BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Instansi

CV. MUKTI JAYA merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedian jasa kontruksi, yang bertempat di Kp. Cibitung RT.01 RW. 02 Desa Kertamukti Kec. Cikelet kab. Garut.

2.1.1 Sejarah Instansi

CV. MUKTI JAYA adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi. CV. MUKTI JAYA berdiri pada tanggal 4 November 2013 yang didirikan oleh Agus Saepuloh. Semenjak didirikanya CV. MUKTI JAYA mempunyai tujuan mulia yaitu ikut membantu dalam kemajuan pembangunan di kota Garut. Selain itu dikota Garut terdapat banyak proyek pemerintahan yang dilakukan, akan tetapi perusahaan kontruksi di kota Garut masih belum memadai. Hal tersebut merupakan peluang bisnis juga bagi sebagian orang, untuk itulah CV. MUKTI JAYA didirikan.

2.1.2 Logo Instansi

Logo merupakan ciri atau karakter yang mencerminkan suatu perusahaan. Logo dari CV. MUKTI JAYA dapat dilihat pada gambar 2.1 Logo CV. MUKTI JAYA.



Gambar 2. 1 Logo CV. MUKTI JAYA

2.1.3 Keterangan Logo

Makna dari logo CV. MUKTI JAYA terdiri dari dua bagian yaitu:

a. Huruf M:

   Gambar huruf M merupakan singkatan dari kata Mukti, nama mukti itu sendiri diambil dari nama anak pertama pendiri perusahaan. Dengan begitu perusahaan yang dibesarkan diharapkan seperti membesarkan anaknya sendiri, agar perusahaan yang dikembangkan dari nol ini menjadi perusahaan yang ebih besar dan lebih baik lagi dari waktu ke waktu.

b. Huruf J:

   Gambar huruf J merupakan singkatan dari kata Jaya, Jaya itu sendiri mempunyai makna berhasil, sukses, hebat. Artinya dengan menggunakan nama jaya, perusahaan mampu mencapai keberhasilan dan kesuksesan, selalu hebat dan kuat dalam menghadapi berbagai tantangan.

2.1.4 Visi dan Misi

Perusahaan memiliki visi dan misi untuk menjadi pedoman agar perusahaan konsisten menjadi perusahaan yang baik sebagai perusahaan penyedia jasa kontraktor.

2.1.4.1 Visi Perusahaan

Visi CV. MUKTI JAYA adalah sebgai berikut:

"Menjadikan CV. MUKTI JAYA sebagai perusahaan jasa konstruksi yang berdaya saing tinggi, tumbuh berkelanjutan dan mampu memberikan kontribusi besar bagi pembangunan daerah dan dapat diandalkan oleh masyarakat"

2.1.4.2 Misi Perusahaan

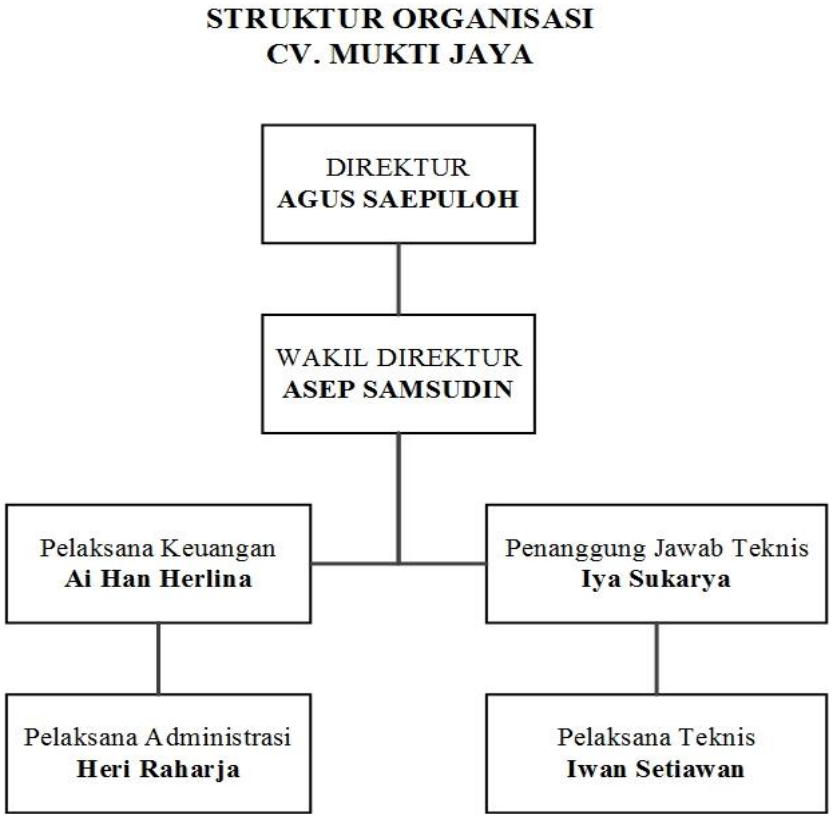
Misi dari CV. MUKTI JAYA adalah sebagai berikut:

a. Memberikan pelayanan, mutu, dan kepuasan yang terbaik kepada pelanggan

b. Berperan aktif dalam pengembangan di bidaang usaha penyedia jasa konstruksi
c. Berperan aktif dalam ikut memajukan pembangunan tata ruang kota Garut.
d. Membantu pemerintah dalam mensukseskan program pembangunan nasional
e. Memberikan lapangan pekerjaan untuk masyarakat yang memiliki kemampuan dalam bidang konstruksi.

