

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil PT Dayamitra Telekomunikasi

PT Dayamitra Telekomunikasi atau disingkat Mitratel, merupakan anak perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Didirikan pada 18 Oktober 1995 yang pada awalnya bernama PT Dayamitra Malindo yang merupakan mitra KSO Telkom untuk menyelenggarakan kegiatan layanan telekomunikasi di wilayah Kalimantan. Pada tanggal 28 Agustus 1997 PT Dayamitra Malindo berganti nama menjadi PT Dayamitra Telekomunikasi yang sahamnya dimiliki oleh PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk atau disingkat dengan nama Telkom. Mitratel bergerak pada bidang konstruksi merana *Base Transceiver Station* (BTS), mitratel juga bergerak sebagai penyedia layanan *networking planning*, jasa *sitac*, pengurusan IMB, jasa penyewaan menara telekomunikasi (makro dan mikro), penyewaan BTS hotel dan IBS, jasa penyewaan Genset BTS dan jasa pemeliharaan *site*. Adapun profil singkat PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

Nama Perusahaan : PT Dayamitra Telekomunikasi
Nama Panggilan : Mitratel
Tanggal Berdiri : 18 Oktober 1995
Bidang Usaha : Jasa Telekomunikasi dengan kabel dan tanpa kabel berikut penunjangnya
Sektor Usaha : Telekomunikasi
Email : mitratel@mitratel.co.id
Homepage : [www. Mitratel.co.id](http://www.Mitratel.co.id)
Alamat : Gedung Graha Pratama Lantai 5. Jl MT. Haryono Kavling 15, Jakarta 12810

2.1.1 Visi dan Misi PT Dayamitra Telekomunikasi

Berikut adalah visi dan misi pada PT Dayamitra Telekomunikasi yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Visi

Menjadi *leader* dan *provider* terbaik dalam menyediakan tower dan infrastruktur telekomunikasi di Asia Tenggara

Penjelasan Visi

Menjadi perusahaan yang mampu memberikan pelayanan yang berkualitas khususnya jasa konstruksi, perdagangan umum dan *outsourcing* serta bertekad untuk memberikan pelayanan terbaik diantara perusahaan-perusahaan sejenis lainnya. Dengan pelayanan yang baik dan berkualitas, diharapkan terjalinnya hubungan usaha yang berkesinambungan dengan mitra bisnis, untuk mencapai hasil yang optimal bagi para pihak.

2. Misi

a. Menjadikan layanan *infrastructure solution* dengan kualitas yang prima dan harga yang kompetitif.

b. Menciptakan value bagi pemangku kepentingan.

Penjelasan Misi:

Komitmen yang utama adalah memberikan kualitas pelayanan terbaik. Pelayanan tersebut dihasilkan berkat kerjasama tim yang handal dan berdedikasi disegenap lini usaha sehingga pelayanan terbaik itu konsisten dan menyeluruh dalam mewujudkan bisnis pelanggan.

2.1.2 Tata Nilai PT Dayamitra Telekomunikasi

Berikut adalah tata nilai pada PT Dayamitra Telekomunikasi yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Philosophy To Be The Best*

Berkeyakinan dasar yang berisi filosofi- filosofi dasar bagi insan Telkom Group untuk menjadi insan terbaik dan merupakan esensi dari budaya perseroan yang melandasi nilai-nilai dan perilaku setiap insan dengan mengedepankan integritas, antusiasme dan totalitas.

2. *Principle To Be The Star*

Merupakan nilai-nilai yang berisi prinsip dasar untuk menjadi insan *bintang* yang mengandung nilai *solid*, *speed* dan *smart*. adapun berikut penjelasan dari nilai yang terkandung.

a. *Solid*

Merupakan terwujudnya 1 Hati (Rasa), 1 Pikiran (Rasio) dan 1 Tindakan (Raga). Soliditas akan melahirkan sahabat sejati. Artinya saling menyayangi, saling melindungi dan saling membela. Untuk meningkatkan soliditas, diperlukan tiga hal yakni *The Shared Vision* (semua memiliki tujuan yang sama – 1 Rasa), *The Shared Values* (selalu mengacu pada nilai panduan dalam pengambilan keputusan – 1 Rasio) dan *The Culture of Trust (empowering/* mempercepat proses pengambilan keputusan dan kemudahan untuk segera beradaptasi terhadap perubahan – 1 Raga).

b. *Speed*

Merupakan sikap mental dalam bertindak sebagai *pioneer*/pelopor (Awal), sesuai dengan arah yang sudah ditentukan dalam bentuk tindakan (Aksi) untuk mewujudkan kecepatan dalam merespon peluang bisnis, ketepatan penyampaian produk dan kecepatan dalam memberikan layanan kepada pelanggan atau disebut QCD (*Quality, Cost, Delivery*).

c. *Smart*

Merupakan sikap untuk berpikir dan bertindak secara cerdas dalam melakukan pekerjaan. Maksudnya ialah bahwa dalam melakukan pekerjaan mesti dilakukan secara sungguh-sungguh, tidak hanya sekedar menjalankan kewajiban semata-mata. Bekerja dengan intuisi yang tajam, olahrasio melalui kreativitas dan inovasi yang menghasilkan terobosan (*breakthrough*), serta olah raga melalui aksi-aksi impresif.

3. *Practice To Be Teh Winner*

Practice to be the Winner yaitu standar perilaku (*standard behaviors*) yang berisipraktik- praktik luhur untuk menjadi insan pemenang dengan selalu menerapkan jurus IFA : *Imagine – Focus – Action*. Prinsip tersebut memiliki nilai-nilai yang terkandung didalamnya, yaitu:

a. *Imagine*

Merupakan praktik berperilaku yang selalu berawal dari akhir (*starting from the end*) dalam merencanakan dan menjalankan aktivitas. Artinya, sebuah kerja besar harus dimulai dari mimpi dan cita-cita besar. Praktik ini identik

dengan visi atau mimpi seorang pemimpin yang menggambarkan *desireability* (keinginan), bukan *feasibility* (kebiasaan).

b. *Focus*

Merupakan berperilaku yang selalu mengutamakan yang lebih utama.

Bila aktivitas digambarkan sebagai sebuah peperangan maka kita harus memiliki prioritas dalam memenangkan peperangan.

c. *Action*

Berprilaku yang selalu menekankan atas tindakan konkret dalam mencapai hasil. *Imagine* dan *Focus* hanya bisa bermuara pada hasil nyata jika dikerjakan (*Action*) atau diimplementasikan dan sekaligus di kontrol. Visi tanpa aksi adalah fantasi, aksi tanpa visi adalah sensasi (sesaat). Dalam menjalankan praktik ini, kita dituntut selalu belajar dari orang lain (*benchmark*) dan meraih kemenangan kecil (*Quick Wins*) untuk membangun.

2.1.3 Bidang Usaha PT Dayamitra Telekomunikasi

Berikut adalah bidang usaha PT Dayamitra Telekomunikasi yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Built To Suit*, Merupakan jasa rental tower dengan membangun tower makro yang baru sesuai dengan spesifikasi yang diajukan pelanggan.
2. *Colocation And Reseller*, merupakan jasa rental tower pada milik perusahaan setelah tenant pertama, dengan pola menawarkan tower yang sudah tersedia. *Reseller* jasa rental tower dengan pihak ketiga yang menawarkan kepelanggan.
3. *Microcell*, merupakan jasa penyewaan infrastruktu dan jasa penyediaan sarana telekomunikasi sebagai solusi kebutuhan.
4. *Project Solution*, melakukan trobosan untuk menciptakan nilai tambah berupa pengembangan usaha baru.

