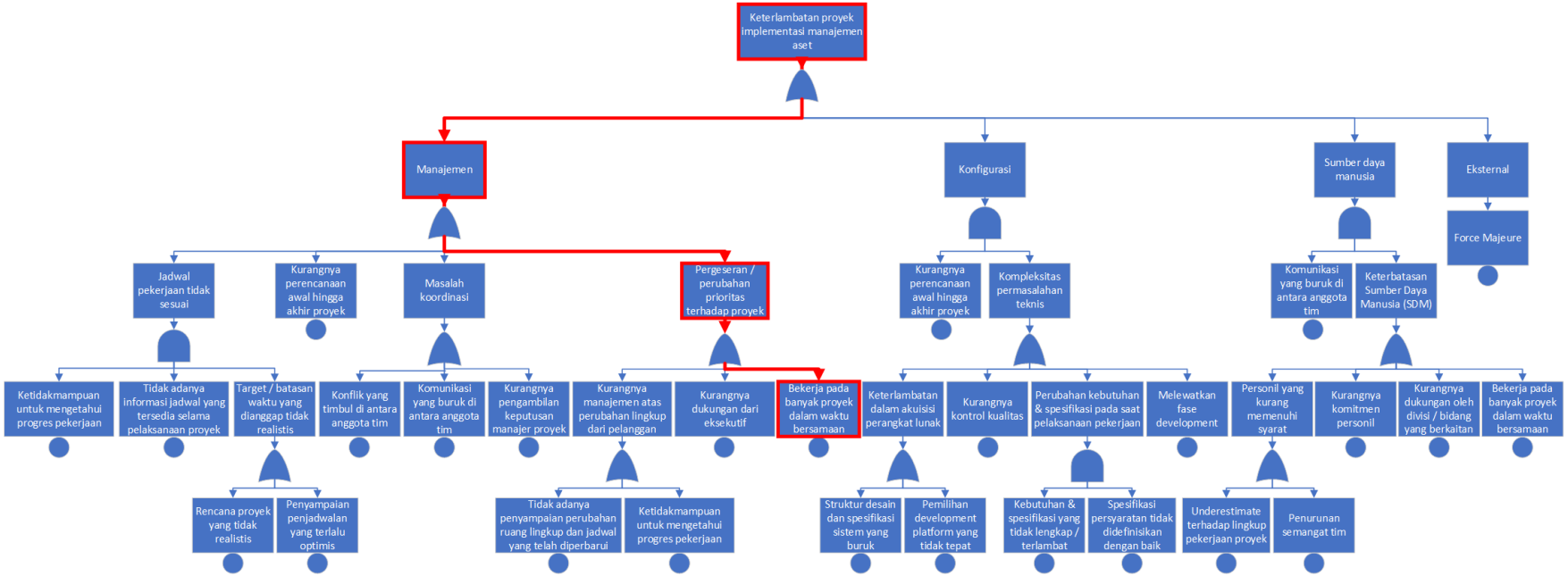
Kode A11 Ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan



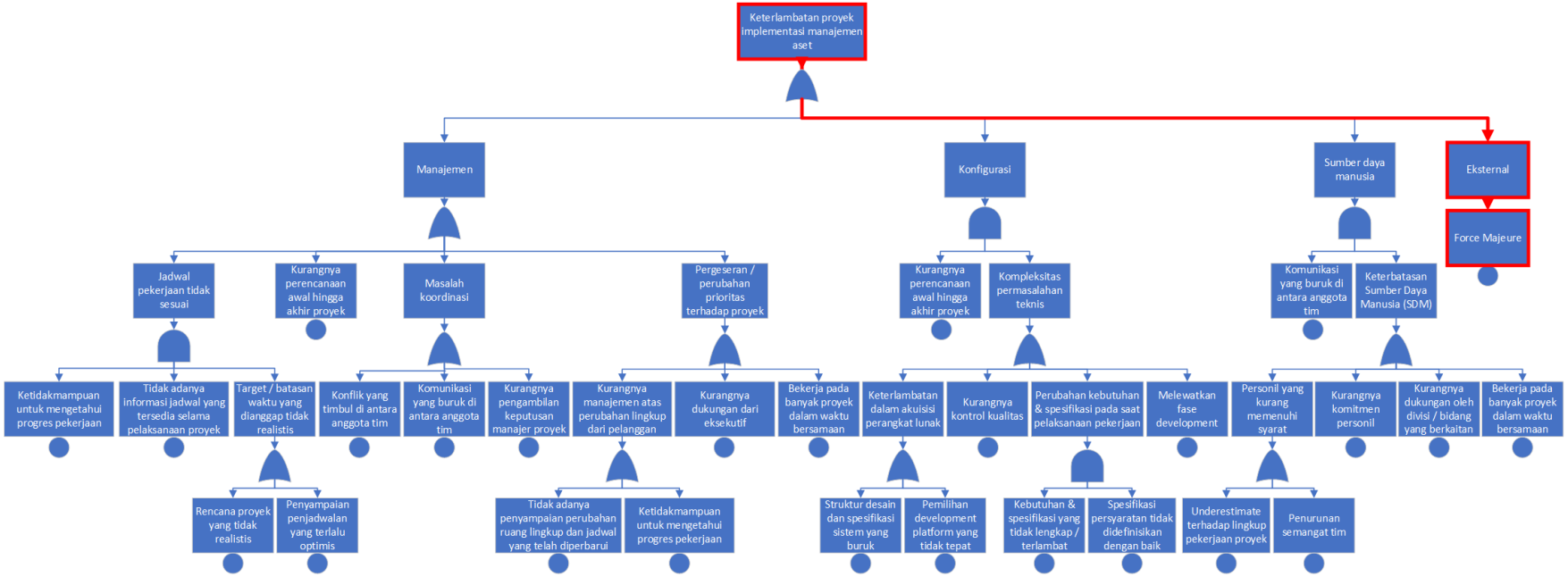
Kode A42 Kurangnya dukungan dari eksekutif