2.1.5 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi merupakan penggambaran secara grafik seperti struktur kerja dari setiap bagian yang mempunyai wewenang dan tanggung jawab untuk masing masing pejabat di lingkungan CV.MUKTI JAYA. Berikut gambar Struktur organisasi CV.MUKTI JAYA pada gambar 2.2. Struktur Organisasi.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi CV. MUKTI JAYA

Struktur organisasi proyek CV. MUKTI JAYA pada proyek Pembangunan Jalan Lingkungan Kp. Cihangawelas dapat di lihat pada gambar 2.3 Struktur Organisasi Proyek CV. MUKTI JAYA.



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Proyek CV. MUKTI JAYA (Proyek Pembangunan Jalan Lingkungan Kp. Cihangawelas)

2.1.6 Deskripsi dan Tanggung Jawab

Deskripsi tugas dan tanggung jawab digunakan untuk mengetahui tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing bagian. Adapun deskripsi tugas yang ada pada CV. MUKTI JAYA adalah sebagai berikut:

1. Direktur

   Direktur mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

   a. Menandatangani Surat Perintah Keja (SPK) dan surat perjanjian (kontrak).
   b. Mengesahkan semua dokumen pembayaran kepada penyedia proyek.
   c. Memberikan semua instruksi kepada konsultan pengawas.
   d. Membina hubungan kooperatif dengan para pihak yang terlibat.
   e. Menyetujui atau menolak penyerahan pekerjaan.

2. Wakil Direktur

   Wakil Direktur mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

a. Membantu direktur untuk memberikan semua instruksi kepada konsultan pengawas.
b. Mengesahkan semua dokumen pembayaran kepada penyedia proyek apabila direktur tidak di tempat.
c. Membina hubungan kooperatif dengan para pihak yang terlibat.
d. Menyetujui atau menolak penyerahan pekerjaan.

3. Pelaksana Administrasi

   Tugas dari pelaksana administrasi sebagai berikut:

   a. Asuransi tenaga kerja, menyimpan data-data kepegawaian dan pembayaran gaji karyawan.
   b. Membuat laporan ke pemerintah daerah setempat, lurah atau keolisisan mengenai keberadaan proyek dan karyawan dalam pelaksanaan proyek.
   c. Mencatat aktivitas proyek meliputi inventaris, kendaraan dinas, alat proyek dan sebagainya.

4. Pelaksana Keuangan

   Tugas pelaksana keuangan yaitu :

   a. Memepersiapkan daftar biaya berkaitan dengan rancangan dan target biaya untuk setiap bagian pekerjaan.
   b. Menyelenggarakan system administrasi umum dan teknis dalam rangka memperlancar pengolahan proyek.
   c. Membuat pembukuan arsip-asrsip yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek.
   d. Melaksanakan pengendalian biaya selam pelaksanaan proyek.

5. Penanggung Jawab Teknis (Manajer Proyek)

   Penanggung jawab Teknis merangkap sebagai manajer proyek mempunyai tugas sebagai berikut :

   a. Menjadwalkan proyek, manajer bertugas untuk merencanakan pelaksanaan proyek agar proyek dapat selesai tepat waktu.
   b. Mengimplementasikan rencana proyek, setelah membuat perencanaan, selanjutnya adalah mengimplementasikan perencanaan proyek tersebut di lapangan.

c. Mengontrol kerja sampai selesai.
d. Menyetujui atau menolak pekerjaan tambah kurang.

6. Pelaksana Teknis

Tugas pelaksana teknis sebagai berikut:

a. Melaksanakan pengawasan pekerjaan di lapangan, sehingga tetap terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana kerja.
b. Melakukan seleksi atau perekrutan pekerja diproyek dengan keahlian masing - masing sesuai dengan posisi yang dibutuhkan proyek.
c. Menampung segala persoalan di lapangan dan menyampaikannya kepada pemimpin proyek.
d. Membantu survey dan mengumpulkan data di lapangan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisi tentang teori-teori yang digunakan penulis untuk menyusun tugas akhir ini. Teori – teori yang dijadikan acuan melibatkan berbagai macam sumber, diantaranya teori mengenai sistem informasi manajemen proyek, metode *Critical Path Method* (CPM) untuk membuat penjadwalan yang optimal, metode *Earn Value Management* (EVM) untuk pengendalian dan biaya proyek, serta metode *Earn Monetary Value* (EMV) untuk menghitung risiko yang dihadapi pada saat proyek berlangsung.

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi

Menjelaskan tentang pengertiana sistem, informasi dan sistem informasi dari beberapa tokoh.

2.2.1.1 Sistem

Sistem adalah kumpulan atau group dari sub sistem atau bagian atau komponen apapun baik dari fisik ataupun non fisik yang salaing berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu.[1]

2.2.1.2 Informasi

Menurut Gordon B.Davis dalam bukunya yang berjudul *Management Information System* pengertian informasi adalah data yang telah diolah menjadi

sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam mengambil keputusan saat inni atau mendatang.[2]

Menurut McFadden (1999) mendefinisikan informasi sebagai data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan data tersebut.[2]

Menurut Jogiyanto pengertian informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.[2]

2.2.1.3 Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah kumpulan sub-sub sistem yang saling berhubungan satu sama lain, dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna.[1]

Sistem informasi menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. [2]

Dari beberapa definisi Sistem Informasi yang telah dikemukakan sebelumnya maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa Sistem Informasi adalah suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operassi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan.