2.1.4 Logo PT Dayamitra Telekomunikasi

Logo merupakan identitas sebuah perusahaan yang digunakan untuk menggambarkan karakter suatu perusahaan. Adapun gambar logo PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:



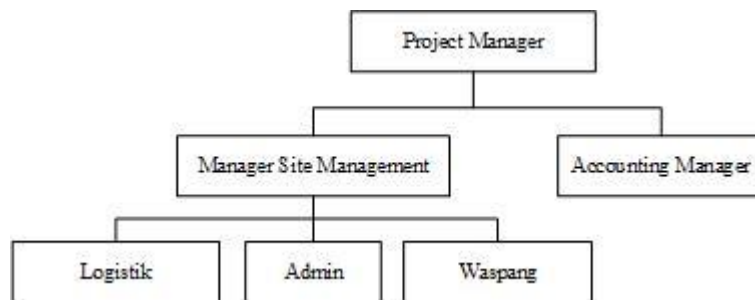
Gambar 2. 1 Logo PT Dayamitra Telekomunikasi

Berikut merupakan penjelasan dari makna logo dan filosofi warna yang terkandung pada logo PT Dayamitra Telekomunikasi.

- a. Logo perseroan terdiri dari enam garis, bermakna kokoh dalam menopang visi dan misi perseroan yang tertuju pada satu titik yang bermakna fokus dan jumlah enam pada komponen garis dipercaya membawa keberuntungan.
- b. Penggunaan huruf *Arial Rounded* pada tulisan mitratel memberikan kesan kesederhanaan, simpel, namun tetap fleksibel.
- c. Penggunaan huruf *Bank Gothic* pada tulisan tower & infrastructure provider memberikan kesan kokoh seperti kokohnya tower yang dibangun oleh perseroan.
- d. Warna merah memiliki simbolisme yang kuat sebagai kehidupan dan vitalitas. Hal ini membawa fokus pada hakikat hidup dan kehidupan dengan penekanan pada keberlangsungan hidup. Warna biru juga mewakili sifat dinamis dan berani serta mencerminkan semangat nasionalisme.
- e. Warna abu-abu mewakili sifat bijaksana, kedewasaan, tenang dan seimbang. Unsur abu-abu juga mewakili unsur logam yang berkesan kokoh dan kuat.

2.1.5 Struktur Organisasi Dan Deskripsi Kerja

Struktur Organisasi merupakan pengelompokan kegiatan perusahaan seseuai dengan unit kerja yang diberikan wewenang kepada setiap individu untuk menjalankan suatu kegiatan usaha. Adapun struktur organisasi PT Dayamitra Telekomunikasi dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Proyek PT Dayamitra Telekomunikasi

Berdasarkan struktur organisasi proyek PT Dayamitra Telekomunikasi yang sesuai pada Gambar 2.2 berikut adalah deskripsi kerja pada masing-masing bagian:

1. *Project Manager*

Project manager dituntut untuk melakukan koordinasi seluruh aparat pembangunan dan memberikan informasi terkait dengan keberhasilan proyek. Adapun tugas dan tanggung jawab *project manager* sebagai berikut:

- a. Bertanggungjawab terhadap pemberi tugas atas keberhasilan kegiatan proyek.
- b. Menentukan kebijakan dalam pelaksanaan proyek.
- c. Membuat dan mengontrol *time schedule* dalam pelaksanaan proyek.
- d. Melakukan pengambilan keputusan terhadap proyek yang dikerjakan.
- e. Menyetujui rencana anggaran biaya proyek yang diajukan.
- f. Memandangi berita acara serah terima pekerjaan.

2. *Accounting Manager*

Accounting manager bertugas untuk melakukan pengelolaan keuangan perusahaan. Adapun tugas dan tanggung jawab *accounting manager* PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

- a. Melakukan pengelolaan dana yang dibutuhkan selama proyek berlangsung.

- b. Membuat rencana anggaran proyek, yang dilaporkan kepada *project manager*.
- c. Membuat laporan pengeluaran proyek.
- d. Menyiapkan dokumentasi yang dibutuhkan terkait anggaran keuangan proyek.

3. *Manager Site Management*

Manager site management bertugas membantu *project manager* dalam melakukan proses pengendalian proyek baik terhadap pengawasan atau hal lainnya untuk keberhasilan proyek. Adapun tugas dan tanggungjawab manager site management PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

- a. Bersama *project manager* membuat rancangan anggaran biaya proyek.
- b. Membuat detail jadwal pelaksanaan proyek yang akan dikerjakan.
- c. Melaksanakan proyek sesuai rencana kerja dan prosedur yang telah ditetapkan.
- d. Menjelaskan dan memberikan daftar pekerjaan kepada pengawas lapangan.
- e. Membuat laporan kemajuan pekerjaan proyek kepada *project manager*.
- f. Melakukan evaluasi dan tindaklanjut terhadap pelaksanaan proyek sesuai petunjuk *project manager*.
- g. Mengatasi permasalahan yang terjadi pada lokasi selama proyek berlangsung.
- h. Mengadakan rapat koordinasi internal dan eksternal lapangan secara berkala untuk kelancaran proyek.

4. Logistik

Logistik mencatat ketersediaan bahan material untuk kebutuhan proyek. Adapun tugas dan tanggungjawab logistik PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

- a. Membuat daftar pesanan bahan material ke mitra perusahaan sesuai volume, jenis yang dibutuhkan proyek.
- b. Bertanggungjawab atas keberlangsungan, kualitas dan kekuatan material yang digunakan dalam proyek

5. Admin

Admin membantu melaksanakan tugas dan pekerjaan *manager site management*. Adapaun tugas dan tanggungjawab admin PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

- a. Melakukan pengecekan berita acara serah terima mitra.
- b. Mengerjakan *support dokument* berita acara serah terima untuk *Tenant*.
- c. Melakukan *update database* proyek pada perusahaan.
- d. Membuat *support dokument* untuk *manager*.

6. Pengawas Lapangan (waspang)

Pengawas lapangan atau disingkat dengan waspang untuk mengawasi proses pelaksanaan pekerjaan proyek yang berlangsung. Adapun tugas dan tanggungjawab pengawas lapangan PT Dayamitra Telekomunikasi sebagai berikut:

- a. Mengerti kerangka kerja.
- b. Melakukan perhitungan untuk kebutuhan material dan alat harian terhadap pekerjaan proyek.
- c. Mengawasi cara pelaksanaan proyek yang dilaksanakan oleh
- d. Melakukan penolakan terhadap pekerjaan yang tidak sesuai dengan ketentuan yang telah disepakati.
- e. Ikut dalam meneliti laporan bulanan yang diserahkan oleh kontraktor.
- f. Melakukan penolakan terhadap pemakaian alat yang tidak memenuhi spesifikasi.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan proses analisis, perancangan dan implementasi terhadap pembangunan sistem informasi manajemen proyek di PT Dayamitra Telekomunikasi.

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen merupakan suatu sistem yang berguna dalam membuat informasi untuk kebutuhan yang sma.[1] suatu sistem yang didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang dapat mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manjerial dengan kegiatan

strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.2.1.1 Komponen dan Jenis Sistem Informasi

Dalam sebuah sistem informasi terdapat komponen yang disebut dengan blok bangunan yang terdiri dari blok masukan, keluaran dan lainnya. Sebagai suatu sistem semua blok tersebut saling berinteraksi membentuk suatu kesatuan untuk mencapai sasaran. Berikut adalah uraian dari setiap blok [1].

a. Blok Masukan (*input block*)

input data yang masuk kedalam sistem informasi yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

b. Blok Model (*model block*)

Merupakan sebuah kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang dapat dimanipulasi data input dan data yang disimpan disebuah basis data dengan menghasilkan keluaran yang diinginkan.

c. Blok Keluaran (*output block*)

Produk dari sebuah sistem informasi adalah keluaran yang berupa informasi yang berkualitas dan berguna untuk proses manajemen dan semua pemakaian pada sistem.

d. Blok Teknologi (*technology block*)

Teknologi digunakan untuk menerima sebuah input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data dan mengirimkan keluaran serta membantu mengendalikan sistem secara keseluruhan.

e. Blok Basis data (*database block*)

Basis data merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhubungan satu dengan yang lain, tersimpan pada perangkat keras komputer.

f. Blok Kendali (*control block*)

Pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakini bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem seperti bencana alam, air dan debu dapat dicegah.