Kode A43 Bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan



Kode D1 Force Majeure



Lampiran 7

PROTOKOL WAWANCARA

Tujuan wawancara : Wawancara dilaksanakan untuk memperoleh mitigasi penanganan atau pencegahan keterlambatan proyek implementasi manajemen aset.

No	Item Pertanyaan	Tanggapan
1	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek	
2	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor konflik yang timbul di antara anggota tim	
3	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor komunikasi yang buruk di antara anggota tim	
4	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek	
5	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui	
6	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan	

7	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya dukungan dari eksekutif	
8	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan	
9	Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor f*orce Majeure*	

Lampiran 8

HASIL WAWANCARA

Item pertanyaan ke-1

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya perencanaan awal hingga akhir proyek

1	Tanggapan
R1	Yang harus di lakukan untuk pencegahan keterlambatan proyek meliputi : 1. Struktur management yang jelas 2. Bahan-bahan proyek sesuai dengan persyaratan dan ketentuan proyek 3. Jadwal pengerjaan proyek 4. SDM yang berkualitas
R2	1. *Clustering* ulang terhadap sisa pekerjaan yang ada 2. Planning ulang terhadap hasil *clustering* 3. Penyesuaian *resource* yang ada terhadap *planning* yang ada untuk mendapatkan *timeline* yang kemudian dibenturkan terhadap *deadline* untuk mengetahui bagian mana saja yang perlu dioptimalkan
R3	Pada awal proyek direncanakan secara detail per tahap dan diselesaikan tiap tahap sebelum masuk ke tahap selanjutnya
R4	1. Pastikan dan perjelas lingkup pekerjaan *deliverable* pemberi kerja 2. Buatkan *time schedule* atas *deliverable* setiap lingkup termasuk dengan waktu pekerjaan, *resource* yang dibutuhkan, dan biaya (termasuk jika diperlukan dukungan *resource* dari eksternal)
R5	1. Komunikasi dan koordinasi dengan *stakeholder* terkait 2. Melibatkan pengambil keputusan dalam penyelesaian masalah
R6	Perbaikan manajemen proyek, *monitoring*, dan evaluasi berkala
R7	Perlu dilakukan evaluasi secara komprehensif terhadap lingkup pekerjaan, analisa *financial* berikut resiko pada saat berjalannya proyek. Evaluasi tersebut dapat dibantu menggunakan beberapa tools yang sudah lazim digunakan salah satunya analisa pastel, menuangkan pada DMR, dll.