2.2.1.4 Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari komponen - komponen yang disebut blok bangunan *(building block*), yang terdiri dari komponen input, komponen model, komponen *output*, komponen teknologi, komponen *hardware*, komponen *software*, komponen basis data, dan komponen kontrol. Semua komponen tersebut saling berinteraksi satu dengan yang lain membentuk suatu kesatuan untuk mencapai sasaran.[2]

1. Komponen *input*

Input mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. Input disini termasuk metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen dokumen dasar.

2. Komponen *model*

Komponen ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika, dan model matematik yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yag sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Komponen *output*

Hasil dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua pemakai sistem.

4. Komponen Teknologi

Teknologi adalah *toolbox* dalam sistem informasi, teknologi digunakan untuk menerima *input*, menjalankan *model*, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran, dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

   a. Komponen *hardware*

      Hardware berperan penting sebagai suatu media penyimpanan vital bagi sistem informasi, yang berfungsi sebagai tempat untuk menampung database atau lebih mudah dikatakan sebagai sumber data dan informasi untuk memperlancar dan mempermudah kerja dari sistem informasi.

   b. Komponen *software*

      Software berfungsi sebagai tempat untuk mengolah,menghitung dan memanipulasi data yang diambil dari hardware untuk menciptakan suatu informasi.

5. Komponen basis data

Basis data merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhubungan satu dengan yang lain, tersimpan di perangkat keras computer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas.

Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak yang disebut DBMS (*Database Management System*)

6. Komponen control

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan - kecurangan, kegagalankegagalan sistem itu sendiri, ketidak efisienan, sabotase dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa halhal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan dapat langsung cepat diatasi.

2.2.1.5 Karakteristik Sistem Informasi

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.[1]

1. Batasan sistem

Batasan sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. batasan suatu sistem menunjukan ruang lingkup dari sistem tersebut.

2. Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar (*evinronment*) dari suatu sistem adalah apapun diluar batas sistem yang mempengaruhi operasi. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dana dapat juga bersifat menguntungkan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan berupa energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak maka akan menggangu kalangsungan hidup dari sistem.

3. Penghubung Sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainya. melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lainya. Dengan penghubung satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainya membentuk satu kesatuan.

4. Masukan Sistem

Masukan (*input*) sistem adalah energi yang masukan kedalam sistem. masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*), dan masukan sinyal *(signal input*). Maintenance input adalah energi yang dimasukan supaya tersebut dapat beroperasi. *signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. sebagai contoh didalam komputernya dan data adalah signal input untuk diolah menjadi informasi.

5. Keluaran Sistem

Keluaran (*output*) sistem adalah hasil dari energi yang diolah dan diklafikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. misalnya untuk sistem komputer, panas yang dihasilkan adalah keluaran yang tidak berguna dan merupakan hasil sisa pembuangan, sedang informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

6. Pengolahan Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi.

7. Sasaran Sistem

Sebuah sistem sudah tentu mempunyai sasaran ataupun tujuan. Dengan adanya sasaran sistem, maka kita dapat menentukan masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran apa yang akan dihasilkan sistem tersebut dapat dikatakan berhasil apabila mencapai/mengenai sasaran atau pun tujuan.

2.2.2 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen yaitu suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap sumber – sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien.[3]

Proyek adalah gabungan dari sumber – sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal / biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.[3]

Manajemen proyek merupakan penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.[3]

2.2.2.1 Karakteristik Proyek

Masing – masing proyek biasanya mempunyai karakteristik tersendirir dalam hal kegiatan yang dilakukan, tujuan dan sasaran, serta produk akhir. Untuk lebih jelas, berikut ini diuraikan jenis proyek berdasarkan komponen kegiatan utama dan produk akhir.[3]

1. Proyek Konstruksi

   Kegiatan utamanya adalah studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan dan konstruksi. Hasilnya berupa pembangunan jembatan, gedung, pelabuhan, jalan raya, dan sebagainya, yang biasanya menyerap kebutuhan sumber daya yang besar serta dapat dimanfaatkan oleh banyak orang.
2. Proyek Industri Manufaktur

   Kegiatan utamanya adalah *design engineering*, penegembangan produk, pengadaan, manufaktur, perakitan, uji coba terhadap produk serta pemasaran. Produknya dapat berupa kendaraan, alat elektronik, bahan tekstil, serta lainnya yang dapat diproduksi dalam jumlah masal, penggunannya dapat bersifat indiviu atau dapat digunakan orang banyak.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Kegiatan utama pada proyek ini adalah melakukan penelitian dan penegembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu. Proses pelaksanaan serta lingkup kerja yang dilakukan sering mengalami perubahan untuk menyesuaikan dangan tujuan akhit proyek. Tujuan proyek dapat berupa memperbaiki atau meningkatkan produk, pelayanan, atau metode produksi.