2.2.2 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan sebagai ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinasikan antara sumber daya yang tersedia terdiri dari

manusia dan material dengan menggunakan proses pengolahan untuk mencapai sebuah sasaran yang telah di rencanakan [2].

2.2.2.1 Tujuan Manajemen Proyek

Berdasarkan tujuan yang dapat dicapai dengan adanya sebuah manajemen proyek diantaranya adalah sebagai berikut [2]:

- a. Efisiensi terhadap waktu dan biaya yang dibutuhkan proyek.
- b. Kontrol terhadap proyek, sehingga pelaksanaan proyek sesuai dengan yang telah ditentukan.
- c. Meningkatkan kualitas proyek.
- d. Meningkatkan produktifitas proyek.
- e. Bisa menekan risiko yang timbul sekecil mungkin.
- f. Koordinasi internal yang lebih baik.
- g. Meningkatkan semangat, tanggung jawab kerjasama tim terhadap proyek.

2.2.2.2 Metodologi Manajemen Proyek

Berikut merupakan tahapan-tahapan metodologi manajemen proyek yang akan di uraikan secara rinci seperti sebagai berikut [2]:

1. Inisiasi Proyek (*Project Intiation*)

Inisiasi Proyek (*Project Intiation*) merupakan tahap awal suatu proyek dimulai, mengawali sebuah proyek dalam mengartikan memberikan gambaran umum suatu proyek. Gambaran umum ini berisi ruang lingkup, tujuan proyek, waktu pengerjaan proyek dan biaya proyek. Adapun tujuan dari Inisiasi Proyek (*Project Intiation*) sebagai berikut:

- a. Menentukan tujuan proyek secara rinci.
- b. Mengidentifikasi faktor-faktor penentu keberhasilan untuk pelaksanaan proyek.
- c. Menentukan ruang lingkup proyek, jadwal proyek, kebutuhan sumber daya proyek secara garis besar, asumsi proyek, serta batasan-batasan proyek sebagai sebagai acuan dalam membuat perencanaan manajemen proyek.
- d. Menentukan kriteria keberhasilan proyek.

Adapun mekanisme Inisiasi Proyek (*Project Intiation*) adalah sebagai berikut:

1. Pemilik proyek memberikan penugasan kepada manajer proyek dan tim proyek.
2. Manajer proyek dan tim proyek secara bersama-sama membuat definisi proyek dan disetujui oleh pemilik proyek.

2.2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek

Berdasarkan tujuan yang dapat dicapai dengan adanya sebuah manajemen proyek diantaranya adalah sebagai berikut [2]:

- h. Efisiensi terhadap waktu dan biaya yang dibutuhkan proyek.
- i. Kontrol terhadap proyek, sehingga pelaksanaan proyek sesuai dengan yang telah ditentukan.
- j. Meningkatkan kualitas proyek.
- k. Meningkatkan produktifitas proyek.
- l. Bisa menekan risiko yang timbul sekecil mungkin.
- m. Koordinasi internal yang lebih baik.
- n. Meningkatkan semangat, tanggung jawab kerjasama tim terhadap proyek.

2.2.2.4 Metodologi Manajemen Proyek

Berikut merupakan tahapan-tahapan metodologi manajemen proyek yang akan di uraikan secara rinci seperti sebagai berikut [2]:

2. Inisiasi Proyek (*Project Intiation*)

Inisiasi Proyek (*Project Intiation*) merupakan tahap awal suatu proyek dimulai, mengawali sebuah proyek dalam mengartikan memberikan gambaran umum suatu proyek. Gambaran umum ini berisi ruang lingkup, tujuan proyek, waktu pengerjaan proyek dan biaya proyek. Adapun tujuan dari Inisiasi Proyek (*Project Intiation*) sebagai berikut:

- e. Menentukan tujuan proyek secara rinci.
- f. Mengidentifikasi faktor-faktor penentu keberhasilan untuk pelaksanaan proyek.
- g. Menentukan ruang lingkup proyek, jadwal proyek, kebutuhan sumber daya proyek secara garis besar, asumsi proyek, serta batasan-batasan proyek sebagai acuan dalam membuat perencanaan manajemen proyek.

h. Menentukan kriteria keberhasilan proyek.

Adapun mekanisme Inisiasi Proyek (*Project Initiation*) adalah sebagai berikut:

- a. Pemilik proyek memberikan penugasan kepada manajer proyek dan tim proyek.
- b. Manajer proyek dan tim proyek secara bersama-sama membuat definisi proyek dan disetujui oleh pemilik proyek.

3. Perencanaan Proyek (*Project Planning*)

Perencanaan Proyek (*Project Planning*) merupakan sebuah langkah lanjutan dalam merencanakan sebuah pelaksanaan proyek, secara umum perencanaan proyek berisi seperti tujuan dan ruang lingkup proyek, waktu pengerjaan atau jadwal proyek, rencana anggaran biaya proyek, kualitas proyek, sumber daya proyek, perencanaan komunikasi dan pengadaan. Adapun tujuan dari Perencanaan Proyek (*Project Planning*) sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan ruang lingkup proyek.
- b. Membuat detail jadwal pelaksanaan proyek.
- c. Menentukan alokasi anggaran dana yang dibutuhkan proyek.
- d. Menetapkan prosedur dan mekanisme pengontrolan proyek.
- e. Menentukan kualifikasi, peran dan tanggung jawab, serta jumlah personil yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek.
- f. Membuat perencanaan komunikasi selama pelaksanaan proyek.
- g. Menentukan dan menyetujui *project baseline* yang akan menjadi acuan untuk mengukur kinerja proyek.

Adapun mekanisme Perencanaan Proyek (*Project Planning*) adalah sebagai berikut:

- a. Manajer proyek bersama-sama dengan tim proyek mempelajari kembali definisi proyek.
- b. Membuat perencanaan manajemen proyek berdasarkan definisi proyek yang telah dibuat.
- c. Persetujuan dari pemilik proyek, bahwa *project management plan* tersebut akan dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek.

4. Pelaksanaan Proyek (*Project Execution*)

Pelaksanaan Proyek (*Project Execution*) setelah proses perencanaan proyek maka tahap selanjutnya ialah pelaksanaan proyek atau realisasi dari rencanak proyek yang tertuang dalam *project management plan* yang disebut dengan pelaksanaan

Adapun tujuan dari pelaksanaan proyek (*Project Execution*) sebagai berikut:

- a. Merealisasikan perencanaan proyek yang tertuang dalam sebuah perencanaan manajemen proyek.
- b. Mengoordinasikan kinerja tim proyek dan juga mengoptimalkan serta pemanfaatan sumber daya non-personil.
- c. Merealisasikan perubahan perencanaan proyek yang telah terjadi.

Adapun mekanisme pelaksanaan proyek (*Project Execution*) adalah sebagai berikut:

- a. Manajer proyek dari tim proyek membentuk kerjasama tim selama proyek berlangsung.
- b. Manajer proyek dan tim proyek melaksanakan semua tugas yang tertuang dalam *project management plan*.
- c. Membuat laporan pelaksanaan proyek.
- d. Mendapatkan persetujuan untuk pase pekerjaan atau *deliverable* proyek yprosang telah selesai.

5. Pengontrolan Proyek (*Project Controlling*)

Pengontrolan Proyek (*Project Controlling*) merupakan pengontrolan terhadap kegiatan atau aktivitas suatu proyek. Mengontrol apakah langkah demi langkah dalam pelaksanaan kegiatan proyek tersebut sudah selesai dengan yang telah ditentukan atau tidak. Adapun tujuan dari pengontrolan proyek (*project controlling*) sebagai berikut:

- a. Memastikan pencapaian tujuan proyek apakah sesuai dengan target yang telah ditentukan.
- b. Mengontrol pelaksanaan proyek agar sesuai dengan estimasi dan rencana awal.
- c. Dengan melakukan kontrol diharapkan adanya masukkan apakah *project management plan* perlu di *update*.