1	Tanggapan
R8	1. Perencanaan awal bisa dilakukan melalui pembuatan *list task* yang akan dikerjakan dan menyusun *step by step* pekerjaan 2. Penyusunan prioritas pekerjaan yang akan dikerjakan dan diperlukan tenaga ahli 3. Perhitungan waktu dan resource yang dibutuhkan
R9	Diperlukan *breakdown* tahapan kegiatan proyek, yang selanjutnya dibuat proyeksi *timeline*, dan perencanan *resources*

Item pertanyaan ke-2

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor konflik yang timbul di antara anggota tim

2	Tanggapan
R1	Pentingnya *leader* di dalam tim, untuk meminimalisir terjadinya konflik antar anggota tim melalui pendampingan dan pembagian tanggung jawab yang sama dalam pelaksanaan pekerjaan proyek. Hal tersebut dapat membantu meminimalisir konflik dan mampu meningkatkan progres pekerjaan
R2	Pembagian *task* yang jelas dan menentukan batasan-batasan pada setiap *task* yang ditentukan sehingga menghindari singgungan antar anggota. *Leader* lebih tanggap untuk mengambil keputusan dalam perdebatan yang ada.
R3	Melakukan diskusi untuk mencari tahu sumber masalah dan segera diatasi permasalahannya.
R4	1. Perjelas *job desk* masing-masing *resource* dan *deliverable* nya 2. Khusus untuk tim internal, pastikan mekanisme insentif / bonus 3. Untuk tim external, pastikan *salary* berdasarkan *daily basis* atau borongan (tuangkan dalam kontraktual)
R5	1. Keterbukaan 2. Komunikasi 3. Koordinasi dengan intens

2	Tanggapan
R6	*Team building*
R7	Pada saat pemilihan tim, perlu mempertimbangkan kompetensi berikut *load* pekerjaan, agar masing - masing anggota tim memiliki kemampuan yang setara dan *load* pekerjaan merata.
R8	Perlu dilakukan pendekatan khusus, bisa melalui komunikasi satu persatu dan mencari jalan tengah antar anggota yg konflik
R9	Sering dilakukan koordinasi untuk menyamakan persepsi, menemukan permasalahan dan pemecahan masalah

Item pertanyaan ke-3

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor komunikasi yang buruk di antara anggota tim

3	Tanggapan
R1	Pentingnya *warning* oleh *leader* kepada anggota tim untuk selalu terbuka dan yakin satu sama lain di dalam tim. Hal tersebut akan meminimalir komunikasi yang buruk dan pekerjaan akan lancar sesuai dengan tujuan akhir proyek
R2	Dilakukan *follow up* pekerjaan antar anggota tim setiap hari agar tidak terjadi *miss* komunikasi
R3	Menunjuk beberapa orang yang mengenal setiap pribadi, agar dapat menangkap pendapat dan menerjemahkan ke *point* yg dimaksud.
R4	1. Tugas *project manager* untuk meng-*elaborate* seluruh anggota tim 2. Lakukan *monitoring handover* antar proses di dalam proyek
R5	*Meeting* koordinasi intens
R6	Standarisasi *basic communication* dan medianya. *Leader* perlu menjadi fasilitator.
R7	Melakukan manajemen komunikasi yang efektif dan efisien, menggunakan prinsip keterbukaan serta selalu melaksanakan koordinasi rutin sehingga meminimalisasi kesalahan komunikasi.

3	Tanggapan
R8	Perlu dilakukan *bootcamp* bersama, selain mempererat komuniasi antar tim juga akan mengkatan kekompakan dalam tim dan memperkecil resiko konflik antar anggota tim
R9	Perlu dibuat *report* terjadwal untuk memperkecil kemungkinan komunikasi yang buruk

Item pertanyaan ke-4

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya pengambilan keputusan manajer proyek

4	Tanggapan
R1	Lebih sering berdiskusi dengan semua pihak terkait proyek, bukan hanya dengan seorang individu karena proyek ini di kerjakan dengan banyak SDM. Melalui banyak masukan di mungkinkan manajer bisa memutuskan langkah yang baik untuk progres proyek dan bisa terwakili suara semua personil akan problem yg terjadi di proyek tersebut
R2	Manajer proyek lebih tegas dalam melakukan pengambilan keputusan sehingga tim tidak bingung untuk melakukan pekerjaan yang seharusnya dilakukan
R3	Manajer proyek harus mendekatkan diri kepada setiap anggota proyek agar terjalin komunikasi yg lebih akrab.
R4	1. *Project manager* harus belajar memahami sifat proyek yang sedang diemban 2. Pelajari *deliverable* dari tim yang ada 3. Pelajari *critical path* lingkup proyek 4. Pahami karakter anggota tim
R5	Melibatkan expert terkait dalam pengambilan keputusan
R6	Peningkatan efektivitas komunikasi ke manajer proyek dan *stakeholder* proyek
R7	Meningkatkan kompetensi manajer proyek dan memperkuat support data

