BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

PT. ERA BANGUN JAYA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi, berlokasi di Perkantoran Mitra Matraman Blok C5 - C6, Jalan Matraman Raya No. 148, Kebon Manggis – Matraman, Jakarta Timur.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Era Bangun Jaya berdiri pada tahun 1999 dengan nama CV. Era Bangun Jaya yang bergerak di bidang konstruksi sipil. Setelah beberapa tahun berkembang dan berubah menjadi PT. Era Bangun Jaya. PT. Era Bangun Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi infrastruktur seperti transportasi (konstruksi jalan, konstruksi kereta api, konstruksi dermaga, konstruksi jembatan, konstruksi pelabuhan udara), konstruksi irigasi (pembangunan bendungan, drainase), dan Bangunan seperti Hotel, gedung perkantoran. Sarana umum seperti rumah sakit, sekolah. Bangunan komersial, perumahan, industri, pembangkit listrik, telekomunikasi (*fiber* (*fiber* tanah dan *fiber* udara) dan tower), perpipaan dan instrumen.

Dengan perkembangan pasar jasa kontraktor, PT. ERA BANGUN JAYA berkembangkan menjadi penyedia jasa konstruksi telekomunikasi. Salah satunya, ketika negara ini mulai mengembangkan sistem telekomunikasi kecepatan tinggi dengan telepon seluler, sejak tahun 2002 PT. ERA BANGUN JAYA turut membangun menara telekomunikasi, di semua wilayah, seperti Jawa, sumatra, juga di Kalimantan dan wilayah Sulawesi. PT. ERA BANGUN JAYA telah membangun 2100 menara telekomunikasi. Seperti ekspansi tower telekomunikasi, proyek *fiber optic* juga mulai berkembang. Sejak tahun 2003 PT. ERA BANGUN JAYA telah berhasil Memasang ribuan mil serat optik untuk semua operator.

Sampai 2011, PT. ERA BANGUN JAYA secara konsisten mengerjakan setiap bagian pekerjaan sipil. Bersama dengan EPC PT. PunjjLoyd Indonesia, membangun pembangkit listrik tenaga batu bara *scoop* pekerjaan dilakukan pada

struktur atas ADARO POWER PLANT 2x30 MW Tanjung Tabalong, Kalimantan Selatan. Untuk mendukung percepatan Pembangunan Konstruksi, khususnya dengan barang beton, PT. ERA BANGUN JAYA memiliki pabrik *Batching* sendiri untuk campuran beton siap pakai untuk peralatan pendukung (pompa beton, *mixer* truk, dan laboratorium beton), menyiapkan campuran untuk semua kualitas beton. *Batching Plant* dapat direlokasi dari satu tempat ke lokasi lain sesuai kebutuhan Proyek.

2.1.2 Logo Perusahaan

Logo perusahaan merupakan identitas dari suatu perusahaan sebagai jati diri perusahaan. Logo dari PT. ERA BANGUN JAYA dapat dilihat pada gambar 2.1.

Gambar 2.1 Logo PT. ERA BANGUN JAYA

2.1.3 Visi dan Misi

Perusahaan memiliki visi dan misi dalam menjalankan perusahaanya untuk menjadi perusahaan penyedia jasa konstruksi yang lebih baik lagi di masa depan.

2.1.3.1 Visi Perusahaan

Visi PT. ERA BANGUN JAYA adalah menjadi perusahaan terdepan dalam bisnis industri terkait infrastruktur telekomunikasi dan utilitas pembangkit listrik.

2.1.3.2 Misi Perusahaan

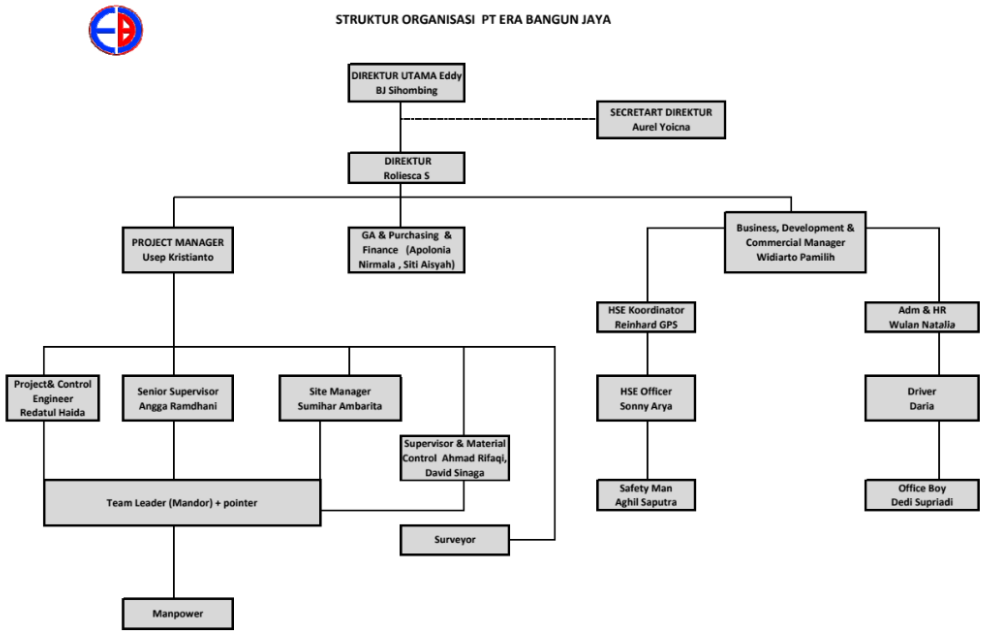
Misi dari PT. ERA BANGUN JAYA adalah sebagai berikut :

1. Membuat produk berkualitas, tepat waktu dan mengefektifkan biaya proyek.
2. Terus melakukan perbaikan dengan mengurangi pemborosan dan mengurangi penolakan atau kecacatan untuk daya saing harga bagi permintaan pasar.