4. Proyek Padat Modal

   Jenis proyek ini tidak diartikan berdasarkan komponen kegiatannya saja, teteapi lebih kepada jumlah dana capital yang digunakan dengan jumlah cukup besar. Proyek padat modal tidak selalu berarti padat tenaga kerja, namun dapat saja proyek dengan teknologi tinggi yang membutuhkan biaaya besar dengan teneaga kerja secukupnya. Sebagai contoh adalah proyek pembebasan lahann, pembelian material dan peralatan dengan jumlah besar, pembangunan fasilitas produk, dan lain sebagainya.

5. Proyek Pengembangan Produk Baru

   Proyek ini merupakan gabungan antara proyek penelitian dan pengembangan dengan proyek padat modal, lalu dilanjutkan dengan mendirikan unit percobaan dalam bentuk *pilot plan.* Setelah hasil uji coba berhasil dan dapat diproduksi secara massal, dilanjutkan dengan proyek padat modal untuk membangun fasilitas produksi sesuai dengan kapasitas yang diinginkan.

6. Proyek Pelayanan Manajemen

   Proyek ini berkenaan dengan kegiatan-kegiatan spesifik suatu perusahaan di mana produk akhirnya berupa jasa atau dalam bentuk nonfisik. Laporan akhir proyek dapat dipakai oleh perusahaan pemilik proyek sebagai rekomendasi untuk pedoman pelaksanaan, standar operasional prosedur dari suatu pekerjaan, serta efisisensi pengolahan atau suatu pekerjaan. Contoh jenis proyek ini adalah proyek pengembangan sistem informasi perusahaan, pernbaikan efisiensi kinerja perusahaan, dan sebagainya.

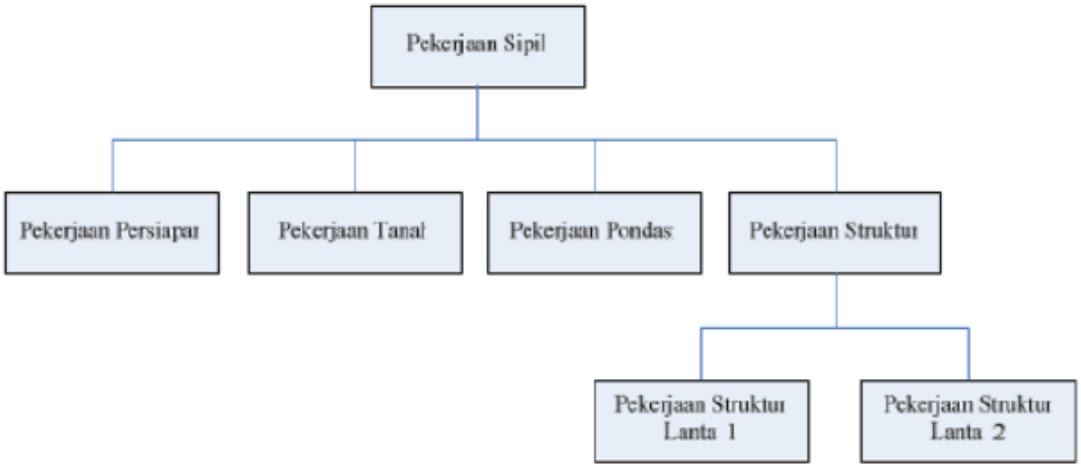
7. Proyek infrastruktur

Proyek ini biasanya berkaitan dengan penyediaan kebutuhan masyrakat secara luas dalam hal prasarana transportasi, pembangunan waduk pembangkit tenaga listrik, pengairan sawah, sarana isntalasi telekomuniksai dan penyediaan sumber air minum. Biasanya proyek ini padat modal dan padat karya yang mendapat bantuan pinjaman dari donatur luar negeri dengan pinjaman jangka panjang, yang pembayaran serta pengeolaan dananya dilakukan oleh pemerintah atau dapat juga dengan investasi pihak swasta kemudian pemerintah memberi konsesi.

2.2.3 *Work Breakdown Structure* (WBS)

WBS adalah suatu metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hierarkis. WBS digunakan untuk melakukan Breakdown atau memecahkan tiap proses pekerjaan menjadi lebih detail. Pada dasarnya WBS merupakan suatu daftar yang bersifat topdown dan secara hierarkis menerangkan komponen-komponen yang harus dibangun dan pekerjaan yang berkaitan denganya.

Adapun contoh pembuatan WBS dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar 2.4 WBS dalam bentuk grafik.



Gambar 2. 4 WBS dalam bentuk grafik

Menurut husen (2009) Namun demikian pada beberapa periode terakhir ini banyak manajer proyek yang meninggalkan representasi WBS dalam bentuk grafis.

Sebagai gantinya, WBS ditampilkan dalam bentuk baru yang dinamakan *intend list* format. Pembuatan WBS dalam bentuk baru dapat dilihatpada gamabr 2.5 WBS dalam bentuk *intend list.*

1. Pekerjaan Sipil
    1.1. Pekerjaan Persiapan
    1.2. Pekerjaan Tanah
    1.3. Pekerjaan Pondasi
    1.4. Pekerjaan Struktur
        1.4.1 Pekerjaan Struktur Lantai 1
        1.4.2 Pekerjaan Struktur Lantai 2

Gambar 2. 5 WBS dalam bentuk *Intend List*

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

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

2.2.4 Metode *Activity On Arrow* (AOA)

Metode AOA ini dibentuk dari anak – anak panah dan lingkaran. Anak panah mewakili kegiatan – kegiatan proyek, sedangkan lingkaran, atau node, mewakili *event* atau kejadian. Node pada bagian awal anak panah (ekor) disebut node “I”, sedangkan node pada bagian kepala anak panah disebut node “J”. [4]

Karena metode ini menghubungkan node – node dari setiap kegiatan bersama-sama, maka node J dari kegiatan sebelumnya juga menjadi node I pada kegiatan berikutnya. Terkadang metode ini juga disebut diagram I-J, Karena pnggunaan I dan J pada node – nodenya.