Adapun mekanisme Pengontrolan Proyek (*Project Controlling*) adalah sebagai berikut:

- a. Membandingkan rencana jadwal, lingkup dan kualitas terhadap *actual progress*.
 - b. Menentukan biaya yang telah dikeluarkan dari dimulainya suatu proyek sampai dengan saat ini.
 - c. Membandingkan *actual expenditure* dengan rencana anggaran.
 - d. Menentukan biaya dan waktu penyelesaian proyek.
6. Penutupan Proyek (*Project Closure*)

Penutupan Proyek (*Project Closure*) adalah merupakan akhir dari serangkaian kegiatan proyek pada intinya tahapan penutupan proyek, memberikan laporan tentang hasil-hasil apa saja yang diperbolehkan dari suatu rangkaian aktivitas proyek yang telah dilaksanakan. Adapun tujuan dari Penutupan Proyek (*Project Closure*) sebagai berikut:

- a. Secara formal mengakhiri proyek dengan semua pihak yang terlihat di dalam suatu proyek.
- b. Mengakhiri penugasan anggota tim proyek.

Adapun mekanisme Penutupan Proyek (*Project Closure*) adalah sebagai berikut:

- a. Laporan pelaksanaan pekerjaan.
- b. Laporan penyelesaian pekerjaan.
- c. Berita acara penyelesaian pekerjaan.
- d. Berita acara sara terima pekerjaan.

2.2.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan proyek, yang memberikan informasi tentang penjadwalan dan kemajuan proyek, kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan meterial serta durasi kerja yang dibutuhkan untuke menyelesaikan proyek. Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut [3].

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan mengenai batas waktu untuk mulai.

- b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realitas dalam penentuan alokasi terhadap sumber daya dan waktu yang dibutuhkan.
- c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan proyek.
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan memperkirakan proyek selesai dengan rencana.
- e. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan proyek yang akan dikerjakan.
- f. Menjadi sarana terpenting untuk pengendalian proyek.

Komplesitas penjadwalan proyek dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berikut[3]:

- a. Sasaran dan tujuan proyek.
- b. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan *master schedule*,
- c. Dana yang dibutuhkan dan dana yang tersedia untuk proyek.
- d. Waktu yang dibutuhkan dan waktu yang tersedia untuk pelaksanaan proyek.
- e. Sumber daya yang dibutuhkan dan sumber daya yang tersedia.
- f. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas.

2.2.3.1 Jaringan Kerja Proyek

Jaringan kerja merupakan cara untuk menggambarkan proses kegiatan-kegiatan dan kejadian yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek yang telah direncanakan. Jaringan kerja menggambarkan susunan logis antara kegiatan, hubungan timbal balik antara biaya yang dibutuhkan dengan waktu penyelesaian proyek dan digunakan untuk merencanakan urutan kegiatan yang saling berhubungan dengan waktu penyelesaian proyek yang dibutuhkan. Diagram yang dibentuk untuk membantu memperkirakan dalam perencanaan dan pengendalian pada penjadwalan [4]. Ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu:

1. *Activity on node* (AON)

Pada AON titik menunjukkan kegiatan pada pendekatan CPM menggunakan waktu deterministik untuk menyusun jaringan.

2. *Activity on arrow* (AOA)

Pada AOA menunjukkan tanda panah kegiatan dan memerlukan tambahan dummy untuk memperjelas hubungan kerja. Kegiatan *dummy* tidak membutuhkan waktu dan sumber daya, tetapi diperlukan bila sebuah jaringan mempunyai dua kegiatan yang kejadian mulai dan akhirnya mengalami kesamaan.

Berikut adalah hal yang harus dilakukan dalam membuat metode jaringan kerja, yaitu:

a. Menentukan kegiatan

Cara pertama dalam membuat sebuah penjadwalan proyek ialah memecahkan seluruh lingkup pekerjaan menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih kecil, dengan tujuan agar setiap tahapan pekerjaan dapat dikontrol dengan baik sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

b. Menentukan durasi kegiatan

Pada setiap kegiatan harus ditentukan durasi yang dibutuhkan pada setiap tahapan kegiatan dengan memperkirakan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan pada proyek. Adapun lama durasi yang dibutuhkan bisa dihitung dengan menggunakan satuan: menit, jam, hari pada kalender, minggu dan bulan.

c. Mendeskripsikan kegiatan

Selain pada durasi kegiatan, kegiatan pada sebuah penjadwalan proyek mesti disertai dengan deskripsi kegiatan untuk membantu dalam memahami jadwal yang dibuat. Adapun deskripsi ini biasa dibuat dalam sebuah singkatan yang disertai keterangan dari singkatan yang ada.

d. Menentukan hubungan yang logis

Pada tahap ini mengatur kegiatan agar setiap aktifitas dapat disajikan secara logis, yang membahas bagaimana setiap kegiatan dapat dihubungkan antara satu dengan yang lainnya yang disebut dengan hubungan logis yang terjadi diantara kegiatan proyek. Berikut adalah kemungkinan hubungan logis yang terjadi antara kegiatan atau aktifitas yaitu:

a. Hubungan sebelumnya (*predecessor*)

Hubungan yang sebelumnya terjadi jika sebuah aktifitas harus selesai terlebih dahulu sebelum aktifitas berikutnya dapat dimulai.

b. Hubungan setelahnya (*successor*)

Hubungan setelahnya terjadi jika telah selesainya aktifitas

c. Hubungan tidak tergantung (*independent*)

Hubungan tak tergantung, yaitu hubungan kegiatan yang tidak didahului atau mendahului aktifitas lainnya.

2.2.3.2 *Critical Path Method (CPM)*

Critical Path Method adalah teknik dalam menganalisa jaringan kegiatan/ aktivitas pada saat menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total waktu yang dibutuhkan pada proyek serta menentukan jalur kritis yang terdapat pada suatu proyek, *Critical Path Method (CPM)* berupa sebuah algoritma berbasis matematika yang untuk menghitung penjadwalan sekelompok pada aktivitas proyek tertentu [5]. *Critical Path Method* merupakan termasuk teknik perencanaan dengan analisa jaringan kerja (*network*) yang berdasarkan logika ketergantungan antara aktivitas yang ada pada proyek yang berorientasi pada biaya (*cost oriented*).

Critical Path Method biasa digunakan untuk pembangunan sebuah proyek dimana perkiraan waktu untuk setiap tahapan pekerjaan tertentu. Berikut adalah ciri-ciri proyek yang dapat diterapkan oleh teknik *Critical Path Method*.

- a. Pekerjaan proyek harus menandai saat berakhirnya proyek.
- b. Pekerjaan dapat dimulai, diakhiri dan dilaksanakan secara terpisah dalam satu rangkaian tertentu.
- c. Pekerjaan-pekerjaan dapat diatur menurut suatu rangkaian tertentu.

Berikut adalah istilah-istilah dalam metode *Critical Path Method (CPM)* yaitu:

- a. *Early Start (ES)* adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya telah diselesaikan.
- b. *Late Star (LS)* adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan yang dapat diselesaikan.

- c. *Early Finish (EF)* adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika waktu dimulai merupakan waktu paling awalnya dan diselesaikan sesuai durasi yang ditentukan.
- d. *Late Finish (LF)* adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Berikut adalah skema jaringan kerja AON dengan LS, ES, EF dan LF yang dapat dilihat pada Gambar 2.3 [4]:

Early Start	ID	Early Finish
Description		
Late Start	Duration	Late Finish

Gambar 2. 3 Skema LS, ES, EF dan LF

Pada metode *Critical Path Method (CPM)* terdapat 2 tahapan perhitungan untuk menentukan jalur *Critical Path* yang terbagi kedalam 2 tahapan yaitu hitungan maju dan hitungan mundur sebagai berikut [4]:

1. Hitung Maju (*forward Pass*)

Perhitungan maju untuk menentukan waktu paling lambat dimulai dan selesai setiap aktivitasnya dan paling lambat terjadinya pada setiap aktivitas.

