BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Perusahaan

Tinjauan perusahaan pada penulisan skripsi ini menjelaskan mengenai peninjauan terhadap tempat penelitian yang dilakukan di PT. Cinta Anak Indonesia.

2.1.1. Profil Perusahaan

PT. Cinta Anak Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2008, telah banyak mengerjakan pekerjaan kontruksi di wilayah sekitar Jawa Barat dan di luar pulau Jawa. Pekerjaan tersebut meliputi pembangunan infrastruktur dan pemasangan pipa yang berhubungan dengan jasa konstruksi. Berikut profil PT. Cinta Anak Indonesia adalah sebagai berikut.

Nama Perusahaan : PT. Cinta Anak Indonesia

Alamat : Jl. Kampung Baru 2 No.88B Pesanggrahan, Jakarta Selatan

2.1.2. Visi Dan Misi Perusahaan

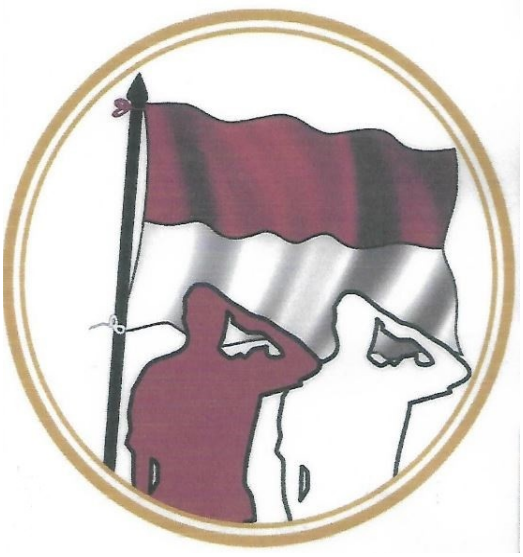
Visi adalah pandangan jauh suatu perusahaan di masa depan, dapat diartikan sebagai tujuan perusahaan dan apa yang harus dilakukan untuk mencapai suatu tujuan pada masa yang akan datang, sedangkan misi adalah pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh perusahaan dalam usahanya demi mewujudkan visi tersebut. Adapun Visi dan Misi dari PT.Cinta Anak Indonesia adalah sebagai berikut**.**

a. Visi
   a. Menjadi perusahaan kontruksi yang profesional dan terkemuka di tingkat nasional.
   b. Mampu bersaing dengan perusahaan kontruksi lainnya.
b. Misi
   a. Membangun infrastruktur dan pipe yang berkualitas dan harga terjangkau dengan kualitas yang baik..

b. Memberikan pelayanan optimal untuk memuaskan konsumen dalam pembangunan infrastruktur dan pipe.
c. Menjadi perusahaan kontruksi terbaik dalam mengerjakan proyek dari pemerintahan maupun swasta dalam pembangunan infrastruktur dan pipe.

2.1.3. Logo Perusahaan

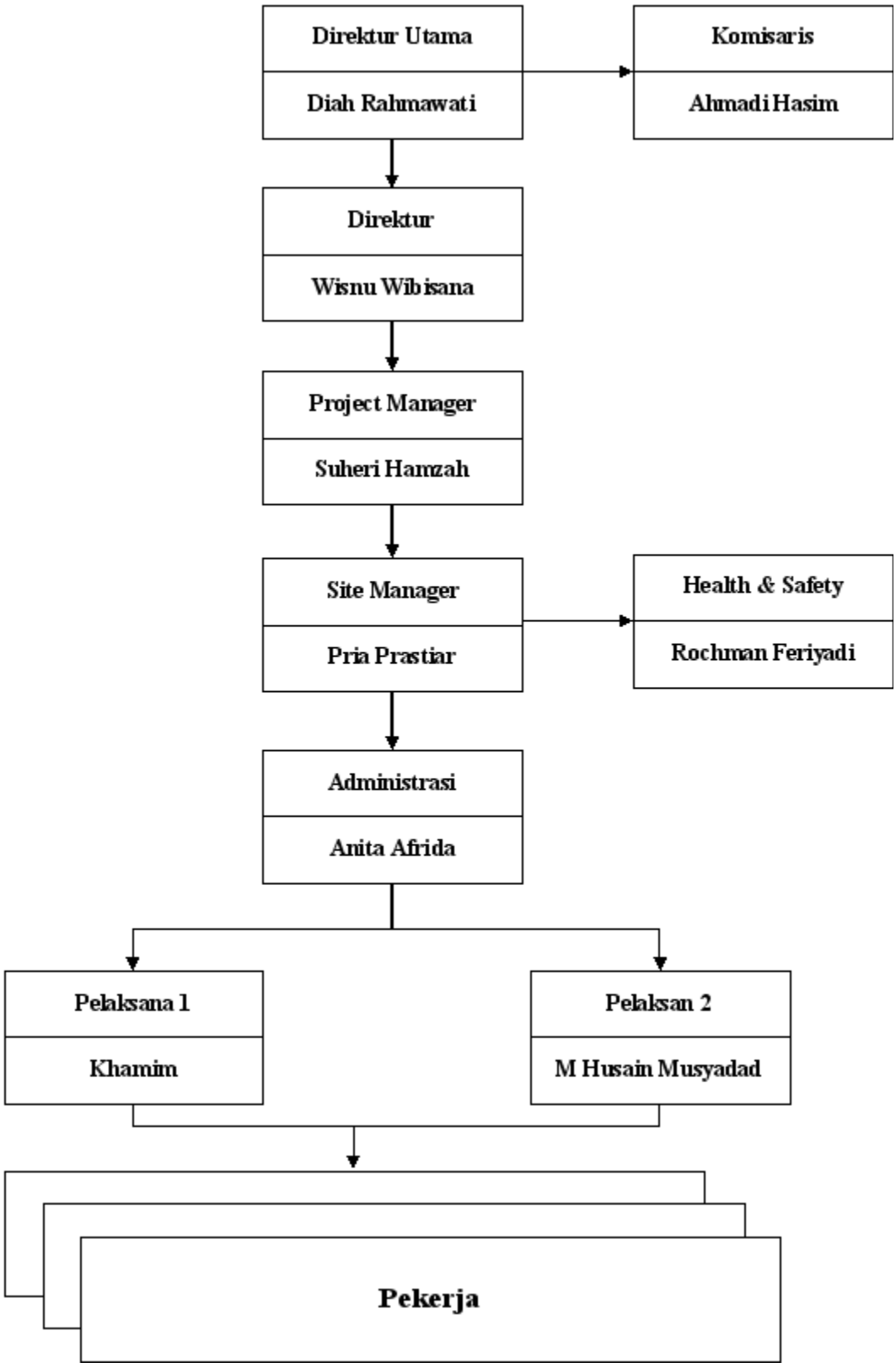
Berikut ini merupakan Logo dari PT. Cinta Anak Indonesia pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Logo Perusahaan