3. Mengembangkan keterampilan karyawan untuk mencapai kemampuan optimal karyawan, jujur dan loyal kepada perusahaan.
4. Mempertahankan kepuasan pelanggan sebelum, selama dan setelah pelaksanaan proyek.
5. Mengadaptasi sistem dan regulasi dengan teknologi dan isu terkini.
6. Berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi nasional.
7. Berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian lingkungan.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan penggambaran secara grafik seperti struktur kerja dari setiap bagian yang mempunyai wewenang dan tanggung jawab masing – masing yang ada di lingkungan PT. EA BANGUN JAYA. Struktur organisasi PT. EA BANGUN JAYA dapat dilihat pada gambar 2.2 dan struktur organisasi proyek dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. ERA BANGUN JAYA

2.1.5 Deskripsi Tugas dan Tanggung Jawab

Deskripsi tugas dan tanggung jawab digunakan untuk mengetahui tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing bagian. Adapun deskripsi tugas dan tanggung jawab yang ada di PT. ERA BANGUN JAYA adalah sebagai berikut :

1. Direktur Utama

   Direktur utama merupakan fungsi jabatan tertinggi dalam sebuah perusahaan, seperti Perseroan Terbatas (PT) yang secara garis besar bertanggungjawab mengatur perusahaan secara keseluruhan. Tugas dan tanggungjawab direktur utama adalah sebagai berikut :

   a. Memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi perusahaan.
   b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan.
   c. Bertanggung jawab atas kerugian yang dihadapi perusahaan termasuk juga keuntungan perusahaan.
   d. Merencanakan serta mengembangkan sumber-sumber pendapatan dan pembelanjaan kekayaan perusahaan.
   e. Bertindak sebagai perwakilan perusahaan dalam hubungannya dengan dunia luar perusahaan.
   f. Menetapkan strategi-strategi stategis untuk mencapakai visi dan misi perusahaan.
   g. Mengkoordinasikan dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan, mulai bidang administrasi, kepegawaian hingga pengadaan barang.
   h. Mengangkat dan memberhentikan karyawan perusahaan.

2. Sekretaris Direktur

   Tugas Sekretaris Direktur adalah membantu direktur dalam melakukan tugas-tugas harian, baik yang rutin maupun yang khusus. Tugas rutin merupakan tugas sehari-hari yang biasa dikerjakan oleh seorang sekretaris tanpa perlu perintah dari pimpinan. Sedangkan tugas khusus adalah tugas yang diperintahkan oleh pimpinan agar sekretaris dapat menyelesaikan suatu

permasalahan dengan menggunakan pengalaman dan ilmunya sebagai seorang sekretaris. Tugas dan tanggungjawab direktur utama adalah sebagai berikut :

a. Memnyaring informasi dan sebagai sumber informasi bagi pimpinan dan menjalankan tugas, fungsi dan tanggungjawabnya.
b. Mengatur aktivitas perusahaan, mulai dari administrasi hingga *human relations* (HR).
c. Menjadi perantara pihak-pihak yang ingin berhubungan dengan pimpinan.
d. Menjadi mediator pimpinan dengan bawahan.
e. Memberikan ide-ide sebagai alternatif pemikiran pimpinan.
f. Pemegang rahasia penting pimpinan yang berkaitan dengan perusahaan.

3. Direktur

Direktur merupakan jabatan tertinggi dalam sebuah perusahaan yang bertanggungjawab mengatur perusahaan secara keseluruhan. Secara umum tugas direktur perusahaan adalah memimpin, merencanakan, mengarahkan, mengatur, mengawasi, mengambil keputusan dan sebagai *motivator* bagi karyawannya.

4. *Project Manager*

Project Manager merupakan pimpinan pada suatu proyek perusahaan di lapangan. Tugas dan tanggungjawab *project manager* adalah sebagai berikut :

a. Memimpin perencanaan dan pelaksanaan proyek.
b. Melakukan koordinasi mengenai jadwal proyek secara keseluruhan.
c. Memastikan bahwa semua rencana proyek telah selesai.
d. Memenuhi setiap persyaratan kualitas dan waktu sesuai dengan perencanaan bisnis sebelumnya.
e. Melakukan perencanaan dan penjadwalan dalam rangka pencapaian target proyek dengan sukses.
f. Memimpin, memberikan arahan dan dorongan kepada para anggota team kerja.
g. Menjaga hubungan baik dengan pelanggan.
h. Mengembangkan dan menyajikan laporan mengenai proyek kepada klien
i. Melakukan pemantauan proyek secara terus-menerus.

j. Membuat laporan secara terperinci mengenai kemajuan proyek, jadwal, anggaran, risiko sampai solusi.
k. Melaporkan hasil kinerja mengenai pencapaian proyek.

5. *Project Control*

Project Control mengevaluasi kinerja yang sebenarnya dari proyek, membandingkan keadaan yang sebenarnya dengan keadaan yang diinginkan, dan mengambil tindakan korektif jika diperlukan. Tugas dan tanggungjawab *project control* adalah sebagai berikut :

a. Pengembangan dan maintain jadwal produk detail,
b. Memantau biaya dan komitmen melalui permintaan (*requisition*) dan *invoice*,
c. Memastikan keterlibatan aktif dari anggota team,
d. Mendelegasikan tugas kepada orang yang tepat baik dalam jangka panjang ataupun keseharian,
e. Memastikan kepatuhan terhadap praktek-praktek terbaik yang direkomendasikan,
f. Memastikan tugas ataupun pekerjaan dikerjakan menurut aturan-aturan yang direkomendasikan atau standar kualitas seperti *Total Quality Management* atau *Six Sigma* dengan memastikan karyawan mengikuti standar kualitas dan dengan menggunakan daftar periksa kontrol kualitas koordinasi,
g. Mengatur berbagai pertemuan seperti ulasan pertemuan kemajuan proyek, lingkaran kualitas, dan sejenisnya
h. Membangun strategi untuk mengatasi hambatan atau keterlambatan dengan menerapkan berbagai metode seperti menggunakan pengetahuan teknis untuk industri terkait, melakukan inovasi untuk menyederhanakan pekerjaan-pekerjaan, berimprovisasi dengan sumber daya yang tersedia, penjadwalan lembur untuk memenuhi tenggat waktu dan cara-cara alternatif lainnya
i. Merancang aturan terkait standar keselamatan
j. Memantau perkiraan biaya proyek

6. *Senior Supervisor*

   Tugas dan tanggungjawab *senior supervisor* adalah sebagai berikut :

   a. Mengatur kerjanya para bawahannya (karyawan).
   b. Membuat *Job Deskriptions* untuk karyawan Bawahanya.
   c. Bertanggung jawab atas hasil kerja karyawan.
   d. Memberi motivasi kerja kepada karyawan Bawahanya.
   e. Membuat Jadwal Kegiatan Kerja untuk karyawan.
   f. Memberikan *Breafing* bersama karyawan.
   g. Membuat *Planing* Pekerjaan Harian, Mingguan, Bulanan, dan Tahunan.

7. *Site Manager*

   Site Manager adalah penanggung jawab bidang perencanaan teknis dan pengendalian operasionalnya. Tugas dan tanggungjawab *site manager* adalah sebagai berikut :

   a. Membuat perencanaan kegiatan operasional pelaksanaan proyek bersama dengan *Project Manager*.
   b. Mengatur kegiatan operasional pelaksanaan proyek.
   c. Melaksanakan kegiatan operasional pelaksanaan proyek.
   d. Mengontrol pelaksanaan operasional pelaksanaan proyek.