- a. Suatu kegiatan baru yang dapat dimulai bila kegiatan yang didahului telah selesai. Waktu selesai yang paling awal suatu kegiatan (EF) sama dengan waktu awal mulai kegiatan (ES), ditambah dengan durasi waktu kegiatan yang mendahuluinya (Dur).

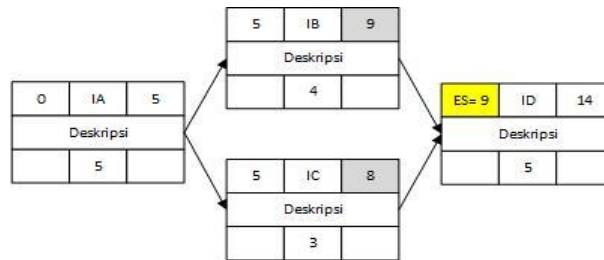
$$EF = ES + Dur \dots\dots\dots(2.1)$$

0	IA	EF= 5
Deskripsi		
	5	

Gambar 2. 4 Contoh Skema Perhitungan EF

- b. Bila suatu aktivitas memiliki dua atau lebih kegiatan sebelum yang menggabung, maka waktu mulai paling awal terjadinya kegiatan (ES) sama dengan waktu paling awal kegiatan (EF) terbesar dari kegiatan terdahulu.

$$ES = \text{Max} (EF) \dots\dots\dots(2.2)$$



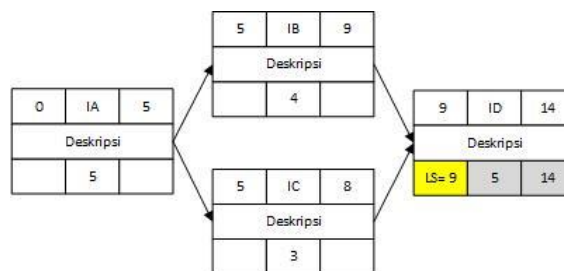
Gambar 2. 5 Contoh Skema Perhitungan ES

2. Hitungan mundur (*backward pass*),

Hitung mundur merupakan waktu dimulai dari finish menuju start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF) dan waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS).

- a. Waktu mulai paling akhir dalam suatu kegiatan (LS) sama dengan waktu selesai paling akhir (LF) dikurangi durasi waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan (Dur).

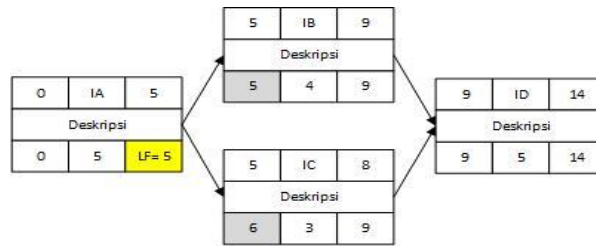
$$LS = LF - Dur \dots\dots\dots(2.3)$$



Gambar 2. 6 Contoh Skema Perhitungan LS

- b. Bila suatu kegiatan memiliki dua bagian atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu selesai paling akhir suatu kegiatan (LF) yang terkecil.

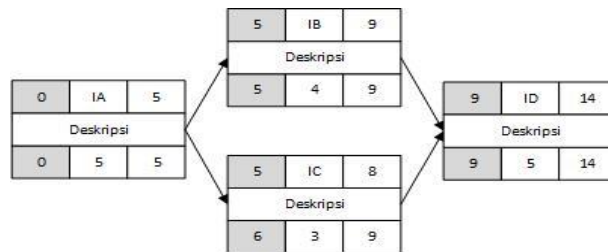
$$LF = \text{Min} (LS) \dots\dots\dots(2.4)$$



Gambar 2. 7 Contoh Skema Perhitungan LF

Dalam perhitungan *Critical Path* Apabila dihitung mundur dan maju, maka akan didapat nilai *slack* atau *float* (TF), *Slack* adalah kelonggaran waktu durasi pada suatu kegiatan pada proyek yang dilaksanakan, jika pada nilai *slack* sama dengan nol menandakan kegiatan tersebut menjadi kegiatan yang utama (*critical*). *Slack* atau total *float* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TF = LS - ES \dots\dots\dots(2.5)$$



Gambar 2. 8 Contoh Skema Perhitungan TF

2.2.4 Pengendalian Biaya Proyek

Pengendalian proyek digunakan untuk mengendalikan biaya yang dibutuhkan pada proyek yang di kerjakan. Pengendalian proyek adalah suatu usaha sistematis menentukan suatu standar yang sesuai dengan perencanaan pada proyek yang telah di rencanakan. Manfaat dari fungsi pengendalian proyek ialah memperkecil kemungkinan terjadi kesalahan dari segi kualitas, kuantitas dan biaya ataupun waktu. Dalam manajemen proyek, proses pengendalian diperlukan untuk menjaga agar proses pelaksanaan tidak mengalami kesalahan dalam perencanaan. Pada pengendalian jadwal dan biaya proyek merupakan bagian dari manajemen proyek terkait dengan kemajuan

pekerjaan, rencana anggaran biaya, dan optimalisasi pengerjaan proyek. Langkah-langkah pengendalian biaya proyek sebagai berikut [6]:

- a. Menentukan sasaran pada proyek yang akan dikerjakan.
- b. Menentukan standart dalam kerangka kerja untuk mencapai rencana proyek.
- c. Mengumpulkan data informasi mengenai hasil pekerjaan proyek.
- d. Menganalisis hasil pekerjaan proyek dengan standar yang di tentukan.

2.2.4.1 Metode *Earned Value Mangement* (EVM)

Earned Value Mangement (EVM) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja pada proyek yang menghubungkan antara ruang lingkup, waktu dan biaya yang dibutuhkan. Istilah-istilah yang digunakan pada metode *Earned Value Mangement* (EVM) adalah sebagai berikut [6]:

1. *Planned Value* (PV)

Planned Value yang disebut juga *budgeted cost for word scheduled* (BCWS) ialah biaya yang dianggarkan untuk suatu pekerjaan yang telah dijadwalkan dalam suatu periode tertentu. Diperoleh dengan cara mengalikan persentase progres dengan anggaran total proyek (BAC).

$$PV = (\text{Progres rencana}) \times BAC \dots\dots\dots(2.6)$$

2. *Earned Value* (EV)

Earned Value atau disebut juga *budgeted cost for word performed* (BCWP) ialah biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan. Diperoleh dengan mengalikan antara presentasae progress yang terlaksana dengana anggaran total proyek (BAC).

$$EV = (\text{Progres aktual}) \times BAC \dots\dots\dots(2.7)$$

3. *Cost Varians* (CV)

Cost Varians merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

$$CV = EV - AC \dots\dots\dots(2.8)$$

4. *Schedule Variance (SV)*

Schedule Variance merupakan untuk menunjukkan apakah proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal. SV didapatkan dengan mengurangi nilai EV dengan PV. Rumusan SV dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$SV = EV - PV \dots\dots\dots(2.9)$$

5. *Cost Performance Index (CPI)*

Cost Performance Index merupakan sebuah faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan (AC)

$$CPI = EV / AC \dots\dots\dots(2.10)$$

6. *Schedule Performance Index (SPI)*

Schedule Performance Index merupakan faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan (PV).

$$SPI = EV / PV \dots\dots\dots(2.11)$$

7. *Estimated at Completion (EAC)*

Estimate at Completion (EAC) berguna untuk mengetahui biaya akhir. Adapun proses perhitungan EAC yaitu menjumlahkan BAC dengan ETC.

$$EAC = BAC + ETC \dots\dots\dots(2.12)$$

8. *Estimate Time to Complete (ETC)*

Estimate Time to Complete menunjukkan berapa waktu penyelesaian pekerjaan.

$$ETC = (BAC - EV) / CPI \dots\dots\dots(2.13)$$

Apabila hasil kinerja dilihat lebih lanjut, maka dapat dilihat nilai *earned value* (EV), *schedule variance* (SV) jika nilai yang dihasilkan negatif mengindasikan masalah dalam kinerja proyek dan mengindikasikan biaya proyek melebihi dari yang direncanakan.