2.1.4. Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur Organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara setiap bagian beserta posisi yang ada pada perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai suatu tujuan yang diharapkan dan diinginkan. Berikut ini adalah struktur organisasi yang ada di PT. Cinta Anak Indonesia pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Perusahaan

2.1.5. Deskripsi Kerja Perusahaan

Adapun beberapa tugas dan wewenang dari tiap-tiap bagian yang terdapat dalam struktur organisasi di PT. Cinta Anak Indonesia adalah sebagai berikut.

1. Direktur Utama
   a. Mengordinasi dan mengendalikan kegiatan-kegiatan dibidang administrasi keuangan, kepegawaian dan kesekretariatan.
   b. Mengendalikan keuangan pendapatan, hasil penagihan rekening, dll.
   c. Memimpin perusahaan dengan membuat kebijakan-kebijakan perusahaan.

2. Direktur
   a. Memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi perusahaan.
   b. Bertanggung jawab terhadap keutungan dan kerugian perusahaan.
   c. Memilih, menentukan, mengawasi pekerjaan karyawan.
   d. Memelihara dan mengawasi kekayaan perseoraan terbatas.

3. Komisaris
   a. Melaksanaan rapat secara berkala.
   b. Memberikan nasihat, tanggapan dan persetujuan secara tepat waktu berdasarkan pertimbangan yang memadai.
   c. Membuat keputusan penting dalam hal investasi, integrasi, aliansi dan divestasi.

4. Project Manager
   a. Bersama dengang *Site Manager* membuat rencana kerja dan anggaran konstruksi.
   b. Melakukan koordinasi dengan semua pihak terkait.
   c. Mengidentifikasi dan menyelesaikan potensi masalah yang akan timbul agar dapat diantisipasi secara dini.
   d. Menyiapkan rencana kerja proyek, yang meliputi beberapa aspek teknis yakni, waktu, adminitrasi dan keuangan proyek.
   e. Melaksanakan dan mengontrol proyek sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana (on track)
   f. Mengkonsumsikan dalam bentuk lisan dan tertulis (Laporan Kemajuan Pekerjaan)
   g. Mengontrol proyek yang ditanganinya, proyek harus selesai sesuai dengan budget, sesuai dengan spesifikasi dan waktu.
   h. Membangun komunikasi internal dan eksternal.

5. *Site Manager*
   a. Bersama dengang *Project Manager* membuat rencana kerja dan anggaran konstruksi.
   b. Melaksanakan dan bertanggung jawab atas tugas perencanaan dan pelaksanaan proyek yang terjadi dilapangan.
   c. Melaksanakan kegiatan oprasional pelaksanaan proyek.
   d. Mengontrol pelaksaan oprasional proyek dilapangan.

6. *Health & Safety*

   a. Memastikan keselamatan dan kesehatan kerja.

   b. Mengontrol keselamatan dan kesehatan kerja .

7. Administrasi
   a. Memimpin dan Bertanggung jawab semua aktivitas dalam bidang Administrasi dan Umum
   b. Mencatat dan menata yang ada di Proyek.
   c. Membantu Kepala Proyek untuk mencatat dan menyimpan surat keluar dan masuk di Proyek.
   d. Menerima dan memproses tagihan dari beberapa sub kontraktor.

8. Pelaksana 1 dan Pelaksana 2

   a. Menyimpan gambar kerja dengan baik

   b. Melaksanakan pekerjaan dengan konsisten sesuai dengan rencana mutu proyek, spesifikasi teknis dari pelanggan, dan gambar kerja yang diterimanya dengan mengarahkan pekerja hingga didapat pekerjaan yang bermutu, tepat waktu dan biaya yang seefisien mungkin.