8. *Supervisor and Material Control*

   Tugas dan tanggungjawab *Supervisor* and *Material Control* adalah sebagai berikut :

   a. Membuat (PR) *Purchase Request* sesuai *Nestting* kebutuhan *material*.
   b. Meminta kepada dept.Terkait agar PR yang dibuat segera disetujuai dan dilakukan.
   c. Meminta mendatangkan *material* yang sudah di-PO agar segera didatangkan sesuai kebutuhan PR.
   d. Membuat kontrol PR *material* sesuai progres, qty total PR dan berat PR, qty yang di-PO dan berat PO, qty yang belum di-PO dan berat yang belum di-PO, qty kedatangan dan berat kedatangan *material*, qty PR yang belum datang dan beratnya, qty *out standing* dan berat *material out standing*.
   e. Mengalokasikan *material* yang datang untuk proyek.

f. Membuat bukti pengalihan *material* milik proyek lain untuk proyek yang lebih prioritas tapi *material* belum datang.
g. Membuat kontrol pemakaian *material* untuk menghindari pemakaian *material* yang tidak sesuai dengan kebutuhan.
h. Membuat laporan *cut off* dari pemakaian *material*.

9. *Team Leader*

Tugas dan tanggungjawab *team leader* adalah sebagai berikut :

a. Membuat *schedule* kegiatan atau jadwal kegiatan pekerjaan.
b. Memonitor atau memantau progress pekerjaan yang dilakukan tenaga ahli.
c. Bertanggung jawab dalam melaksanakan supervisi langsung dan tidak langsung kepada semua karyawan yang berada di bawah tanggung jawabnya, antara lain memberikan pelatihan kepada karyawan agar dapat mencapai tingkat batas minimum kemampuan yang diperlukan bagi *team*-nya dan dapat menerapkan sikap disiplin kepada karyawan sesuai dengan peraturan yang berlaku di perusahaan.
d. Bertanggung jawab dalam melaksanakan koordinasi dalam membina kerja sama *team* yang *solid*.
e. Bertanggung jawab dalam mencapai suatu target pekerjaan yang telah ditetapkan dan sesuai dengan aturan.
f. Mengkoordinir seluruh aktifitas *team* dalam mengelola seluruh kegiatan baik dilapangan maupun dikantor.
g. Bertanggung jawab terhadap Pemberi Pekerjaan yang berkaitan terhadap kegiatan *team* pelaksana pekerjaan.
h. Membimbing dan Mengarahkan anggota *team* dalam mempersiapkan semua laporan yang diperlukan.
i. Melakukan pengecekan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan.
j. Melaksanakan presentasi dengan direksi pekerjaan dan instansi terkait.

10. *Surveyor*

Tugas dan tanggungjawab *surveyor* adalah sebagai berikut :

a. Membantu Kegiatan survei dan pengukuran diantaranya pengukuran *topografi* lapangan dan melakukan penyusunan dan penggambaran data-data lapangan.
b. Mencatat dan mengevaluasi hasil pengukuran yang telah dilakukan sehingga dapat meminimalisir kesalahan dan melakukan tindak koreksi dan pencegahannya,
c. Mengawasi survei lapangan yang dilakukan kontraktor untuk memastikan pengukuran dilaksanakan dengan akurat telah mewakili kuantitas untuk pembayaran sertifikat bulanan untuk pembayaran terakhir.
d. Mengawasi survei lapangan yang dilakukan kontraktor untuk memastikan pengukuran dilaksanakan dengan prosedur yang benar dan menjamin data yang diperoleh akurat sesuai dengan kondisi lapangan untuk keperluan peninjauan desain atau detail desain.
e. Mengawasi pelaksanaan *staking out*, penetapan elevasi sesuai dengan gambar rencana.
f. Melakukan pelaksanaan survei lapangan dan penyelidikan Dan pengukuran tempat-tempat lokasi yang akan dikerjakan terutama untuk pekerjaan
g. Melaporkan dan bertanggung jawab hasil pekerjaan ke kepala proyek

11. GA, *Purchasing* dan *Finance*

Tugas dan tanggungjawab GA, *Purchasing* dan *Finance* adalah sebagai berikut :

a. *General Affair* adalah sebuah posisi yang berada dibawah pimpinan Divisi Umum atau Kepala Operasional.
    a) Mendukung seluruh kegiatan operasional kantor dengan melakukan proses pengadaan seluruh peralatan kebutuhan kerja (seperti; ATK, komputer, meja/kursi kerja, AC, dst), maupun sarana atau fasilitas penunjang lain (seperti; kendaraan operasional, *office boy*, satpam, operator telpon, dst.) dengan cepat, akurat/berkualitas serta sesuai dengan anggaran yang ditentukan.

b) Melakukan analisa kebutuhan anggaran atas pengadaan dan pemeliharaan seluruh fasilitas dan sarana penunjang aktivitas kantor untuk kemudian diajukan kepada bagian keuangan dan manajemen perusahaan untuk dianggarkan dan disetujui.
c) Melakukan aktivitas pemeliharaan atas seluruh fasilitas dan sarana penunjang, serta melakukan proses penggantian atas fasiltias/sarana penunjang yang rusak.
d) Membina hubungan dengan para *vendor* atau *supplier* barang dan jasa fasilitas/prasarana kantor serta membantu dalam menangani komplain atas *vendor*/*supplier* termasuk tindaklanjut atas penanganan nota pembayaran/invoice maupun kontrak kerja dengan pihak terkait.
e) Membuat, menjalankan dan mengembangkan sistem kerja/prosedur atas pengadaan dan pemeliharaan fasilitas penunjang kerja.
f) Melakukan survei tingkat kepuasaan atas pelayanan yang diberikan kepada seluruh karyawan/unit dalam perusahaan untuk tujuan peningkatan kualitas/mutu, ketepatan dan kecepatan pelayanan yang diberikan.
g) Menyiapkan laporan bulanan untuk keperluan rapat anggaran, laporan keuangan atas aset dan beban biaya kantor.