4	Tanggapan
R8	Sebagai manajer proyek harus cepat dalam menganalisa, mulai dari kondisi anggota tim, pekerjaan yang sedang dilakukan, dan *management* waktu. Hal tersebut dapat dijadikan acuan dalam merancang langkah yang akan diambil, jika dirasa pekerjaan tidak akan selesai sesuai target waktu yang ditentukan perlu ditambahkan anggota, jika dirasa pekerjaan kritikal diperlukan tenaga ahli yang membantu
R9	Perlu di buat jadwal rapat rutin terencana dan harus dilaksanakan yang isinya perlu ada tindak lanjut

Item pertanyaan ke-5

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor tidak adanya penyampaian perubahan ruang lingkup dan jadwal yang telah diperbarui

5	Tanggapan
R1	Pencegahan melalui penekanan ke semua tim untuk lebih aktif untuk *monitoring* dan bertanya secara berkala terkait proyek. Melalui hal tersebut, *miss* komunikasi dan informasi akan minim terjadi dalam pelaksanaan proyek
R2	Apabila terdapat perubahan ruang lingkup dan jadwal, setidaknya sebelum hari-h telah dilakukan pengumuman atau dibuat informasi melalui media online yang selalu *update*
R3	Manajer proyek dapat meminta target yg belum selesai, kemudian meminta beberapa tim untuk memperbaharui, lalu menyelesaikan sedikit demi sedikit.
R4	1. Jika ada perubahan lingkup pekerjaan, agar selalu dituangkan dalam *minute of meeting* 2. Pastikan dampak ke jumlah *resource* yang dibutuhkan dan biaya, apakah diperlukan adanya addendum kontraktual
R5	*Meeting* koordinasi intens
R6	Perbaikan proses komunikasi

5	Tanggapan
R7	1. Selalu melaporkan progres pekerjaan secara rutin 2. Melakukan koordinasi dengan pemilik pekerjaan 3. Menuangkan setiap perubahan lingkung kontrak pada notulen disertai berita acara kesepakatan
R8	Sebisa mungkin proyek manajer cepat dalam menyampaikan apapun perubahan yang terjadi, bisa melalui media online dalam penyampaian kepada tim secara langsung
R9	Harus dilakukan penyesuaian pekerjaan atas perubahan ruang lingkup yang ada dan dilakukan penyesuaian jadwal

Item pertanyaan ke-6

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor ketidakmampuan untuk mengetahui progres pekerjaan

6	Tanggapan
R1	Membuat *monitoring online* akan progres pekerjaan proyek yang bisa di akses oleh semua pihak terkait proyek
R2	Setiap anggota tim agar dapat melakukan pelaporan progres setiap penutup hari kepada manajer proyek secara rinci untuk mengetahui progres pekerjaan
R3	1. Memperluas lingkup permasalahan selain pada tim freelance 2. Memberikan poin permasalahan sehingga menjadi acuan progres pekerjaan.
R4	1. Mempersiapkan mekanisme *monitoring* proses *deliverable* masing-masing tim, saat ini banyak *tool project management* yang *free* atau berbayar atau bisa memakai manual *worksheet* 2. Masukkan tenggat selesai dan progres saat ini 3. Monitor progres, CMC (*Coaching, Mentoring, Counseling*) jika ada kendala
R5	*Meeting* koordinasi intens
R6	Membuat media pemantauan proyek, dan dipantau *update* secara berkala

6	Tanggapan
R7	Melakukan monitoring berikut permasalahan yang terjadi di lapangan
R8	Perlu dibuatkan *monitoring* pekerjaan yang dilakukan pekerja, bisa setiap hari, 3 hari, atau setiap minggu, yang akan menjadi evaluasi pekerjaan dan bahan analisa manajer proyek dan memastikan pekerjaan masih *on track*
R9	Perlu adanya *admin* khusus untuk memantau proges *report*

Item pertanyaan ke-7

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor kurangnya dukungan dari eksekutif

7	Tanggapan
R1	Manajemen harus lebih terbuka dengan pihak terkait pekerjaan proyek karena sangat mungkin munculnya permasalahan di saat pelaksanaan pekerjaan, dengan itu sangat cepat untuk menentukan *problem solving* akan permasalahan yang di temukan demi tercapainya ketepatan dan kualitas hasil akan proyek yg di kerjakan
R2	Eksekutif melakukan kunjungan tiap 3 hari sekali untuk melihat progres dan memberi masukan apabila ada yang kurang dan sesekali memberi dukungan berupa barang seperti makanan ringan atau lainnya
R3	Sebenarnya dukungan seperti *reward* telah dicoba, mungkin dapat diadakan *outbond* disela istirahat sembari membahas beberapa target yang belum tercapai.
R4	Eskalasi permasalahan ke atasan yang lebih tinggi
R5	Tetap menginformasi progres dan dampak bila *project terminate*
R6	Manajer proyek perlu meningkatkan *engagement* dan komunikasi dengan para eksekutif
R7	Melakukan pendekatan terhadap manajemen kunci
R8	Manajer proyek harus berani melakukan komunikasi melalui penyampaian kondisi yang terjadi pada manajemen agar manajemen bisa tau kondisi proyek yang berjalan dan meminta bantuan ke manajemen jika