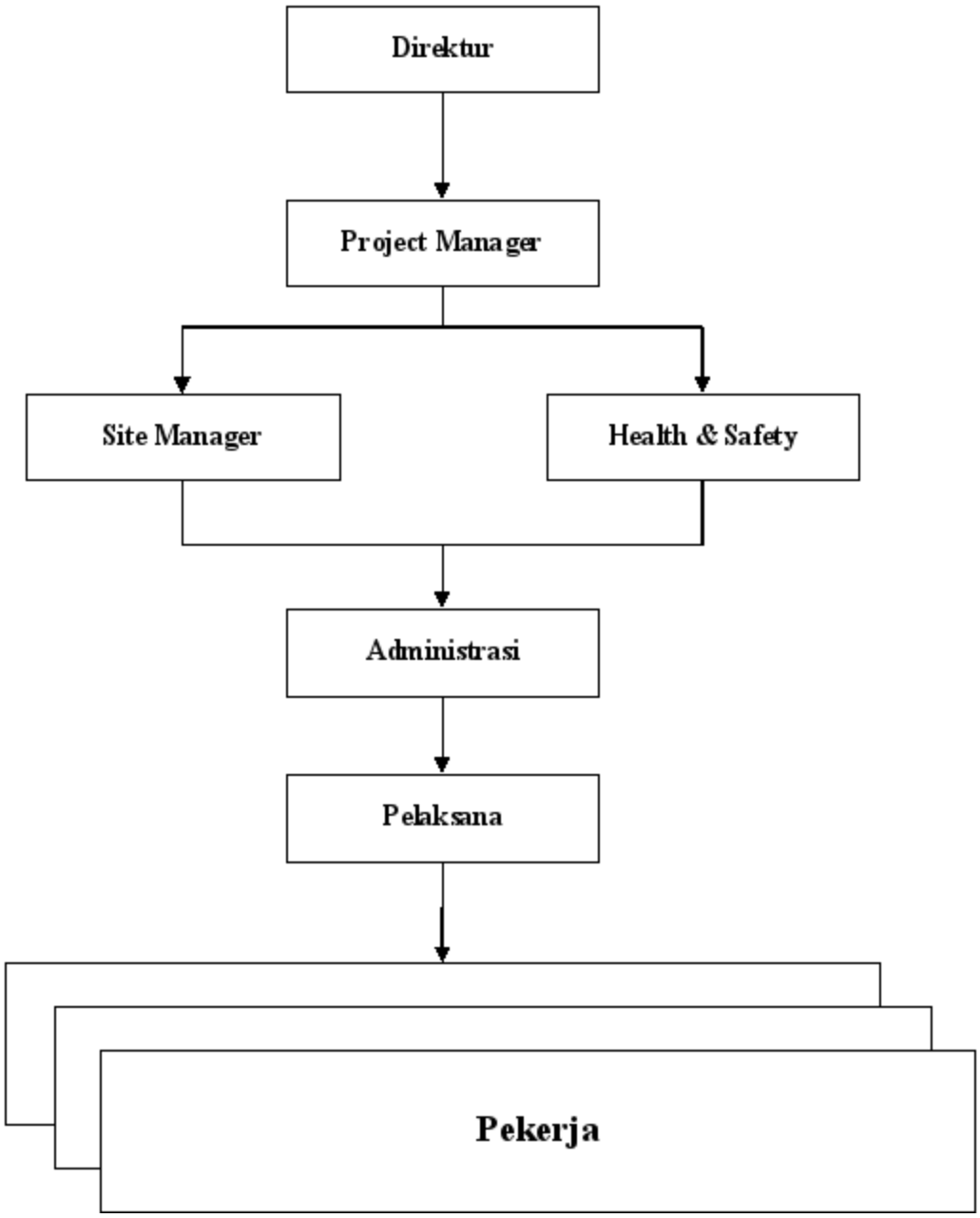
   c. Melaksanakan tindakan koreksi dan pencegahan.

d. Membuat dan melaksanakan detail program kerja berdasarkan program harian/ mingguan/bulanan yang ada serta melaporkan prestasi kerja ke kepala proyek.

9. Pekerja
   a. Melaksakan pekerjaan proyek dengan sebaik mungkin yang telah diberikan oleh atasan.

2.1.6. Struktur Organisasi Proyek

Berikut adalah struktur organisasi proyek yang ada pada PT. Cinta Anak Indonesia pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Proyek

2.1.7. Deskripsi Kerja Proyek

Adapun beberapa tugas dan wewenang dari tiap-tiap bagian yang terdapat dalam struktur organisasi proyek di PT. Cinta Anak Indonesia adalah sebagai berikut.

1. Direktur
    a. Mengordinasi dan mengendalikan kegiatan-kegiatan dibidang administrasi keuangan, kepegawaian dan kesekretariatan.
    b. Mengendalikan keuangan pendapatan, hasil penagihan rekening, dll.
    c. Memimpin perusahaan dengan membuat kebijakan-kebijakan perusahaan.
2. *Project Manager*
    a. Bersama dengang *Site Manager* membuat rencana kerja dan anggaran konstruksi.
    b. Melakukan koordinasi dengan semua pihak terkait.Mengidentifikasi dan menyelesaikan potensi masalah yang akan timbul agar dapat diantisipasi secara dini.
    c. Menyiapkan rencana kerja proyek, yang meliputi beberapa aspek teknis yakni, waktu, adminitrasi dan keuangan proyek.
    d. Melaksanakan dan mengontrol proyek sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana (on track)
    e. Mengkonsumsikan dalam bentuk lisan dan tertulis (Laporan Kemajuan Pekerjaan)
    f. Mengontrol proyek yang ditanganinya, proyek harus selesai sesuai dengan budget, sesuai dengan spesifikasi dan waktu.
    g. Membangun komunikasi internal dan eksternal.
3. *Site Manager*
    a. Bersama dengang *Project Manager* membuat rencana kerja dan anggaran konstruksi.
    b. Melaksanakan dan bertanggung jawab atas tugas perencanaan dan pelaksanaan proyek yang terjadi dilapangan.
    c. Melaksanakan kegiatan oprasional pelaksanaan proyek.
    d. Mengontrol pelaksaan oprasional proyek dilapangan.
4. *Health & Safety*
    a. Memastikan keselamatan dan kesehatan kerja.
    b. Mengontrol keselamatan dan kesehatan kerja .
5. Administrasi