b. *Purchasing* adalah suatu department yang dimana segala sesuatu pembelian, negosiasi harga, pembuatan PO (*purchase Order*), *work permint*, *advent payment*, IA/EA,dan lainnya.
a) Mencari dan menganalisa calon *supplier* yang sesuai dengan *material* yang dibutuhkan
b) Melakukan negosiasi harga sesuai standar kualitas *material* dan memastikan tanggal pengiriman *material*
c) Melakukan koordinasi dengan pihak *supplier* mengenai kelengkapan dokumen
d) Pendukung *material* sesuai standar mutu yang berlaku
e) Berkoordinasi dengan PPIC dan Gudang tentang jadwal dan jumlah *material* yang akan diorder

f) Bersedia melakukan pembelian dilapangan / keluar kantor
g) Membuat laporan pembelian & pengeluaran barang (*inventory,material* dll)
h) Melakukan pengelolaan pengadaan barang melalui perencanaan secara sistematis dan terkontrol (FIFO atau ERP/ MRP)
i) Melakukan pemilihan / seleksi rekanan pengadaan sesuai kriteria perusahaan
j) Bekerjasama dengan departemen terkait untuk memastikan kelancaran operasional perusahaan
k) Memastikan kesedian barang/*material* melalui mekanisme audit / *control stock*

c. Tanggung jawab dari seorang karyawan bagian *Finance* ialah segala hal yang berkaitan dengan aktivitas keuangan perusahaan.
a) Mengatur keuangan perusahaan.
b) Melakukan transaksi keuangan perusahaan.
c) Mencatat semua transaksi keuangan ke dalam program keuangan perusahaan.
d) Melakukan pembayaran kepada *supplier*.
e) Berhubungan dengan pihak internal maupun eksternal perusahaan terkait dengan aktivitas keuangan.
f) Melakukan penagihan kepada pihak *customer* atau klien.
g) Mengawasi dan mengendalikan aktivitas atau transaksi keuangan yang terjadi di lingkup perusahaan.
h) Membuat laporan terkait aktivitas keuangan perusahaan.
i) Menerima dokumen dari *vendor* baik internal maupun eksternal.
j) Memverifikasi keabsahan dokumen.
k) Entry SAP.
l) Mengevaluasi *budget* dan anggaran.
m) Membuat laporan manajemen keuangan kepada induk perusahaan.
n) Melakukan *accure* pendapatan dan biaya pada akun-akun tertentu.

o) Menyiapkan dokumen penagihan *invoice* atau kuitansi tagihan beserta kelengkapannya.
p) Melakukan koordinasi dan rekonsiliasi dengan unit lain.

2.2 Landasan Teori

Dasar – dasar teori sebagai bahan acauan dalam pembangunan sistem informasi penjadwalan dan manajemen risiko proyek. Teori – teori yang dijadikan acuan melibatkan berbagai macam sumber, diantaranya teori mengenai sistem informasi, sistem informasi manajemen proyek, metode *Critical Path Method* (CPM) untuk membuat penjadwalan yang optimal, dan *metode Expected Monetary Value* (EMV) untuk menghitung risiko yang dihadapi pada saat proyek berlangsung.

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi

Sistem ialah interaksi dari elemen-elemen yang saling berkaitan bekerja sama untuk mencapai tujuan. Elemen-elemen tersebut ialah elemen sistem konvensional (data, manusia dan prosedur) dan elemen sistem modern (data, manusia, prosedur, *hardware* dan *software*).

Sistem informasi ialah interaksi antara data, manusia dan prosedur (yang didukung oleh *hardware* dan *software*) untuk memberikan suatu penyelesaian berupa informasi yang dapat dipakai untuk mengambil suatu tindakan keputusan selanjutnya baik untuk jangka pendek, menengah atau panjang dalam sebuah organisasi. Dengan kata lain, sistem informasi juga adalah suatu kumpulan dari komponen-komponen yang saling berinteraksi untuk mengelola informasi pada suatu organisasi untuk mendukung kegiatan bisnis organisasi. [1]

2.2.1.1 Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat – sifat tertentu, yaitu :

1. Komponen

   Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen – komponen yang saling berintergrasi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan.

Komponen sistem terdiri dari komponen yang berupa subsistem atau bagian – bagian dari sistem.

2. Batas sistem (*boundary*)

   Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lain atau dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batasan suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

3. Lingkungan luar sistem (*environment*)

   Lingkungan luar sistem adalah diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan dapat bersifat menguntungkan yang harus tetap di jaga dan yang merugikan yang harus dijaga dan dikendalikan, jika tidak akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

4. Penghubung sistem (*interface*)

   Penghubung sistem merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber – sumber daya mengalir dari subsistem ke subsistem lain. Keluaran (*output*) dari subsistem akan menjadi masukkan (*input*) untuk subsistem lain melalui penghubung.

5. Masukkan sistem (*input*)

   Masukkan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem, yang dapat berupa perawatan (*maintenance input*), dan masukkan sinyal (*signal input*). Maintenance input adalah energi yang dimasukkan agar sistem dapat beroperasi. Signal input adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. Contoh dalam sistem komputer program adalah signal input untuk diolah menjadi informasi.

6. Keluaran sistem (*output*)

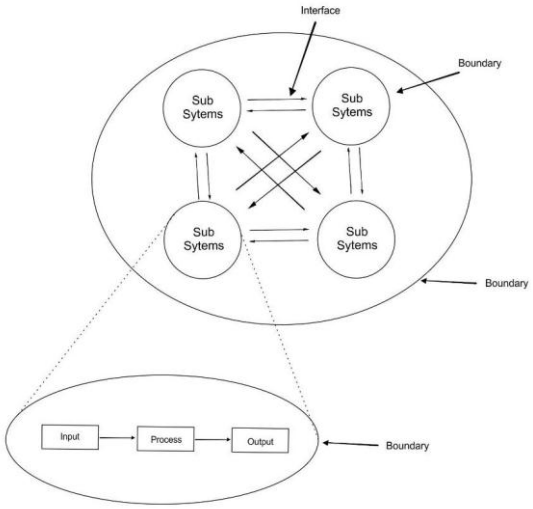
   Keluaran sistem adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Contoh komputer menghasilkan panas yang merupakan sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

7. Pengolah sistem

Suatu sistem menjadi bagian pengolah yang akan merubah masukkan menjadi keluaran. Sistem produksi akan mengolah bahan baku menjadi bahan jadi, sistem akuntansi akan mengolah data menjadi laporan – laporan keuangan.

8. Sasaran sistem

   Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*). Sasaran dari sistem sangat menentukan input yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. [2]



Gambar 2.3 Karakteristik dari Suatu Sistem [2]

2.2.1.2 Klasifikasi sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dalam beberapa sudut pandang :

1. Klasifikasi sistem sebagai sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*)
   a. Sistem abstrak (*abstract system*)

      Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran – pemikiran atau ide – ide yang tidak tampak secara fisik.

   b. Sistem fisik (*physical system*)

      Sistem fisik adalah sistem yang ada secara fisik.
2. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiyah (*natural system*) dan sistem buatan manusia (*human made system*)

a. Sistem alamiyah (*natural system*)

   Sistem alamiyah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat oleh manusia. Misalnya sistem perputaran bumi.

b. Sistem buatan manusia (*human made system*)

   Sistem buatan manusia adalah sistem yang dibuat oleh manusia yang melibatkan interaksi antara manusia dengan mesin (*human machine system*).

3. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tidak tentu (*probalistic system*)

   a. Sistem tertentu (*deterministic system*)

      Sistem tertentu adalah sistem yang beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi, sebagai keluaran sistem yang dapat diramalkan.

   b. Sistem tidak tentu (*probalistic system*)

      Sistem tidak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung untuk probabilistik.

4. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*close system*) dan sistem terbuka (*open system*)

   a. Sistem tertutup (*close system*)

      Sistem tertutup adalah sistem yang tidak terpengaruh dan tidak berhubungan dengan lingkungan luar, sistem bekerja otomatis tanpa ada turut campur lingkungan luar. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, kenyataannya tidak ada sistem yang benar – benar tertutup, yang ada hanya relatively closed system.

   b. Sistem terbuka (*open system*)

      Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini menerima input dan output dari lingkungan luar atau subsistem lainnya. Karena sistem terbuka terpengaruh lingkungan luar maka harus mempunyai pengendali yang baik. [2]

2.2.1.3 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan – laporan yang dibutuhkan. [2]

2.2.1.4 Konsep Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut dengan istilah blok bangunan (*building block*) yaitu :

1. Blok Masukkan (*Input Block*)

   Input mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. Input disini termasuk metode-metode dan media yang digunakan untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen dasar.
2. Blok Model (*Model Block*)

   Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan metode matematik yang memanipulasi data input dan dapat yang tersimpan dibasis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang sudah diinginkan.
3. Blok Keluaran (*Output Block*)

   Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.
4. Blok Teknologi (*Technologi Block*)

   Teknologi digunakanan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, mengkasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian diri secara keseluruhan.

   Teknologi terdiri dari unsur utama :

   a. Teknisi (*human ware* atau *brain ware*)
   b. Perangkat lunak (*soft ware*)
   c. Perangkat keras (*hard ware*)
5. Blok Basis Data (*Data Base Block*)

Merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

6. Blok Kendali (*Control Block*)

   Banyak faktor yang dapat merusak sistem informasi, misalnya bencana alam, api, temperatur tinggi, air, debu, kesalahan-kesalahan ketidakefisienan, sabotase dan sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah atau bila terlanjur terjadi kesalahan dapat langsung diatasi. [2]

2.2.2 Pengertian Manajemen Proyek

Istilah manajemen menurut *Lawrence Apply* (*American Management Association*) adalah suatu seni untuk melakukan suatu usaha yang memerlukan perantaraan atau bantuan orang lain. Sedangkan George R. Terry menyatakan manajemen adalah melaksanakan tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu dengan bantuan orang lain. [3]

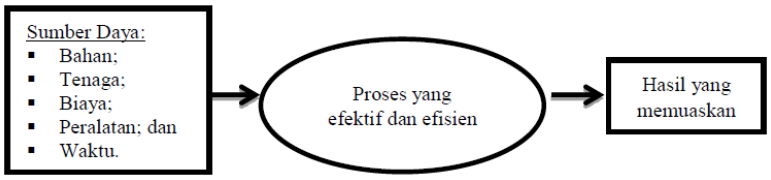
Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*). [3]

Konstruksi dapat didefinisikan sebagai tatanan/susunan dari elemen-elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagiannya sesuai dengan fungsinya. Berbicara tentang konstruksi, maka yang terbayangkan adalah gedung bertingkat, jembatan, bendungan, dam, jalan raya, bangunan irigasi, lapangan terbang dan lain-lain. [3]

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasionil rutin. [3]

Manajemen Konstruksi adalah usaha yang dilakukan melalui proses manajemen yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu hasil yang memuaskan sesuai sasaran yang diinginkan. [3]

Setiap proyek konstruksi, terdapat sumber daya yang akan diproses, pada saat proses inilah diperlukan manajemen agar proses ini berjalan efektif dan efisien, dan diperoleh hasil yang memuaskan. Sumber daya adalah berbagai daya untuk memungkinkan sebuah hasil yang ingin dicapai. Sumber daya itu terdiri dari 6M+I+S+T yaitu *Money* (uang), *Material* (bahan), *Machine* (peralatan), *Man-power* (tenaga manusia), *Market* (pasar), dan *Methode* (metode) serta *Information* (informasi), *Space* (ruang) dan *Time* (waktu). [3]



Gambar 2.4 Proses Manajemen Konstruksi [3]

Sasaran manajemen konstruksi adalah untuk menata pekerjaan konstruksi agar pekerjaan tersebut berlangsung efektif dan efisien. Konstruksi itu sendiri merupakan susunan yang terabjatis, artinya konstruksi itu tersusun A – B – C – D, bukan seperti C – B – D – A. Dengan kata lain, pondasi suatu bangunan selalu letaknya paling bawah dan rangka atap bangunan letaknya di atas *ringbalk*.

Jika diurut mengenai penataan pada suatu konstruksi, maka diperlukan: [3]

1. Studi kelayakan

   Layak tidaknya suatu konstruksi di bangun, menyangkut pengaruh terhadap lingkungan, jauh dekatnya dengan fasilitas umum. Disini manajemen konstruksi mulai berperan.

2. Rekayasa desain

Di sinilah berfungsinya manajemen konstruksi pemukiman dan gedung, menyangkut dengan penyediaan fasilitas-fasilitas, sistem pembuangan air kotor, sistem air bersih, pemipaan dan lain-lain.

3. Pengadaan

   Setelah desain selesai diperlukan biaya dan bahan (*material*) dan sumber daya.

4. Pelaksanaan konstruksi

   Diperlukan manajemen untuk menata dan mengatur setiap kegiatan dengan pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien. Memantau setiap pekerjaan yang telah dikerjakan dan memantau konflik antar sumber daya yang terjadi.

5. Pemanfaatan
6. Pemeliharaan

   Diperlukan manajemen pemeliharaan

2.2.3 Metode Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method (CPM) atau dikenal dengan jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukan kurun waktu penyelesaian proyek yang terceapat. Jadi, jalur kritis terdiri dari serangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995). [4]

Jalur kritis penting artinya bagi para pelaksana proyek karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya harus tepat waktu, selesai juga tepat waktu. Jika terjadi keterlambatan, maka akan menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan. [4]

Sebelum membuat jalur kritis dalam metode penjadwalan jaringan kerja AOA, haruslah diketahui terlebih dahulu cara perhitungan durasi proyek yang terbagi dalam hitungan maju dan hitungan mundur. [4]

2.2.3.1 Istilah Dalam Critical Path Method (CPM)

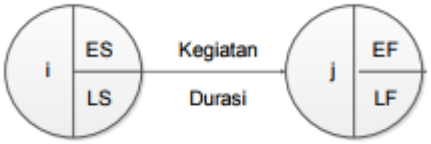
Didalam *Critical Path Method* (CPM) terdapat beberapa istilah yaitu : [4]

1. ES (*Early Start*): waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau

berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.