Teminologi yang digunakan dalam metode AOA dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aktivitas: sebuah kegiatan yang merupakan bagian dari proyek
2. Event: titik signifikan selama waktu proyek. Sebuah event bisa saja merupakan waktu yang mana suatu aktivitas diselesaikan atau waktu yang mana aktivitas – aktivitas seluruhnya selesai.
3. Aktivitas Dummy: adalah aktivitas buatan dengan nol durasi yang hanya menggambarkan hubungan preseden di antara kegiatan - kegiatan.

2.2.5 Metode *Critical Path Method* (CPM)

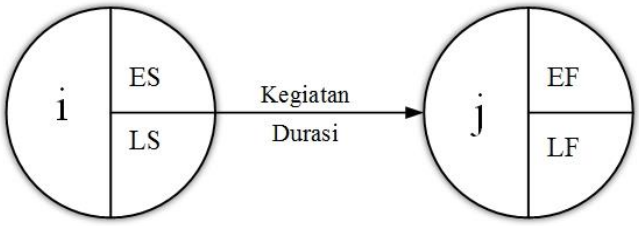
Critical Path Method (CPM) atau dikenal dengan jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukan kurun waktu penyelesaian proyek yang terceapat. Jadi, jalur kritis terdiri dari serangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan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

Sebelum membaut jalur kritis dalam metode penjadwalan jaringan kerja AOA, haruslah diketahui terlebih dahulu cara perhitungan durasi proyek yang terbagi dalam hitungan maju dan hitungan mundur. Ada beberapa istilah yang terlibat sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur metode AOA sebagai berikut:

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. ES (*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.
5. Potongan jaringan kerja AOA dengan penempatan ES, LS, EF, dan LF dapat di lihat pada gambar 2.6 Penempatan ES, LS, EF, dan LF.



Gambar 2. 6 Penempatan ES, LS, EF, dan LF

2.2.5.1 Cara Menghitung *Critical Path Method* (CPM)

Berikut adalah Cara Menghitung *Critical Path Method* (CPM)

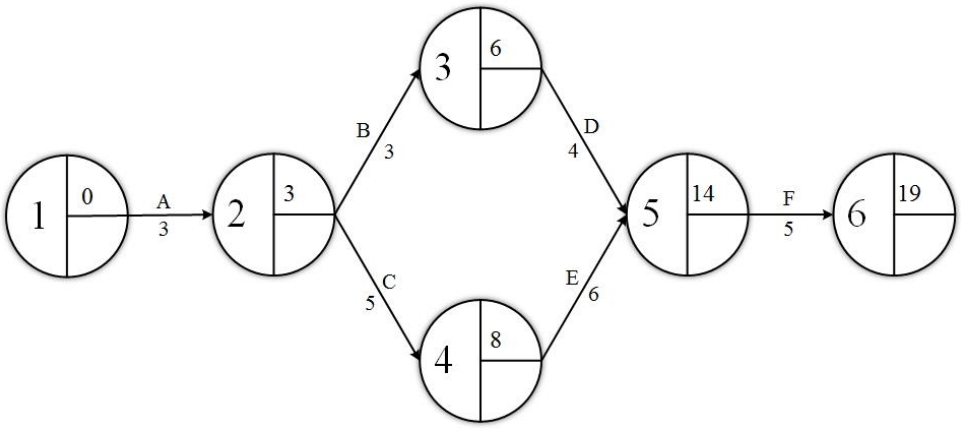
1. Perhitungan Maju

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

a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.
b. Waktu paling awal suatu kegitan adalah ES = 0.
c. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (mendahuluinya) dengan menggunakan rumus 2.1 *Early Finish* (EF), dan contoh perhitungannya dapat dilihat pada gambar 2.7 Contoh perhitungan maju.

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

Rumus 2. 1 *Early Finish* (EF)



Gambar 2. 7 Contoh perhitungan maju

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

2. Perhitungan Mundur

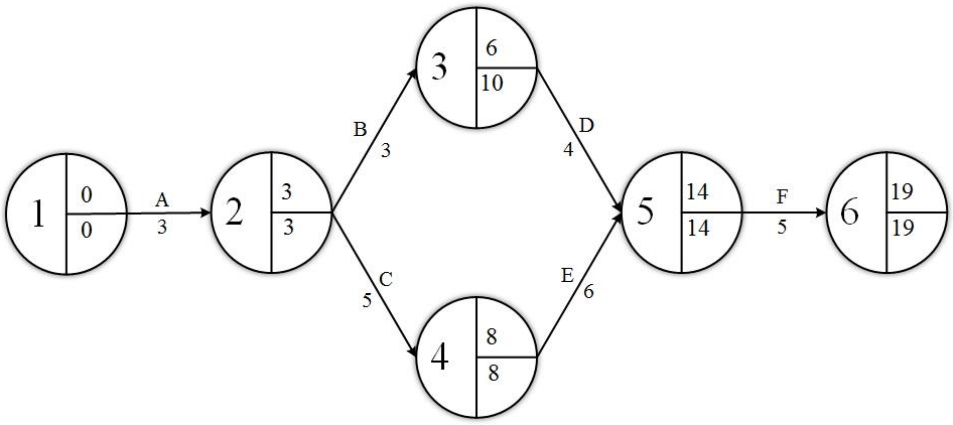
Dimulai dari Finish menuju Start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