a. Memimpin dan Bertanggung jawab semua aktivitas dalam bidang Administrasi dan Umum
b. Mencatat dan menata yang ada di Proyek.
c. Membantu Kepala Proyek untuk mencatat dan menyimpan surat keluar dan masuk di Proyek.
d. Menerima dan memproses tagihan dari beberapa sub kontraktor.

6. Pelaksana

a. Menyimpan gambar kerja dengan baik

b. Melaksanakan pekerjaan dengan konsisten sesuai dengan rencana mutu proyek, spesifikasi teknis dari pelanggan, dan gambar kerja yang diterimanya dengan mengarahkan pekerja hingga didapat pekerjaan yang bermutu, tepat waktu dan biaya yang seefisien mungkin.

c. Melaksanakan tindakan koreksi dan pencegahan.

d. Membuat dan melaksanakan detail program kerja berdasarkan program harian/ mingguan/bulanan yang ada serta melaporkan prestasi kerja ke kepala proyek.

7. Pekerja
   a. Melaksakan pekerjaan proyek dengan sebaik mungkin yang telah diberikan oleh atasan.

2.2. Landasan Teori

Landasan teori pada penulisan skripsi ini menjelaskan mengenai teori-teori yang akan berhubungan dengan pembangunan sistem informasi penjadwalan dan manajemen risiko proyek di PT. Cinta Anak Indonesia.

2.2.1. Pengertian Sistem Informasi

Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis, sistem informasi adalah sebuah sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari waktu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1].

Maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah sebuah sistem yang secara teratur saling berkaitan antara satu dengan lainnya dengan tujuan untuk mengelola suatu data sehingga dapat menghasilkan sebuah informasi yang berguna. Sistem informasi juga mempunyai beberapa komponen, yaitu:

1. *Hardware*
2. *Software*
3. *Brainware*
4. Data
5. Prosedur atau metode-metode

Pengklasifikasian sistem informasi berdasarkan fungsi [1], yaitu :

1. Sistem Pemrosesan Transaksi (*Transaction Processing System/TPS*) : Sebuah sistem yang meng-capture dan memproses data transaksi bisnis. Misalnya: pesanan, kartu absensi, pembayaran, KRS, reservasi dll.
2. Sistem Informasi Manajemen (*Managemen Information System/MIS*) : Sistem informasi yang menyediakan laporan yang berorientasi manajemen berdasarkan proses transaksi dan operasi organisasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan (*Decission Support System/DSS*) : Sistem informasi yang dapat mengindentifikasi berbagai alternatif suatu keputusan atau menyediakan informasi yang berguna untuk membantu pembuatan keputusan.
4. Sistem Informasi Eksekutif (*Executive Information System/EIS*) : Sistem informasi yang dapat dipergunakan oleh manajer eksekutif untuk mendukung perencanaan bisnis dan dapat menilai performa rencana tersebut.
5. Sistem Pakar (*Expert System*) : Sistem informasi yang meng-capture dan dapat menghasilkan kembali suatu pengetahuan ahli pemecahan masalah atau para pengambil keputusan dan mensimulasikan kembali "pemikiran" kepada ahli tersebut.
6. Sistem Komunikasi dan Kolaborasi (*Communication and Collaboration System*) : Sistem yang dapat memungkinkan komunikasi yang lebih

efektif antara orang-orang dalam maupun luar organisasi untuk dapat meningkatkan kemampuan berkolaborasi.

7. Sistem Otomatisasi Kantor (*Office Automation System*) : Sistem informasi yang dapat mendukung aktifitas bisnis kantor secara luas yang menyediakan aliran kerja yang diperbaiki antar personil.

2.2.2. Pengertian Manajemen

Manajemen adalah suatu ilmu tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas dari kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha untuk mencapai suatu tujuan dan sasaran yang lebih efektif dan efisien. Tujuan dari manajemen adalah untuk mendapatkan suatu metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber daya yang terbatas dengan hasil yang maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan, dan keselamatan kerja secara komprehensif [2]. Adapun unsur-unsur manajemen yaitu :

a. Tujuan : sasaran akan dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.

b. Pemimpin : mengarahkan suatu organisasi untuk mencapai sasaran dan tujuan.

c. Sumber-sumber daya yang terbatas : manusia, modal/biaya, peralatan, dan material.

d. Kegiatan : perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian.