2. LS (*Late Start*): waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.
3. EF (*Early Finish*): waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan sesuai dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.
4. LF (*Late Finish*): waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Berikut adalah gambar potongan jaringan kerja AOA dengan penempatan ES, LS, EF, dan LF.



Gambar 2.5 Penempatan ES, LS, EF dan LF [4]

2.2.3.2 Cara Menghitung Critical Path Method (CPM)

Berikut adalah cara menghitung *Critical Path Method* (CPM) : [4]

1. Perhitungan Maju

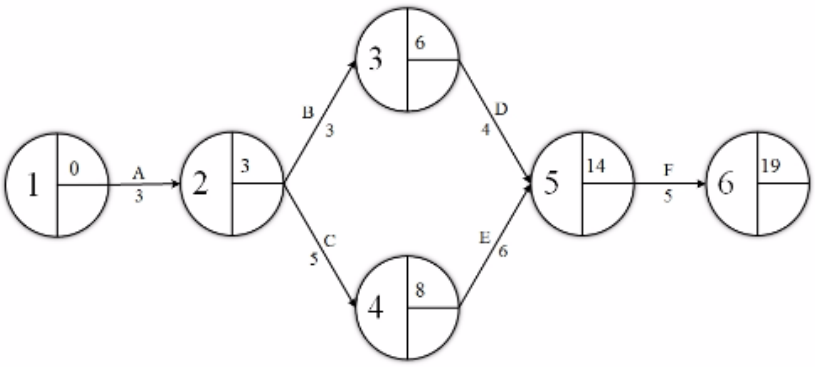
   Dalam mengidentifikasikan jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju dengan aturan – aturan yang berlaku sebagai berikut.

   - Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.
   - Waktu paling awal suatu kegitan adalah ES = 0.
   - Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (mendahuluinya)

$$EF = ES + D$$

atau .....(2.1)

$$EF(i\text{-}j) = ES(i\text{-}j) + D\ (i\text{-}j)$$



Gambar 2.6 Contoh Perhitungan Maju [4]

- Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES-nya adalah EF terbesar dari kegiatan – kegiatan tersebut.

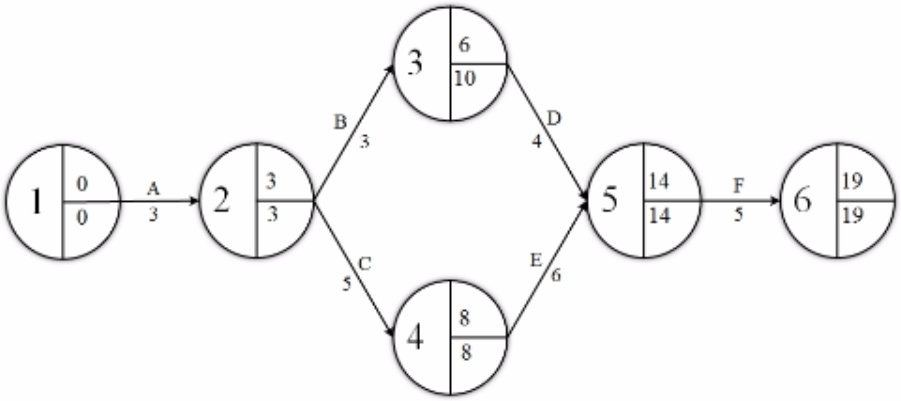
2. Perhitungan Mundur

Dimulai dari *Finish* menuju *Start* untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

Aturan Hitungan Mundur (*Backward P*ass)

- Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

$$LS(i\text{-}j) = LF(i\text{-}j) - D \qquad \text{.....(2.2)}$$



Gambar 2.7 Contoh Perhitungan Mundur [4]

- Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

  Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai Slack atau Float yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja.

  $$TF = LF - EF \qquad .....(2.3)$$

Tabel 2.1 Contoh Perhitungan Total Float [4]

Kegiatan			Durasi	ES	EF	LS	LF	TF
I	J	Nama						
1	2	A	3	0	3	0	3	0
2	3	B	3	3	6	3	10	4
2	4	C	5	3	8	3	8	0
3	5	D	4	6	14	10	14	4
4	5	E	6	8	14	8	14	0
5	6	F	5	14	19	14	19	0

3. Metode Jalur Kritis

   Metode Jalur Kritis atau critical path method adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir. Pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat, akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian keseluruhan proyek, yang disebut kegiatan kritis.

   Sifat Jalur Kritis :

   - Pada kegiatan pertama: ES = LS = 0
   - Pada kegiatan terakhir: LF = EF
   - Total Float: TF = 0

2.2.4 Metode *Probability Impact Matrix* (PIM)

Probability Impact Matrix (PIM) adalah sebuah pendekatan yang dikembangkan menggunakan dua kriteria yang penting untuk mengukur risiko [11], yaitu:

1. Kemungkinan (*Probability*), adalah kemungkinan (*Probability*) dari suatu kejadian yang tidak diinginkan.
2. Dampak (*Impact*), adalah tingkat pengaruh atau ukuran dampak (*Impact*) pada aktivitas lain, jika peristiwa yang tidak diinginkan terjadi.

Penilaian risiko pada dasarnya mengacu pada dua faktor, yaitu kualitas risiko dan kuantitas risiko. Kualitas risiko terkait dengan kemungkinan suatu risiko muncul sedangkan kuantitas risiko terkait dengan berapa banyak nilai, atau dampak, yang rentan terhadap risiko. Tujuan penilaian risiko adalah untuk mendapatkan daftar risiko yang telah dinilai berdasarkan tingkat dampak dan kemungkinan terjadinya. Hasil penilaian risiko tersebut kemudian dipetakan untuk mengetahui risiko-risiko utama yang harus menjadi menjadi prioritas untuk ditangani.

2.2.4.1 Identifikasi Risiko

Proses manajemen risiko diawali dengan identifikasi risiko yang bertujuan mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin terjadi. proses identifikasi kejadian ini dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan pihak perusahaan. Identifikasi risiko dikelompokan berdasarkan jenis risikonya.

2.2.4.2 Menentukan Nilai Dampak dan Risiko

Setelah tahap identifikasi risiko yang mungkin akan terjadi, selanjutnya risiko tersebut akan dinilai dengan memberikan skala nilai menggunakan matriks segiempat *Boston* (*Boston Square Matrix*). Berikut matriks segiempat *Boston* (*Boston Square Matrix*) dapat dilihat pada tabel 2.2 *Boston Square Matrix*.