Aturan Hitungan Mundur (*Backward Pass*)

a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan dengan menggunakan rumus 2.2 *Last Start* (LS), dan contoh perhitungannya dapat dilihat pada gambar 2.8 Contoh perhitungan mundur.

$$LS = LF - D$$

Rumus 2. 2 *Last Start* (LS)



Gambar 2. 8 Contoh perhitungan mundur

b. 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.

Pada kedua contoh perhitungan di atas maka, jalur kritis yang terjadi adalah pada lintasan dengan kegiatan: A-C-E-F.

3. Total Float (TF)

Total Float adalah jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal proyek secara keseluruhan.

Rumus dalam menghitung total float adalah Total float suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi waktu selesai paling awal, atau waktu mulai paling akhir, dikurangi waktu mulai paling awal kegiatan dapat di lihat pada rumu 2.3 dan untuk contoh perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2.1 contoh perhitungan *total float.*

$$TF = LF – EF = LS – ES \text{ atau } TF = L(j) - E(j) - D(i-j)$$

Rumus 2. 3 *Total Float* (TF)

Tabel 2. 1 Contoh Perhitungan Total *Float*

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

Dari kolom TF di atas dapat terlihat kegiatan kritis adalah A, C, E, F dengan nilai TF = 0.

2.2.6 Metode *Earn Value Management* (EVM)

Earn Value Management (EVM) adalah metodologi yang mengintegrasikan ruang lingkup, jadwal, dan data biaya untuk menghasilkan kinerja yang ingin dicapai, hal ini tentu saja membantu tim proyek dalam mengukur kinerja dan kemajuan proyek secara keseluruhan. [5]

Sebagai metodologi manajemen performa, EVM menambahkan langkah-langkah yang harus dimasukkan kedalam proses manajemen. Langkah-langkah ini diterapkan utamanya pada proses pengendalian, dan proses yang berkaitan dengan tujuan untuk melakukan perhitungan, analisa, peramalan, pelaporan biaya dan performansi jadwal untuk evaluasi dan tindakan *stakeholder* proyek.[6]

Terdapat elemen-elemen dasar dan teknik untuk perhitungan earned value yang dibutuhkan didalam perhitungan EVM, yaitu *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV) dan *Actual Cost* (AC).

1. *Planned Value* (PV)

   Planned Value (PV) mendeskripsikan sejauhmana pekerjaan proyek yang seharusnya, dari awal sampai titik tertentu pada jadwal proyek. PV adalah refleksi numerik pekerjaan yang dianggarkan dan dijadwalkan untuk dijalankan, juga disebut *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS). Berikut rumus 2.4 *planned value* (PV).

PV = (%progres rencana) x BAC

Rumus 2.4 *Planned Value (PV)*

2. *Earned Value* (EV)

   Earned Value (EV) adalah rekaman kemajuan proyek dari awal sampai titik waktu tertentu yang ditentukan. Juga dikenal sebagai *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP). EV merekflesikan jumlah pekerjaan yang telah selesai dalam jangka waktu tertentu atau sampai pada titik waktu tertentu. Berikut rumus 2.5 *earn value* (EV).

EV = (%progres aktual) x BAC

Rumus 2.5 *Earned Value (EV)*

3. *Actual Cost* (AC)

   Actual Cost (AC) yang juga dikenal sebagai *Actual Cost of Work Performed* (ACWP), adalah indikator dari tingkatan sumber daya yang telah dihabiskan untuk mencapai pencapaian kerja yang sebenarnya sampai pada titik waktu tertentu.

Langkah selanjutnya dalam metode EVM ini adalah menganalisa kondisi proyek saat ini dan melakukan peramalan dengan menggunakan PV, EV, dan AC yang sebelumnya telah diketahui. Untuk menganalisa performa dan peramalan dibutuhkan variabel yakni sebagai berikut :

1. *Budget at Completion* (BAC), merupakan anggaran total proyek.
2. Varian *(Variances)*

   Analisa varian terdiri dari *Schedule Variance* (SV) dan *Cost Variance* (CV).

   a. *Schedule Variance* (SV)

      Schedule Variance menunjukkan apakah proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal. SV didapatkan dari mengurangi EV dengan PV. Rumusan SV dapat dilihat pada rumus 2.6 *Schedule Variance* (SV).