1. Perencanaan (*Planning*)

Kegiatan ini dilakukan untuk antisipasi tugas dan kondisi yang ada untuk menetapkan suatu sasaran dan tujuan yang akan dicapai serta dapat menentukan kebijakan pelaksanaan, program yang akan dilakukan, jadwal dan waktu pelaksanaaan, prosedur pelaksanaan secara administratif dan operasional serta alokasi anggaran biaya dan sumber daya.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Kegiatan ini dapat dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab suatu personil serta dapat meletakan dasar bagi hubungan masing-masing organisasi. Untuk menggerakan organisasi, pemimpin harus mampu mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antar pribadi dalam hirarki organisasi. Semua itu dibangun melalui tanggung jawab dan partisipasi semua pihak.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Kegiatan ini adalah implementasi dari suatu perencanaan yang telah disepakati, dengan melakukan beberapa tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau nonfisik sehingga produk akhir dapat sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah disepakati. Karena kondisi perencanaan sifatnya masih berupa ramalan dan subyektif serta masih dibutuhkan adanya sebuah penyempurnaan, dalam tahapan ini sering terjadinya perubahan-perubahan dari rencana yang telah disepakati.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahapan ini bermaksud untuk memastikan bahwa suatu program dan aturan kerja yang telah disepakati akan tersampaikan dengan penyimpangan yang paling minimal dan hasil yang paling memuaskan. Untuk itu dapat dilakukan bentuk-bentuk kegiatan seperti berikut.

a. Supervisi: melakukan beberapa rangkaian tindakan koordinasi pengawasan dalam batas wewenang dan tanggung jawab menurut prosedur organisasi yang telah disepakati, agar dalam operasional dapat dilakukan dengan bersama-sama oleh semua personil dengan kendali pengawas.
b. Inspeksi: melakukan pemeriksaan terhadap hasil dari suatu pekerjaan dengan tujuan menjamin mutu dan produk yang sesuai dengan rencana.
c. Tindakan Koreksi: melakukan perubahan dan perbaikan terhadap suatu rencana yang telah disepakati untuk menyesuaikan dengan kondisi pelaksanaan.

2.2.3. Pengertian Proyek

Proyek adalah penggabungan dari beberapa sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal biaya yang dapat dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan [2].

Berikut ini adalah ciri-ciri dari sebuah proyek, yaitu :

a. Bertujuan untuk menghasilkan lingkup tertentu yang dapat berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.

b. Dalam suatu proses untuk mewujudkan lingkup yang dimaksud, maka dapat ditentukan jumlah biaya, jadwal, kriteria mutu, serta sumber daya yang akan dibutuhkan.

c. Bersifat sementara, dalam artian adanya suatu batasan waktu yang telah disepakati.

d. Non-rutin, tidak dapat berulang-ulang. Bentuk dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang proyek berlangsung.

Bentuk pengerjaan proyek, yaitu :

a. Swakelola
   Sebuah proyek yang akan dikerjakan atau dikelola oleh suatu organisasi atau perusahaan itu sendiri, SDM dapat diambil dari beberapa pegawai perusahaan itu sendiri atau juga bias dari tenaga ahli yang disewa atau bisa juga gabungan keduanya.
b. Sub-kontrak
   Suatu proyek yang akan diproyekan. Suatu proyek dapat dilimpahkan kepada pihak lain (perusahaan atau konsultan lain).

Dilihat dari beberapa komponen kegiatan, Macam-macam proyek dapat dikelompokan sebagai berikut [3].

a. Proyek Konstruksi
   Kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain, pengadaan, dan konstruksi. Proyek seperti ini contohnya adalah pembangunan infrastruktur, gedung, jembatan, jalan raya, fasilitas industri dan lain-lain.

b. Proyek Manufaktur

Proyek manufaktur merupakan suatu proses untuk menghasilkan sebuah produk baru. Jadi produk tersebut adalah hasil dari usaha kegiatan proyek. Kegiatan utamanya meliputi desain engineering, pengembangan produk (product development), manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan. Contohnya adalah pembuatan generator listrik, mesin pabrik, kendaraan. Bila ada kegiatan manufaktur dilakukan dengan berulang-ulang, rutin dan menghasilkan produk yang sama dengan terdahulu, maka kegiatan ini tidak lagi diklasifikasikan sebagai suatu proyek.

c. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Proyek ini bertujuan untuk melakukan suatu penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu. Dalam mengejar proses akhir, proyek ini seringkali menempuh proses yang dapat berubah-ubah, demikian pula dengan lingkup kerjanya. Proyek ini merupakan proyek yang dapat meningkatkan dan memperbaiki mutu produk. Contoh : Proyek membuat robot yang difungsikan untuk membantu pekerjaan rumah tangga, penelitian mengenai ditemukannya bibit unggul dari suatu tanaman.

d. Proyek Pelayanan Manajemen

Proyek ini seringkali terjadi dalam suatu perusahaan maupun instansi pemerintah. Proyek ini bisa berupa perusahaan merancang reorganisasi, perancangan suatu struktur organisasi, , membangun sebuah sistem informasi manajemen, yang dapat meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras, membangun program efisiensi dan penghematan, serta melakukan diversifikasi, penggabungan dan pengambil alihan.