1. Jika nilai *cost performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI) lebih kecil dari satu atau nilai *earned value* (EV) lebih kecil dari *actual cost* (AC) maka biaya proyek melebihi dari yang telah direncanakan.
2. Jika nilai *cost performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI) lebih besar dari satu atau nilai *earned value* (EV) lebih besar dari *actual cost* (AC), maka biaya proyek dianggap hemat.
3. Jika nilai *schedule performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI) lebih kecil dari satu atau nilai *earned value* (EV) lebih kecil dari *planned value* (PV), maka biaya proyek melebihi dari yang telah direncanakan.
4. Jika nilai *schedule performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI) lebih besar dari satu atau nilai *earned value* (EV) lebih besar dari *planned value* (PV), maka biaya proyek melebihi dari yang telah direncanakan.

Berikut merupakan indikator dari proses perhitungan SV, CV, CPI dan SPI dalam penggunaan *Earned Value Mangement* (EVM) yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Keberhasilan Proyek

Indikator	Varian	Nilai	Kinerja	Nilai	Keterangan
Biaya	CV	+	CPI	>1	Proyek untung
	CV	0	CPI	=1	Pengeluaran sesuai rencana
	CV	+	CPI	<1	Proyek rugi
Jadwal	SV	+	SPI	>1	Lebih cepat dari jadwal
	SV	0	SPI	=1	Sesuai dengan jadwal
	SV	+	SPI	<1	Terlambat dari jadwal

2.2.5 Manajemen Risiko Proyek

Manajemen risiko proyek mencakup proses dalam melakukan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, perencanaan respons, dan pengendalian risiko pada suatu proyek. Tujuan pengelolaan risiko proyek ialah untuk mengetahui dampak negatif dalam proyek. Rencana pengelolaan risiko menggambarkan bagaimana

identifikasi risiko, analisis kualitatif, perencanaan respons, dan pengendalian akan disusun dan dilakukan selama siklus hidup proyek.

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah proses iterasi pertama dapat dilakukan oleh tim manajemen risiko yang dapat melakukan analisis yang lebih baik dan pihak-pihak yang tidak terlibat dalam proyek dapat melakukan perbaikan akhir terhadap hasil identifikasi risiko. Adapun hasil keluaran dari identifikasi risiko, yaitu:

1. Risiko berada kondisi yang tidak pasti jika terjadi memiliki efek positif atau negatif pada tujuan proyek.
2. Gejala risiko atau tanda peringatan merupakan indikasi bahwa suatu risiko telah terjadi atau akan segera terjadi.
3. Identifikasi risiko dapat mengidentifikasi kebutuhan untuk tindakan lebih lanjut di area lain, misalnya WBS mungkin tidak memiliki detail yang cukup untuk memungkinkan identifikasi risiko yang sesuai atau jadwalnya mungkin tidak lengkap.

2. Analisis Risiko Kualitatif

Analisis risiko kualitatif adalah proses menilai dampak dan kemungkinan risiko yang teridentifikasi yang memprioritaskan risiko sesuai dengan potensi dampaknya terhadap tujuan proyek. Analisis risiko kualitatif merupakan salah satu cara untuk mengetahui pentingnya risiko secara spesifik [7]:

a. Risk probability and impact

Probabilitas risiko dan konsekuensi risiko dapat dijelaskan secara kualitatif seperti sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Probabilitas risiko ialah kemungkinan bahwa risiko akan terjadi dan konsekuensi adalah dampak pada tujuan proyek jika kejadian risiko terjadi..

b. Probability or impact risk rating matrix

Probability impact risk rating matrix, sebuah matriks dapat dibangun yang dapat memberikan peringkat risiko (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan

sangat tinggi) terhadap risiko atau kondisi berdasarkan pada skala probabilitas risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak yang tinggi cenderung memerlukan analisis lebih lanjut. Peringkat risiko dilakukan dengan menggunakan skala matriks risiko untuk setiap risiko pada skala probabilitas risiko secara alami berada di antara 0,0 (tidak probabilitas) dan 1,0 (kepastian).

c. Project assumptions testing

Asumsi yang teridentifikasi harus diuji terhadap dua kriteria: asumsi stabilitas dan konsekuensi pada proyek jika asumsi tersebut salah. Asumsi alternatif yang mungkin benar harus diidentifikasi dan konsekuensinya terhadap tujuan proyek yang diuji dalam proses analisis risiko kualitatif.

d. Outputs from qualitative risk analysis

Untuk menjalankan proyek secara keseluruhan mengenai rangking risiko dapat mengindikasikan posisi risiko proyek dengan membandingkan nilai risiko. Risiko yang diprioritaskan oleh sejumlah kriteria ini termasuk tingkat peringkat (tinggi, sedang, dan rendah). Risiko yang signifikan harus memiliki deskripsi dasar untuk probabilitas dan dampak yang dinilai. Adapun deskripsi probabilitas pada risiko yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 seperti berikut

Tabel 2. 2 Kategori Dampak Risiko

	Nilai	Kategori	Deskripsi
Dampak	0,05	Sangat Rendah	Tidak berdampak
	0,10	Rendah	Keterlambatan Jadwal < 5%
	0,20	Sedang	Keterlambatan Jadwal 5% - 10%
	0,40	Tinggi	Keterlambatan Jadwal 10% - 20%
	0,80	Sangat Tinggi	Keterlambatan Jadwal > 20%

Tabel 2. 3 Kategori Probabilitas Risiko

	Nilai	Kategori	Deskripsi
Probabilitas	0,1	Sangat Rendah	Terjadi Sebanyak 5% - 22%
	0,3	Rendah	Terjadi Sebanyak 23% - 40%
	0,5	Sedang	Terjadi Sebanyak 41% - 58%
	0,7	Tinggi	Terjadi Sebanyak 59% - 78%
	0,9	Sangat Tinggi	Terjadi Sebanyak 77% > 95%

Risiko untuk analisis dan manajemen tambahan, risiko tergolong tinggi atau sedang akan menjadi kandidat utama untuk analisis lebih lanjut, termasuk analisis risiko kuantitatif untuk tindakan manajemen risiko. Gambaran penentuan hasil nilai risiko yang dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4 Probability Impact Matrix

<i>Risk Score = P x I</i>						
<i>Probability</i>	0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
	0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
	0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
	0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
	0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	
	<i>Impact</i>					

Keterangan:

Ambang batas organisasi untuk risiko rendah (hijau), sedang (kuning) dan paling tinggi (merah) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.6 diatas.

e. Risk Response Planning

Penanganan risiko merupakan tindakan dan strategi untuk menanggulangi risiko yang akan mungkin terjadi dalam pekerjaan proyek. Adapun dalam proses penanganan seperti menghindari terjadinya risiko, mencegah kerugian dan memperkecil peluang terjadinya kerugian. Ada beberapa cara dalam menentukan proses penanganan terhadap risiko yang terjadi, seperti sebagai berikut:

- i. Risiko yang diterima, merupakan risiko yang dapat ditanggulangi oleh pihak perusahaan karena dianggap konsekuensinya dinilai cukup kecil.
- ii. Risiko yang dapat direduksi, merupakan risiko yang dapat ditangani dengan cara alternatif yang dianggap konsekuensinya bisadikatan nihil atau risikonya dinilai lebih kecil.