Tabel 2.2 *Boston Square Matrix*

Probability Factor	*Very Likely*	5	10	13	20	25
	Likely	4	8	12	16	20
	Possible	3	6	9	12	15
	Unlikely	2	4	6	8	10
	Very Unlikely	1	2	3	4	5
		Slight	*Minor*	*Significant*	*Severe*	*Major*
		Impact Factor				

Berdasarkan *matriks boston* tersebut penilaian dari setiap peluang risiko dan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam suatu skala yaitu 1 sampai 25, dimana skala tersebut menyatakan tingkatan dari rendah, sedang dan tinggi, seperti dijelaskan pada tabel 2.3. Skala Tingkat Risiko.

Tabel 2.3 Skala Tingkat Risiko

No	Skala	Tingkat Risiko
1	1 -5	Rendah
2	6 – 14	Sedang
3	15 – 25	Tinggi

Kriteria penilaian akibat (*impact factor*) dan pengukuran peluang (*probability*) diperlihatkan pada tabel 2.4 dan tabel 2.5.

Tabel 2.4 Kriteria Penilaian Dampak

No	Penilaian	Dampak
1	Sangat rendah (*slight*)	Dampak tidak signifikan dirasakan, kerugian keuangan dapat diabaikan
2	Rendah (*minor*)	Perlu penanganan langsung di tempat, kerugian keuangan menjadi biaya tambahan
3	Sedang (*significant*)	Peru ditangani oleh pelaksana teknis, kerugian keuangan cukup berarti
4	Tinggi (*severe*)	Adanya keterlambatan dari jadwal yang direncanakan
5	Sangat tinggi (*mayor*)	Perlu penanganan khusus oleh pimpinan proyek, kerugian besar bahkan bisa gagal

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian Kemungkinan

No	Penilaian	Kemungkinan
1	Sangat rendah (*very unlikely*)	Jarang Terjadi
2	Rendah (*unlikely*)	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang (*possible*)	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi (*likely*)	Terjadi pada kondisi tertentu
5	Sangat tinggi (*very likely*)	Sering terjadi pada kondisi tertentu

2.2.4.3 Menentukan Tingkat Risiko

Tingkat kepentingan risiko merupakan perkalian dari nilai probabilitas dan nilai dampak yang didapat dari responden. Nilai risiko merupakan perkalian dari nilai probabilitas dan nilai dampak, nilai risiko didapat dari responden. Dimana nilai terdiri dari suatu skala yaitu 1 sampai 25 yang menyatakan tingkatan dari rendah, sedang dan tingginya probabilitas dan dampak dari masing-masing risiko. Untuk mengukur tingkat kepentingan risiko dapat menggunakan rumus 2.12 *Risk Exprosure.*

$$Risk\ Score = Probability\ x\ Impact \quad .....(2.4)$$

2.2.4.4 Penanganan Risiko

Proses pengerjaan matriks probabilitas dan dampak adalah dengan cara memplotkan nilai risiko yang telah di dapat ke dalam matriks. Setelah itu di dapat nilai yang dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar dan menimbulkan dampak yang signifikan. Penangan risiko dilakukan agar mengurangi terjadinya dampak penyimpangan pada pelaksanaan proyek.

2.2.5 Metode *Expected Monetary Value* (EMV)

Metode *Expected Monetary Value* (EMV) adalah metode analisis konsep statistik yang menghitung rata – rata pengeluaran di masa depan yang mungkin terjadi atau tidak terjadi. Nilai EMV positif menunjukan peluang, sedangkan nilai EMV negatif menunjukan threat atau ancaman yang dapat merugikan perusahaan. EMV dihitung dengan cara mengalikan nilai probabilitas dari tiap risiko dikalikan kemungkinan uang yang dikeluarkan ketika risiko tersebut terjadi.[12]

2.2.5.1 Porsi dan Penanggung Jawab Risiko

Menentukan porsi risiko serta penanggung jawab terhadap risiko dilakukan dengan metode survei atau wawancara pada instansi terkait. [5]

Contoh table porsi dan penanggung jawab risiko dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Porsi dan Penanggung Jawab Risiko

No	Risiko	Pemerintah	Investor
R1	Desain		SR
R2	Pembebasan Lahan	SR	
R3	Keterlambatan Proyek		SR
R4	Mutu Tidak Sesuai		SR
R5	Konstruksi Dihentikan		SR
R6	*Force Majeure*	SR	

Dimana :

SR = Seluruh Risiko

2.2.5.2 Perhitungan Metode *Expected Monetary Value* (EMV)

EMV merupakan cara menentukan besar porsi risiko, yang dinominalkan dalam bentuk biaya risiko. Biaya risiko dihitung berdasarkan nilai *Expected Monetary Value* (EMV), yang merupakan hasil dari penggandaan probabilitas kejadian dengan besarnya konsekuensi. [5]

EMV = Probabilitas x Konsekuensi .....(2.5)

Dimana :

EMV : (*Expected Monetary Value*) atau uang yang diharapkan ketika risiko terjadi

Probabilitas : nilai probabilitas risiko

Konsekuensi : nilai dampak yang ditimbulkan risiko

Contoh hasil perhitungan EMV dapat dilihat pada tabel 2.7 Contoh hasil perhitungan EMV.

Tabel 2.7 Contoh Hasil Perhitungan EMV

Kode Risiko	Probabilitas	Konsekuensi	EMV
R1	30 %	1.000.000	-300.000
R2	40 %	2.000.000	800.000

Dari tabel 2.2 dapat dilihat bahwa angka -300.000 merupakan ancaman terhadap proyek, angka tersebut menunjukan proyek akan mengalami kerugian sebesar 300.00 jika risiko tersebut terjadi, angka 800.000 merupakan kesempatan yang bisa digunakan perusahaan untuk mengambil keuntungan dari risiko yang terjadi.

Sebelum nilai EMV didapat, ada beberapa proses yang harus dilakukan seperti identifikasi risiko, menentukan nilai dampak dan risiko dan menentukan tingkat risiko.