7	Tanggapan
	dirasa perlu melibatkan manajemen dalam memperlancar pekerjaan proyek
R9	Manajemen seharusnya mendukung penuh dengan memberikan kepercayaan penuh untuk pelaksanaan pekerjaan, yang perlu dijaga kualitas dan waktu pekerjaan

Item pertanyaan ke-8

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor bekerja pada banyak proyek dalam waktu bersamaan

8	Tanggapan
R1	Mengatur waktu pekerjaan masing-masing proyek untuk mencapai hasil proyek yang berkualitas
R2	Dilakukan diskusi untuk membagi proyek secara sama besar setiap anggota agar tidak ada anggota yang kewalahan dalam mengerjakan proyek. Jika dibutuhkan lembur maka kompensasi seperti uang lembur diberikan secara langsung agar tim semangat untuk mengerjakan
R3	1. Mengumpulkan beberapa poin masalah dan tujuan 2. Menyusun urutan proyek sesuai tanggal jalan awal 3. Membuat rata-rata antara goal dan target jadwal proyek, karena waktu berjalannya proyek akan terus ditemukan permasalahan.
R4	1. Manusia bukan *superman*, tidak mungkin semua bisa dikerjakan sendiri 2. Jika ada tambahan proyek lain, pastikan ada tambahan *resource* untuk menngirimkan sebagian *task* rutin ke tim pembantu
R5	*Meeting* koordinasi intens untuk manajemen *resources*
R6	Pengelolaan jadwal dan *resource* yang lebih baik berbasis *tool* manajemen proyek
R7	Melakukan analisa beban kerja (*work load analysis*) sehingga kebutuhan personil terhadap beban kerja dapat seimbang, jika dirasa terlalu banyak beban kerja maka perlu dilakukan penambahan personil lain untuk menutupi *gap* tersebut.

8	Tanggapan
R8	Koordinasi ke anggota agar bisa fokus untuk mengerjakan proyek yang dirasa termasuk dalam pekerjaan kritikal, jika perlu ditambahkan pekerja lain untuk support pekerjaan anggota yang terlibat dalam proyek lain
R9	Perlunya perencanaan *resources* yang baik

Item pertanyaan ke-9

Bagaimana upaya pencegahan keterlambatan proyek yang disebabkan adanya faktor *force Majeure*

9	Tanggapan
R1	Memenuhi dan menambah fasilitas untuk pengerjaan proyek selama adanya *force majeure* (Covid-19). Agar dapat dimungkinkan proses *monitoring* dan *meeting* dengan berbagai pihak terkait proyek di lakukan secara *online* sedari dini, dengan itu progres dan *timeline* proyek dapat berjalan dengan lancar
R2	Karena proyek dapat dikerjakan secara *online*, pekerjaan tetap dilakukan sesuai jadwal dan selalu *follow up* progres kepada manajer proyek agar selalu terhubung dalam kemajuan proyek
R3	Tetap membuat *schedule* dan menyampaikan agar menjaga kesehatan.
R4	1. Pastikan bersurat bahwa kondisi memang sedang *force majeure* ke pemilik kerja 2. Sepakati mulai kapan *counter leverage* dihentikan sementara dan sepakati kondisi seperti apa *counter leverage* bisa dimulai kembali terkait waktu *force majeure*
R5	*Meeting* dengan customer untuk penyelesaian permasalahan
R6	Memanfaatkan teknologi informasi untuk efektivitas pelaksanaan proyek dan menerapkan protokol kesehatan yang ketat bila diperlukan pekerjaan *onsite*
R7	Mencatat dan mendokumentasikan segala kendala sesuai kontraktual yang disebabkan oleh *force majeure* sehingga akibat dari hal tersebut dapat dikomunikasikan kepada pemberi kerja.

9	Tanggapan
R8	Perlu adanya pengadaan fasilitas *meeting online* dan *cloude* data yang bisa diakses dari rumah, dan rutin melakukan kontrol progres kerja agar pekerjaan dapat *on track*
R9	Melakukan addendum kontrak

Keterangan

R = Responden ke-n