- iii. Risiko yang dipindahkan, merupakan risiko yang dipindahkan kepada pihak lain baik sebagian ataupun seluruhnya.

2.2.6 Aplikasi Website

Sebuah sistem informasi yang mendukung interaksi pengguna melalui antarmuka berbasis web. Fitur-fitur aplikasi web biasanya berupa data *persistence*, mendukung transaksi dan komposisi halaman web dinamis yang dapat dipertimbangkan sebagai hibridisasi antara hipermedia dan sistem informasi. Interaksi web dibagi kedalam tiga langkah [8], sebagai berikut:

1. Permintaan

Pengguna mengirimkan permintaan keserver web, pada melalui halaman web yang ditampilkan pada browser.

2. Pemrosesan

Server web menerima permintaan yang dikirimkan oleh pengguna kemudian memproses permintaan tersebut.

3. Jawaban

Browser menampilkan hasil permintaan pada jendela browser.

2.2.7 Cascading Style Sheet (CSS)

Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu *website*, baik tata letak tampilan yang dibuatnya, jenis huruf, warna yang diinginkan dalam proses perancangan dan semua yang berhubungan dengan tampilan. CSS pada umumnya menggunakan format web yang tulis dengan HTML atau XHTML. Terdapat dua cara yang bisa diterapkan untuk menggunakan CSS pada *website* yaitu yang pertama dengan membuat CSS langsung didalam satu *file* HTML, cara kedua dengan memanggil CSS dari file CSS tersendiri (*external style sheet*). Pada sintak CSS terdapat aturan dalam proses penulisannya, yaitu seperti bagian utama yang dinamakan *selector* dan satu atau lebih bagian disebut dengan deklarasi [9].

2.2.8 Hypertext Markup Language (HTML)

HyperText markup language (HTML) adalah bahasa yang digunakan untuk menulis sebuah halaman *website*. HTML merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks, yaitu *standard Generlized markup language* (SGML). Bahasa ini digunakan untuk memanipulasi browser sehingga dapat menampilkan informasi yang dapat dibaca oleh pengguna komputer. Untuk membuat web dengan menggunakan bahasa HTML maka dapat menggunakan *software* sederhana yang dapat mendukung *file text ASCH* dengan sebagai berikut diantaranya seperti *Notepad*, *Dreamweaver*, *Ultraedit* [9].

2.2.9 Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext Preprocessor (PHP) merupakan bahasa pemrograman *server side* yang paling populer dan banyak digunakan. Dengan adanya PHP dunia situs web menjadi lebih menarik dan interaktif karena dengan menggunakan PHP, para pengguna web bisa saling berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya. Berikut adalah keunggulan yang dimiliki PHP [10]: sudah

1. Mendukung penggunaan cookie.
2. Memiliki fitur dalam menangani *season*.
3. Mendukung integrasi dengan database.
4. Mendukung *reguler expression*.
5. Penanganan kesalahan yang dibuat secara bertingkat.

2.2.10 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input kesistem atau output dari sistem memberikan gambaran tentang keseluruhan sistem, diagram kontek merupakan tingkatan tertinggi dalam diagram aliran data dan hanya memuat satu proses, menunjukkan sistem secara keseluruhan [11].

2.2.11 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk proses penggambaran dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem yang ada, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. Bentuk data flow diagram [11]:

1. Diagram arus data fisik, menekan pada proses bagaimana menggambarkan proses-proses dari sistem di terapkan.
2. Diagram arus data logika, lebih tepat digunakan untuk menggambarkan sistem usulan dimana penekannya hanya pada logika dari kebutuhan-kebutuhan sistem.

Berikut adalah elemen yang terdapat pada data flow diagram (DFD) yaitu:

1. Terminator

Terminator merupakan entitas eksternal yang berkomunikasi dengan sistem yang sedang berjalan.

2. Proses

Menggambarkan suatu bagian dari sistem yang dapat merubah bentuk input dan output.

3. Data *store*

Merupakan suatu *file* atau *database* pada sistem komputer atau catatan manual.

4. Alur data

Alur data yang mengalir diantara proses yang ada, simpan data dan kesatuan luar.

2.2.12 Kamus Data

Karena DBMS menyimpan kumpulan beberapa item data yang terpisah dan juga dapat digunakan oleh pemakainya pada aplikasi yang secara bersamaan dalam satu waktu. Kamus data adalah suatu file yang terpisahkan yang menyimpan informasi seperti [12]:

1. Nama setiap *item*/jenis/kolom data.
2. Struktur data untuk tiap *item*.

3. Program yang menggunakan tiap *item*.
4. Tingkat keamanan untuk setiap *item*.

Informasi dari *database* dapat diperoleh oleh pemakai dapat menuju ke kamus data untuk mendapatkan nama dari *item* data yang digunakan pada penelusuran (*search*). Kamus data berguna khususnya untuk melindungi timbulnya kelebihan data. Tanpa kamus data yang digunakan, pemakai dari lain bagian mungkin menyimpan dengan versi identik dari *item* data yang sama pada lokasi tertentu. Kamus data juga dapat mengelolah data daftar *password* yang digunakan untuk mengawasi akses kesistem atau komputer yang bersifat rahasia.

2.2.13 Basis Data (*Database*)

Basis data merupakan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Operasi-operasi dasar yang dapat kita lakukan mengenai dengan basis data sebagai berikut [13]:

1. Pembuatan basis data baru (*create database*), yang identik dengan pembuatan lemari arsip yang baru.
2. Penghapusan basis data (*drop database*), yang identik dengan perusakan arsip yang baru.
3. Pembuatan tabel baru kesuatu basis data (*create table*) dengan perusakan map arsip lama yang ada disebuah lemari arsip.
4. Pengambilan data dari sebuah tabel (*query*) dengan pencarian lembaran arsip dari sebuah map arsip.
5. Pengubahan data dari sebuah tabel (*update*) dengan perbaikan isi lembaran arsip dari sebuah map arsip.
6. Penghapusan data dari sebuah tabel (*delete*) dengan penghapusan sebuah lembaran arsip yang ada di sebuah map arsip.

2.2.14 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu diagram untuk menggambarkan desain secara konseptual dari model konseptual basis data relasional. ERD juga merupakan sebuah gambaran dalam merelasikan antara objek yang satu dengan objek yang lain dari objek didunia nyata yang sering dikenal dengan hubungan antara entitas [14]. Berikut adalah elemen-elemen yang terdapat dalam entitas diagram ERD yaitu:

1. *Entity*

Entity merupakan objek yang mengidentifikasi dalam lingkungan pengguna dalam sistem yang berjalan. Entitas digambarkan dalam bentuk persegi panjang.

2. *Relationship*

Relationship merupakan hubungan yang terjadi antara entitas satu dengan entitas lainnya agar dapat mudah memahami hubungan pada setiap entitas. *Relationship* digambarkan dalam bentuk belah ketupat.

3. *Atribut*

Atribut merupakan sifat atau karakteristik dari setiap entitas yang ada ataupun pada entitas yang beralasi.

Berikut adalah istilah yang ada pada *Entity Relationship Diagram (ERD)* dalam merancang basis data, diantaranya yaitu:

1. *Superkey*

Satu atau lebih atribut yang dapat membedakan setiap baris data dalam tabel secara unik. Atribut nama tidak bisa menjadi superkey karena memungkinkan lebih dari satu baris yang memiliki nilai sama.

2. *Kandidat Key*

Merupakan kumpulan atribut minimal yang membedakan setiap baris data dalam tabel secara unik. Kandidat merupakan superkey yang paling sedikit jumlah atributnya. Syarat atribut menjadi kandidat key adalah sebagai berikut:

- a. Untuk satu nilai hanya mengidentifikasikan satu baris dalam satu relasi yang unik.

- b. Tidak mempunyai subset yang juga merupakan kunci relasi.
- c. Tidak mempunyai nilai null.