2.2.6 Metode Analisis dan Perancangan Berorientasi Objek

Dalam analisis dan perancangan penyusun menggambarkan bagaimana karakteristik sistem dengan menggunakan pemodelan yang disebut *Unified Modelling Language* (UML). *Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa pemodelan secara grafis untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan mendokumentasikan seluruh rancangan sistem perangkat lunak. *Unified Modelling Language* (UML) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan *artifacts* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis, dan sistem *nonsoftware* lainnya. *Artifacts* adalah sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa *software*. *Artifacts* dapat berupa model, deskripsi, atau *software*. Untuk membuat suatu model, UML memiliki diagram grafis yang diberi nama berdasarkan sudut pandang yang berbeda-beda terhadap sistem dalam proses analisa atau rekayasa. [6]

1. *Use Case Diagram and Text Use Case*

   Use Case Diagram and Text Use Case menggambarkan fungsionalitas yang ada dari suatu sistem, dengan menekan aspek-aspek yang akan dilakukan sistem dan bukan bagaimana sistem melakukanya. Sebuah *Use case* mempresentasikan sebuah interaksi antara actor dengan sistem. *Text Use Case* merupakan penjelasan dengan tulisan dari *Use Case* yang digambarkan. [6]

2. *Activity Diagram*

   Diagram ini adalah sebagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana aliran awal, kemungkinan yang mungkin terjadi dan bagaimana aliran terakhir, serta aktivitas yang terjadi secara parallel. [6]

3. *Sequence Diagram*

   Diagram ini menggambarkan interaksi antara objek di dalam sistem dan objek yang di interaksi dengan objek, berupa message yang di gambarkan terhadap waktu. *Diagram Sequence* terdiri dari dimensi vertical (waktu 0 dan dimensi

horizontal objek yang terkait). *Diagram Sequence* di gunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang di lakukan oleh respon dari suatu event untuk menghasilkan *output* tertentu. Di awali dari pemicu aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal. [6]

4. *Class Diagram*

   Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi). Diagram kelas yang menggambarkan struktur dan deskripsi class, package, dan objek berserta hubungan satu sama lain separti pewarisan atau asosiasi. [6]

5. *Object Diagram*

   Serupa dengan *class diagram*, tetapi objek diagram memodelkan instansi objek actual dengan menunjukan nilai-nilai saat ini dari atribut instansi. Objek Diagram menyajikan snapshot tentang objek sistem pada point waktu tertentu. Diagram ini tidak digunakan sesering class diagram, tetapi saat digunakan dapat membantu seorang *developer* memahami struktur sistem secara lebih baik. Meskipun diagram kelas diperlukan untuk mendokumentasikan struktur kelas, tetapi diagram objek, dapat berguna. Sebuah diagram objek dasarnya instansiasi semua atau bagian dari diagram kelas. Objek diagram dapat sangat berguna ketika seseorang mencoba untuk mengungkap rincian dari sebuah kelas. Secara umum lebih mudah untuk berpikir dalam hal objek konkrit (contoh) ketimbang abstraksi dari objek (kelas). [6]

6. *Component Diagram*

   Component diagram adalah diagram yang menunjukkan organisasi dan kebergantungan di antara sekumpulan komponen. Diagram ini memodelkan pandangan implementasi fisik dari sistem. [6]

7. *Deployment Diagram*

   Deployment/physical diagram menggambarkan detail bagaimana komponen di-deploy dalam infrastruktur sistem, di mana komponen akan terletak (pada

mesin, server atau piranti keras), bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi server, dan hal-hal lain yang bersifat fisikal. Sebuah node adalah server, *workstation*, atau piranti keras lain yang digunakan untuk *mendeploy* komponen dalam lingkungan sebenarnya. [6]

2.2.7 Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak (*software*) merupakan peralatan yang menunjang untuk kerja dari perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak sendiri dapat memberikan instruksi – instruksi yang dapat ditanggapi dan dimengerti oleh perangkat keras komputer.

1. PHP

   PHP singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman *web server - side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side* HTML *embedded scripting*). PHP adalah *script* yang digunakan untuk mebuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru / *up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* di mana *script* tersebut dijalankan. [7]

2. HTML

   HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah sekumpulan simbol - simbol atau *tag - tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang dimaksudkan untuk menampilkan halaman pada *web browser*. *Tag - tag* tadi memberitahu *browser* bagaimana menampilkan halaman *web* dengan lengkap kepada pengguna. [8]

3. CSS

   CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah suatu bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu *website*, baik tata letaknya, jenis huruf, warna, dan semua yang berhubungan dengan tampilan. Pada umumnya CSS

digunakan untuk memformat halaman *web* yang ditulis dengan HTML atau XHTML. [8]

Ada dua cara yang bisa diterapkan untuk menggunakan CSS pada *web*. Cara yang pertama adalah dengan memuat CSS langsung di dalam suatu *file* HTML kita (*internal / inline style sheet*). Cara yang kedua adalah dengan cara memanggil CSS tersebut dari *file* CSS adalah dengan cara memanggil CSS tersebut dari *file* CSS tersendiri (*external style sheet*). [8]

4. Java Script

   Java Script adalah bahasa *script* yang berdasar pada objek yang memperbolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML. Dimana objek tersebut dapat berupa suatu *window*, *frame*, URL, dokumen, *form*, *button* atau *item* yang lain. Yang semuanya itu mempunyai properti yang saling berhubungan dengannya dan masing – masing memiliki nama, lokasi warna nilai dan atribut lain. [8]

5. XAMPP

   XAMPP merupakan sebuah aplikasi *web server*. *Web server* sendiri merupakan sebuah aplikasi tempat Anda menyimpan *file* – *file* maupun data – data untuk membuat website. Untuk memudahkan penggunaan *file*, biasanya setiap *web* disimpan di dalam sebuah *folder* dan di dalam sebuah *subfolder* terdapat *file* - *file* yang nantinya akan dieksekusi oleh *server web*. Jangan lupa periksa PhpMyadmin tempat menyimpan data - data dalam database dengan menggunakan URL localhost\phpmyadmin pada *browser*. Di dalam phpMyAdmin dapat membuat *database*, tabel, memasukkan data, menggabungkan tabel satu dengan tabel lainnya yang masih dalam satu database, bahkan memanipulasi data sesuai dengan keinginan. [9]

6. Apache

   Beberapa dukungan Apache seperti : Kontrol Akses (kontrol ini dapat dijalankan berdasarkan nama host atau nomor IP), CGI (*Common Gateway Interface*) yang paling terkenal untuk digunakan adalah Perl (*Practical and Report Language*), didukung oleh Apache dengan menempatkannya sebagai modul (mod_perl), PHP (*Personal Home Page* / PHP *Hypertext Processor*),

program dengan semacam CGI, yang memproses teks dan bekerja di *server*. Apache mendukung PHP dengan menempatkannya sebagai salah satu modulnya (mod_php). Hal ini membuat kinerja PHP menjadi lebih baik, SSI (*Server Side Includes*). [10]

7. MySQL

   MySQL (*My Strukture Query Language*) adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*) atau DBMS dari sekian banyak DBMS, seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lain – lain. MySQL merupakan DBMS yang *multithread*, *multi – user* yang bersifat gratis di bawah lisensi GNU *General Public Licence* (GPL). Tidak seperti Apache yang merupakan software yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing – masing. MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan Swedia, yaitu MySQL AB. MySQL AB memegang hak cipta kode sumbernya. [7]

2.2.8 Pengujian Software

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan suatu perangkat unak yang berguna untuk digunakan. Suatu perangkat lunak yang telah selesai diujikan harus memiliki standar kualitas tertentu. [6]

Blackbox testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu. [6]