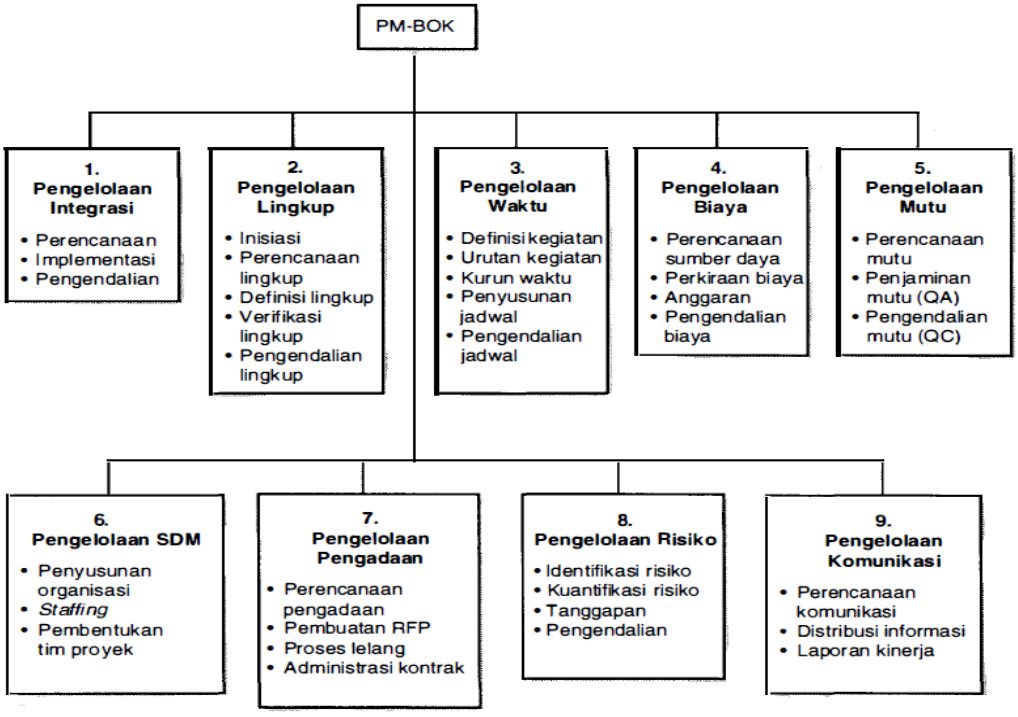
e. Proyek kapital

Kegiatan yang dapat dilakukan dalam proyek ini biasanya dapat digunakan oleh sebuah badan usaha atau pemerintah. Proyek ini biasanya berupa suatu pengeluaran biaya untuk melakukan pembebasan tanah, pembelian material, pembelian peralatan, pemasangan fasilitas, desain mesin dan konstruksi yang berguna untuk pembangunan instalasi pabrik/gedung baru.

2.2.4. Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah sebuah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian, dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu serta keselamatan kerja [2].

Area ilmu manajemen proyek (PM-BOK) adalah suatu dokumen yang menjelaskan bahwa sejumlah ilmu (knowledge area) yang berada dalam sebuah lingkup profesi manajemen proyek. PM-BOK tersebut berlaku untuk semua jenis proyek dengan pengertian bahwa penerapannya dapat disesuaikan dengan jenis ataupun ukuran proyek yang bersangkutan [3]. Adapun komponen-komponen area pengetahuan ilmu dalam manajemen proyek seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Komponen Area Ilmu Manajemen Proyek

Dari gambar 2.4, maka tersusun PM-BOK dengan keterangan yang terdiri dari 1 kerangka kerja (framework), 4 komponen inti (core functions),dan 4 komponen pendukung (supporting functions).

1. Kerangka kerja terdiri dari:
   a. Pengelolaan integrasi
      Pengelolaan integrasi adalah suatu proses yang bertujuan untuk berbagai unsur kegiatan proyek yang terkoordinasi dan terintegrasi yang sebagairmana mestinya. Langkah-langkahnya yaitu menyusun perencanaan (*plan development*), melaksanakan hasil perencanaan *(plan execution*), dan mengendalikan seluruh perubahan (*overall change control*).
2. Komponen inti terdiri dari:
   a. Pengelolaan lingkup proyek
      Lingkup proyek adalah total jumlah dari kegiatan yang harus dilakukan untuk menghasilkan produk yang akan diinginkan oleh proyek tersebut. Misalnya, produk proyek konstruksi dapat berupa instalasi gedung bertingkat, sedangkan proyek manufaktur menghasilkan kendaraan bermotor tipe baru.
   b. Pengelolaan waktu atau jadwal
      Waktu atau jadwal merupakan salah satu dari sasaran utama proyek. Keterlambatan akan dapat mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, misalnya penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu mempunyai tujuan utama agar proyek dapat diselesaikan sesuai atau lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan batasan biaya, mutu dan lingkup proyek.
   c. Pengelolaan biaya
      Pengelolaan biaya meliputi dari segala kegiatan yang berkaitan dengan pengadaan dan pemakaian dana proyek, mulai dari suatu proses memperkirakan jumlah keperluan dana, mencari dan memilih sumber dan macam pembiayaan, perencanaan serta pengendalian alokasi pemakaian biaya sampai pada akuntansi dan administrasi pinjaman/keuangan.
   d. Pengelolaan kualitas atau mutu
      Pengelolaan mutu dapat meliputi kegiatan-kegiatan yang akan diperlukan agar hasil dari proyek dapat memenuhi persyaratan, kriteria clan spesifikasi yang telah ditentukan. Agar suatu produk atau servis hasil proyek memenuhi syarat penggunaan, maka diperlukannya suatu proses yang panjang dan kompleks, mulai dari mengkaji syarat yang dapat dikehendaki oleh pemilik proyek atau pemesan produk, menyusun

program mutu, dan akhirnya merencanakan dan mengendalikan aspek mutu pada tahap implementasi atau produksi.