3. *Kunci Relasi atau Primary Key*

Nilai dari kunci relasi harus mengidentifikasi sebuah baris yang unik didalam sebuah relasi yang ada. Kunci relasi terdiri dari satu atau lebih atribut relasi.

4. *Kunci Alternatif*

Kunci yang tidak ada didunia nyata, tetapi diadakan dan dijadikan *primary key*. Kunci alternatif dibuat ketika tidak ada satu pun atribut dalam sebuah relasi yang bisa mewakili relasi tersebut.

5. *Foreign Key (FK)*

Istilah FK juga banyak digunakan dalam sebuah perancangan. FK merupakan sekumpulan atribut dalam suatu relasi.

6. Kardinalitas Pemetaan

Kardinalitas menunjukkan jumlah entity yang dihubungkan ke satu entity dengan suatu relationship sets. Berikut pemetaan kardinalitas meliputi:

- a. Hubungan satu ke satu (*one to one*) adalah satu entity dalam A dihubungkan dengan maksimum satu entity.
- b. Hubungan satu ke banyak (*one to many*) adalah satu entity dalam A dihubungkan dengan sejumlah entity dalam entity dalam B dihubungkan dengan maksimum satu entity dalam A.
- c. Hubungan banyak ke satu (*many to one*) adalah satu entity dalam A dihubungkan dengan maksimum satu entity B. Satu entity dalam B dapat dihubungkan dengan sejumlah entity dalam A.

2.2.15 *Flowmap*

Flowmap menggambarkan secara grafis terhadap urutan prosedur dari suatu program yang dibuat. Berdasarkan teknik *flowchart* bila digunakan secara tepat, akan menjadi metode yang sangat baik dalam pemetaan suatu proses bisnis yang dibuat.

Berikut macam-macam simbol yang digunakan dalam penggambaran proses bisnis meliputi [15]:

1. Dokumen (*dokument*), menunjukkan dimana output atau input dari sebuah aktivitas ditulis dalam dokumen.
2. *Start*, menggambarkan awal atau akhir dari sebuah proses yang terjadi.
3. Garis aliran (*flow line*), menunjukkan aliran dari satu aktivitas atau proses yang berjalan.
4. *Decision*, menunjukkan adanya pilihan dari sebuah keputusan yang jawabannya adalah Ya/ Tidak.
5. *Conector*, menghubungkan satu bagan alur dengan bagan alur yang terputus karena berpindah halaman.
6. *Function*, menunjukkan siapa yang melakukan aktivitas yang terdiri dari *phase*, *title* dan *activity*.
7. Proses, merupakan aktivitas yang dilakukan dalam prosedur kerja.

2.2.16 MySQL

My Structure Query Language (MySQL) adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*) atau disingkat dengan DBMS dari sekian banyak DBMS yang diantaranya adalah *Oracle*, *MS SQL*, *Postagre SQL* dan lainnya. MySQL merupakan multithread, multi-user yang bersifat gratis digunakan oleh umum dibawah lisensi *GNU general Public Licence* (GPL). Berikut beberapa kelebihan MySQL [16]:

1. MySQL dapat berjalan dengan stabil pada sistem operasi, windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X server, Solaris.
2. Bersifat *open source*, MySQL didistribusikan secara open source.
3. Bersifat *multiuser*, MySQL dapat digunakan beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.
4. Dari segi *security* atau keamanan data, MySQL memiliki beberapa lapisan security. Seperti *level subnet mask*, nama host dan izin akses *user* dengan sistem.

5. MySQL memiliki kecepatan yang baik dalam menangani *query*. Dengan kata lain, dapat memproses lebih banyak SQL persatu waktu.

2.2.17 Pengujian Sistem Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan suatu pengujian perangkat lunak yang terdiri dari verifikasi dinamis perilaku program yang pada umumnya dipilih dengan tepat berdasarkan domain eksekusi yang terbatas dan berlawanan dengan perilaku yang diharapkan. Pengujian perangkat lunak melibatkan semua kegiatan yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan dari sebuah program atau sistem dan menentukan bahwa pengujian perangkat lunak sesuai dengan hasil yang diperlukan [17].

2.2.17.1 Black Box Testing

Berikut merupakan klasifikasi pengujian menggunakan *black box* yang diuraikan sebagai berikut [17]:

1. Pengujian Fungsional (*function testing*)

Perangkat lunak diuji untuk persyaratan fungsional. Pengujian dilakukan dalam bentuk tertulis untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan seperti yang diharapkan. Pengujian fungsional meliputi seperti seberapa baik sistem melaksanakan fungsinya, perintah-perintah pengguna, manipulasi data, pencarian dan proses bisnis, pengguna layar dan integrasi.

2. Pengujian Tegangan (*stress testing*)

Pengujian tegangan berkaitan dengan kualitas aplikasi didalam lingkungan. Idanya adalah untuk menciptakan sebuah lingkungan yang lebih menuntut aplikasi.

3. Pengujian Beban (*load testing*)

Pada pengujian beban, aplikasi akan diuji dengan beban berat atau masukkan, seperti yang terjadi pada pengujian situs *website*, untuk mengetahui apakah aplikasi gagal atau kinerjanya menurun.

4. Pengujian Khusus (*ad-hoc testing*)

Jenis pengujian ini dilakukan tanpa penciptaan rencana pengujian atau kasus pengujian. Pengujian khusus membantu dalam menentukan lingkup dan durasi dari berbagai pengujian lainnya dan juga membantu para penguji dalam mempelajari aplikasi sebelum mulai pengujian.

5. Pengujian penyelidikan (*exploratory testing*)

Pengujian menyelidikan mirip dengan pengujian khusus dan dilakukan untuk mempelajari/ mencari aplikasi. Pengujian penyelidikan perangkat lunak ini merupakan pendekatan yang menyenangkan untuk pengujian.

6. Pengujian usabilitas (*usability testing*)

Pengujian ini sebagai untuk keakraban pengguna. Pengujian ini dilakukan jika antarmuka pengguna dari aplikasinya penting dan harus spesifik untuk jenis pengguna tertentu. Pengujian usabilitas adalah proses yang berkerja dengan pengguna akhir secara langsung maupun tidak langsung untuk menilai bagaimana mereka berinteraksi.

2.2.17.2 White Box Testing

Berikut merupakan klasifikasi pengujian menggunakan *black box* yang diuraikan sebagai berikut [17]:

1. Pengujian unit (*unit testing*)

Pengembang melaksanakan pengujian unit untuk memeriksa apakah modul tertentu atau unit berkerja dengan baik. pengujian unit berada pada tingkat seperti ketika unit kode dikembangkan atau fungsi tertentu dibangun. Lingkup yang tepat dari unit ditinggalkan kepada interpretasi, pendukung kode pengujian, kadang-kadang disebut perancah (*scaffolding*), mungkin diperlukan untuk mendukung setiap pengujian.

2. Analisis statis dan dinamis (*static and dynamic analysis*)

Analisis statis dilibatkan melalui kode untuk mengetahui segala kemungkinan kerusakan dalam sebuah kode, sedangkan analisis dinamis akan melibatkan pelaksanaan kode dan penganalisisan hasilnya.

3. Cakupan pernyataan (*statement coverage*)

Dalam hal ini, jenis pengujian kode dijalankan dengan setiap pernyataan dari aplikasi yang dijalankan minimal sekali untuk membantu dalam memastikan semua pernyataan untuk dijalankan

4. Cakupan cabang (*branch coverage*)

Tidak ada aplikasi perangkat lunak yang dapat ditulis dalam cara pengodean, dibebberapa titik kita perlu mengetahui cakupan cabang untuk melakukan suatu fungsi tertentu.

5. Pengujian mutasi (*mutation testing*)

Pada tahap ini aplikasi diuji untuk kode yang telah dimodifikasi setelah pemasangan bug/cacat tertentu juga untuk membantu dalam menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan sebelum aplikasi tersebut diserahkan kepada pengguna.