SV = EV – PV

Rumus 2.6 *Schedule Variance* (SV)

b. *Cost Variance* (CV)

Cost Variance menunjukkan apakah proyek menghabiskan lebih kecil atau lebih besar anggaran daripada yang seharusnya. Perhitungan ini didapat dari mengurangi EV dengan AC. Rumusan CV dapat dilihat pada rumus 2.7 *Cost Variance* (CV).

$$CV = EV - AC$$

Rumus 2.7 *Cost Variance* (CV)

3. Indeks (*Indices*)

Analisa indeks terdiri dari *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI).

a. *Schedule Performance Index* (SPI)

Schedule Performance Index mengidentifikasikan seberapa efisien tim proyek dalam memanfaatkan waktu. SPI dapat dihitung dengan membagi EV dengan PV. Rumusan SPI dapat dilihat pada rumus 2.8 *Schedule Performance Index* (SPI).

$$SPI = EV / PV$$

Rumus 2.8 *Schedule Performance Index (SPI)*

b. *Cost Performace Index* (CPI)

Earned Value dan *Actual Cost* juga dapat digunakan untuk menghitung kumulatif *Cost Performance Index* (CPI), yang merupakan indikator efisiensi biaya yang paling jelas. CPI didapatkan dengan membagi EV dengan AC. Rumusan CPI dapat dilihat pada rumus 2.9 *Cost Performance Index* (CPI).

$$CPI = EV / AC$$

Rumus 2.9 *Cost Performance Index (CPI)*

4. Peramalan (*Forecast*)

Analisa peramalan/estimasi terdiri dari *Estimate at Completion* (EAC), dan *Estimate to Complete* (ETC).

a. *Estimate at Completion* (EAC)

Estimate at Completion (EAC) berguna untuk mengetahui biaya akhir jika tren yang sama berlanjut. Metode umum yang digunakan untuk menghitung EAC adalah membagi BAC dengan kumulatif CPI. Rumusan EAC dapat dilihat pada rumus 2.10 *Estimate at Completion* (EAC).

EAC = BAC / CPI

Rumus 2.10 *Estimate at Completion (EAC)*

b. *Estimate Time to Complete* (ETC)

Estimate Time to Complete menunjukkan berapa waktu penyelesaian pekerjaan. Rumusan ETC dilihat *Estimate Time to Complete* (ETC).

ETC = *Original Time Estimate* / CPI

Rumus 2.11 *Estimate Time to Complete (ETC)*

2.2.7 Metode *Probability Impact Matrix* (PIM)

Probability Impact Matrix (PIM) adalah sebuah pendekatan yang dikembangkan menggunakan dua kriteria yang penting untuk mengukur risiko [10], 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 kuantitas risiko dan kualitas risiko. Kuantitas risiko terkait dengan berapa banyak nilai, atau dampak, yang rentan terhadap risiko sedangkan kualitas risiko terkait dengan kemungkinan suatu risiko muncul. 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.

2.2.7.1 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.

2.2.7.2 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 Resiko.

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

2.2.7.3 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*.

$$Risk\ Score = Probability\ x\ Impact$$

Rumus 2. 12 *Risk Exprosure*

2.2.7.4 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.

2.2.8 Metode *Earn Monetary Value* (EMV)

Metode *Earn 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.[5]

EMV = Probabilitas * Konsekuensi

Rumus 2. 13 *Earn Monetary Value (EMV)*

Dimana :

EMV : (*Earn 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 2.6 Contoh hasil perhitungan EMV.

Tabel 2. 6 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 2.6 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.

2.2.9 Bagan Alir (*Flowmap*)

Flowmap adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowmap* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.[7]

2.2.10 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu model data yang dikembangkan berdasarkan objek. *Entity Relationship Diagram* (ERD) digunakan untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data kepada pengguna secara logis. *Entity Relationship Diagram* (ERD) didasarka pada suatu persepsi bahwa real wordl terdiri atas objek-objek dasar tersebut. Penggunaan *Entity Relationship Diagram* (ERD) realtif mudah dipahaami, bahkan oleh para pengguna yang awam. Bagi perancang atau analis sistem, *Entity Relationship Diagram* (ERD) berguna untuk memodelkan sistem yang nanntinyam basis data yang akan dikembankan. Model ini juga membantu perancang atau analis sistem pada saat melakukakn analis danperancangan basis data karean model ini dapat menunjukan macacm data yang dibutuhkan dan kerelasian antardata didalamnya.[8]

2.2.11 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah level teratas dari diagram arus data, yaitu diagram yang tidak detail dari sebuah sistem informasi yang menggunakan aliran-aliran data kedalam dan keluar entitas eksternal. Diagram konteks memberikan batasan yang jelas mengenai besaran-besaran entitas yang berada di luar sebuah sistem yang sedang dibuat, artinya diagram ini menggambarkan secara jelas batasan-batasan dari sebuah sistem yang sedang dibuat. [2]

2.2.12 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data flow diagram digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tapa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. Data flow diagram juga digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur.[2]

2.2.13 Spesifikasi Proses

Untuk mendeskripsikan proses yang terjadi pada level yang paling dasar dalam diagram arus data, spesifikasi proses mendeskripsikan secara jelas apa yang dilakukan ketika masukan ditransformasikan menjadi keluaran.

2.2.14 Kamus Data

Kamus data adalah katalog data tentang fakta dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Pada tahap perancangan sistem, kamus data dapat digunakan untuk merancang input, output dan merancang database sistem.[2]

2.2.15 *Database* (Basis Data)

Menurut Inmon (2005), *database* adalah sekumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan berdasarkan suatu skema.

Menurut Connolly dan Begg (2010), *database* adalah kumpulan berbagai data logika terkait dan deskripsi, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi.