3. Komponen pendukung terdiri dari:
   a. Pengelolaan sumber daya manusia (SDM)
      Pengelolaan ini dapat dimulai dari inventarisasi kebutuhan, merekrut atau mengajukan beberapa keperluan, menyusun organisasi, membentuk tim, serta mempraktekkan cara kepemimpinan yang sesuai dengan tuntutan kegiatan proyek.

   b. Pengelolaan risiko
      Pengelolaan risiko meliputi beberapa identifikasi yang secara sistematis jenis, besar, dan sumber risiko selama siklus proyek, penyiapan tanggapan yang tepat dalam arti dapat meningkatkan segi positif dan menurunkan dampak negatif yang mungkin akan timbul, selanjutnya pemantauan dan pengendalian terhadap pelaksanaannya.
   c. Pengelolaan pengadaan/kontrak
      Pengelolaan pengadaan dan kontrak meliputi dari kegiatan yang akan berkaitan dengan usaha untuk mendapatkan barang atau jasa dari pihak luar untuk proyek. Bila kontraktor utama berfungsi sebagai pelaksana, maka pihak luar tersebut dapat terdiri dari subkontraktor, rekanan, konsultan dan lain-lain.
   d. Pengelolaan komunikasi
      Pengelolaan komunikasi adalah proses yang dapat diperlukan agar mereka yang terlibat dalam suatu proyek, misalnya stake holder, memperoleh informasi yang akan diperlukan dan pada waktu yang tepat. Ini dapat terdiri dari perumusan, pengumpulan, penyampaian, penerimaan dan penyimpanan informasi proyek.

Maka dari itu tujuan atau manfaat yang bisa didapatkan dari adanya manajemen proyek, antara lain adalah.

1. Efisiensi, baik dari sisi biaya, sumber daya dan waktu.
2. Kontrol terhadap proyek yang jauh lebih baik, sehingga proyek bisa sesuai dengan scope, biaya, sumber daya dan waktu yang telah ditentukan.
3. Meningkatkan kualitas.

4. Meningkatkan produktifitas.
5. Meminimalisir risiko seminim mungkin.
6. Koordinasi internal yang lebih baik.

2.2.5. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan alat untuk menentukan kurun waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian dan sebagai alat untuk menentukan kapan dimulai dan selesainya pekerjaan-pekerjaan pada kontrak suatu proyek. Ketepatan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh untuk menghindari adanya kerugian dan penyimpangan dari jadwal yang sudah rencanakan. [4]

2.2.5.1. Penjadwalan Metode Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja merupakan cara grafis untuk menggambarkan suatu pekerjaan yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek dengan baik. Jaringan menunjukkan sebuah susunan logis antar kegiatan, yang berguna dalam merencanakan urutan kegiatan yang saling tergantung yang dihubungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan. Jaringan kerja membantu dalam menetukan pekerjaan pada jalur kritis serta akibat keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. [4]

Ada beberapa hal yang harus dilakukan sebelum membuat metode jaringan kerja, yaitu :

1. Menentukan aktivitas atau kegiatan.
2. Menentukan durasi aktivitas atau kegiatan.
3. Mendeskripsikan aktivitas kegiatan.
4. Menentukan hubungan yang logis.

2.2.5.2. Metode *Activity on Arrow* (AOA)

Metode Activity On Arrow (AOA) digunakan untuk proyek yang terdapat banyak mengalami ketergantungan diantara pekerjaan satu dengan lainnya, dibentuk dari anak-anak panah dan lingkaran. Anak panah menunjukkan suatu kegiatan-kegiatan proyek, sedangkan lingkaran atau node, menunjukkan event

atau kejadian. Node pada bagian awal panah (ekor) disebut node “I”, sedangkan node pada bagian kepala anak panah disebut node “J”. [4]

Terminologi yang digunakan dalam metode AOA dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Aktivitas
   Sebuah kegiatan yang merupakan bagian dari proyek, dimana aktivitas didalam metode AOA yaitu bentuk anak panah (arrow).
2. Event

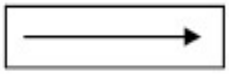
   Event merupakan titik signifikan selama waktu proyek, sebuah event dapat saja merupakan waktu yang mana suatu aktivitas dimulai atau diselesaikan yang mana aktivitas-aktivitas seluruhnya selesai, event didalam metode AOA yaitu bentuk lingkaran (node).
3. Aktivitas Dummy
   Aktivitas Dummy adalah aktivitas buatan dengan nol durasi yang hanya menggambarkan hubungan preseden diantara kegiatan-kegiatan, dummy didalam metode AOA berbentuk anak panah dengan garis putus-putus.

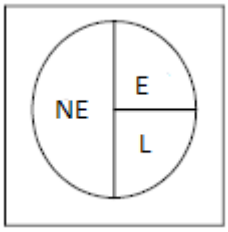
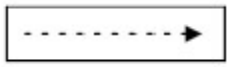
2.2.5.3. Metode *Critical Path Method* (CPM)

Critical Path Method (CPM) adalah metode analisis jalur kegiatan atau aktivitas dengan menunjukan total waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek tercepat dengan memprediksi durasi total waktu proyek [3].