Menurut O'Brien (2010,), *database* adalah kumpulan elemen data yang terintegrasi yang berhubungan secara logikal.

Berdasarkan teori para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa, *database* adalah kumpulan data yang berhubungan secara logikal dan disimpan berdasarkan suatu skema untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh organisasi.

2.2.16 *MySQL*

Menurut Firdaus (2007), *MySQL* adalah *database* yang menghubungkan *script PHP* menggunakan perintah *query* dan *escape character escape* yang sama dengan *PHP*.

Menurut Sidik (2012), *MySql* merupakan *software database* yang termasuk paling popouler di lingkungan *Linux*, kepopuleran ini Karena ditunjang karena performansi *query* dari *databasenya* yang saat itu bisa dikatakan paling cepat, dan jarang bermasalah. *MySql* telah tersedia juga di lingkungan *Windows*. *PHP* secara *default* telah mendukung *MySql* Karena *MySql* telah dimiliki oleh Oracle, dimana

mengembangkan database yang murni *open source* dan *freeware* dengan nama *MariaDB.*

2.2.17 *Website*

Web adalah sebuah media yang menyediakan fasilitas hiperteks untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi, dan data multimedia lainnya. Hardjono (2006).

Menurut Hanson (2000) Web adalah sistem hypermedia yang berarea luas yang ditujukan untuk akses secara universal. Salah satu kuncinya adalah kemudahan tempat seseorang atau perusahaan dapat menjadi bagian dari web berkonstribusi pada web.

Hanson (2000) juga menyebutkan Web merupakan sistem yang menyebabkan pertukaran data di internet menjadi mudah dan efisien. Web terdiri atas 2 komponen dasar :

1. Server web: sebuah komputer dan software yang menyimpan dan mendistribusikan data ke komputer lainnya melalui internet
2. Browser web: software yang dijalankan pada komputer pemakai atau client yang meminta informasi dari server web yang menampilkannya sesuai dengan file data itu sendiri.

2.2.18 *HTML*

HTML mempunyai kepanjangan *Hyper Text Markup Language*, yaitu suatu bahasa pemrograman hyper text. *HTML* memiliki fungsi untuk membangun kerangka ataupunformat web berbasis *HTML*. *HTML* bisa disebut bahasa yang digunakan untuk menampilkan dan mengelola *hypertext*. *HTML* juga digunakan untuk menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan formatting *hypertext* sederhana yang ditulis ke dalam berkas format *ASCII* agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. [9]

HTML (Hypertext Markup Language) adalah sebuah bahasa untuk menampilkan konten di *web* atau bahasa *standard* untuk membuat halaman – halaman *web*. *HTML* sendiri adalah bahasa pemrograman yang bebas, artinya tidak dimiliki oleh siapapun, pengembangannya diakukan oleh banyak orang di banyak

negara dan bisa dikatakan sebagai sebuah bahasa yang dikembangkan bersama – sama secara global. *File* yang berisikan *Code HTML* disimpan dengan ekstensi *.htm* atau *.html* dan tidak mendukung pembuatan aplikasi yang melibatkan *database* karena *HTML* dirancang untuk menyajikan informasi yang bersifat statis (tampilan yang isinya tetap hingga *web master* atau penanggung jawab web melakukan perubahan isi).

2.2.19 *PHP*

PHP memiliki kepanjangan *Hypertext Preprocessor* merupakan yang difungsikan untuk membangun suatu *web* dinamis. *PHP* menyatu dengan *code HTML*, maksudnya adalah beda kondisi. *HTML* digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka *layout web*, sedangkan *PHP* difungsikan sebagai prosesnya, sehingga dengan adanya *PHP* maka sebuah web akan sangat mudah di-maintenance. *PHP* berjalan pada sisi *server* sehingga *PHP* sisebut dengan *Server Side Scripting* yang artinya dalam setiap/untuk menjalankan *PHP*, wajib dibutuhkan *web server* dalam mejalankannya.[9]

2.2.20 *CSS*

Kepanjangan dari *CSS* adalah *Cascading Style Sheet* yang merupakan suatu bahasa pemrograman suatu bahasa pemrgraman *web* yang digunakan untuk mengendalikan dan membangun berbagai komponen dalam web sehingga tampilan *web* akan lebih rapi, terstruktur, dan seragam. *CSS* juga merupakan pemrograman wajib yang harus dikuasai oleh setiap pembuat *program (Web Programmer),* terebih lagi pada desain *web (Web Desainer).*[9]

2.2.21 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan proses menelusuri dan mempelajari sebuah program dalam rangka menemukan kesalahan pada perangkat lunak sebelum diserahkan kepada pengguna. Definisi lainnya dari pengujian perangkat lunak yaitu semua kegiatan yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan dari sebuah program atau sistem dan menentukan bahwa pengujian perangkat lunak bertemu dengan hasil yang diperlukan.[7]

1. Pengujian *Black box*

Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian *black box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

a. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang.
b. Kesalahan *interface*.
c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
d. Kesalahan kerja.

2. Pengujian Beta

Dilakukan pada satu atau lebih pelanggan oleh pemakai akhir PL dalam lingkungan yang sebenarnya, pengembang biasanya tidak ada pada pengujian ini. Pelanggan merekan semua masalah yang ditemui selama pengujian dan melaporkan pada pengembang pada interval waktu tertentu.