Macam-macam simbol pada CPM dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Simbol pada CPM

Simbol	Keterangan
1. Anak Panah 	Anak panah ini melambangkan sebuah kegiatan dari suatu proyek. Pada umumnya nama kegiatan dicantumkan diatas anak panah dan lama kegiatan dibawahnya. Ekor anak panah ditafsirkan sebagai kegiatan dimulai

Simbol	Keterangan
	dan kepalanya ditafsirkan sebagai kegiatan selesai.
2. Lingkaran peristiwa  Keterangan : a. NE = *Number of Event* b. E (Earliest event occurence time) = Waktu paling awal c. L (Latest event occurence time) = Waktu paling akhir	Lingkaran peristiwa selalu digambarkan lingkaran yang terbagi atas tiga bagian ruangan: Ruangan sebelah atas merupakan tempat bilangan atau huruf yang menyatakan suatu peristiwa. Ruangan sebelah kiri bawah merupakan yang menyatakan lamanya hari (waktu satuan hari) yang merupakan saat paling awal peristiwa yang bersangkutan. Ruangan sebelah kanan bawah merupakan tempat bilangan yang menyatakan saat paling lambat peristiwa yang bersangkutan boleh terjadi. Selisih waktu dari kedua saat tersebut adalah tenggang waktu peristiwa (*Slack*) berharga positif. Ada kemungkinan tenggang waktu tersebut berharga nol, maka peristiwa yang bersangkutan merupakan peristiwa kritis, jika berharga negatif peristiwa tersebut adalah peristiwa super kritis dan ini bertanda bahwa proyek tidak akan selesai pada waktu yang telah ditetapkan.
3.  Anak Panah Terputus-putus (*Dummy*)	Anak panah terputus-putus melambangkan hubungan antar peristiwa, sama halnya dengan anak panah yang melambangkan kegiatan. Hubungan antar kegiatan (*Dummy*)

Simbol	Keterangan
	tidak membutuhkan waktu, sumber daya dan ruangan. Oleh karena itu hubungan antar peristiwa tidak perlu diperhitungkan. *Dummy* ini menyatakan logika ketergantungan yang patut diperhatikan.

Adapun istilah-istilah dalam CPM adalah sebagai berikut.

a. E (*earliest event occurence time*) adalah waktu paling awal terjadinya peristiwa.
b. L (*latest event occurence time*) adalah waktu paling akhir yang masih diperbolehkan bagi peristiwa yang terjadi.
c. ES (*earliest activity start time*) adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan. Bila waktu mulai dinyatakan dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal suatu kegiatan dimulai.
d. EF (*earliest activity finish time*) adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan. EF kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya
e. LS (*latest activity start time*) adalah waktu paling lambat suatu kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat kegiatan proyek secara keseluruhan
f. LF (*latest activity finish time*) adalah waktu paling lambat suatu kegiatan yang diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
g. D (*activity duration time*) adalah kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan.

Teknik Menghitung Critical Path Method [3], yaitu :

1. Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

   Dimulai dari Start (*initial event*) menuju *Finish* (*terminal event*) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat pada suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).

   Aturan Hitungan Maju (*Forward Pass*) seperti berikut.

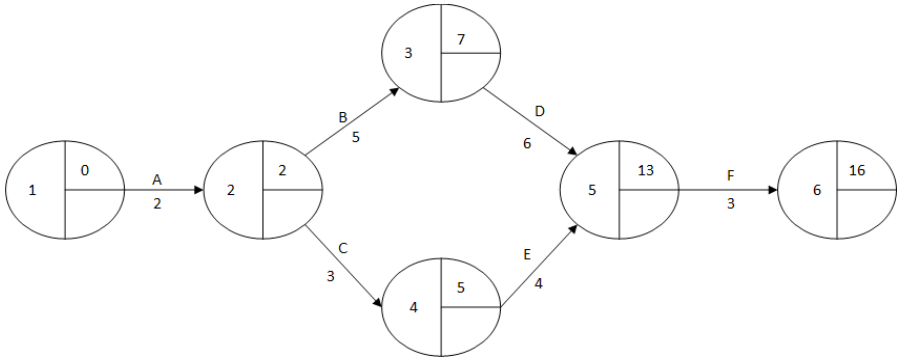
a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang pendahulumya (predecessor) telah selesai.

b. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan yang sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu suatu kegiatan yang mendahuluinya. Rumus untuk Hitungan Maju, yaitu :

$$EF(i\text{-}j) = ES(i\text{-}j) + D(i\text{-}j) \ldots\ldots\ldots(2.1)$$

Maka : $EF(1\text{-}2) = ES(1\text{-}2) + D(1\text{-}2) = 0 + 2 = 2$

c. Apabila suatu kegiatan yang memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai yang paling awal (EF) terbesar dari kegiatan terdahulu. Berikut jaringan kegiatan dalam perhitungan maju pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Jaringan Perhitungan Maju

Bila perhitungan pada gambar 2.4 dibuat dalam suatu format akan dihasilkan tabulasi sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Tabulasi Hasil Perhitungan Maju

Node Kegiatan	Predecessor		Durasi	Paling Awal	
	i	j		Mulai (ES)	Selesai (EF)
A	1	2	2	0	2
B	2	3	5	2	7
C	2	4	3	2	5
D	3	5	6	7	13
E	4	5	4	5	9
F	5	6	3	13	16

Dari perhitungan pada tabel 2.2 di atas diperoleh waktu penyelesaian proyek adalah selama 16 minggu.

2. Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

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

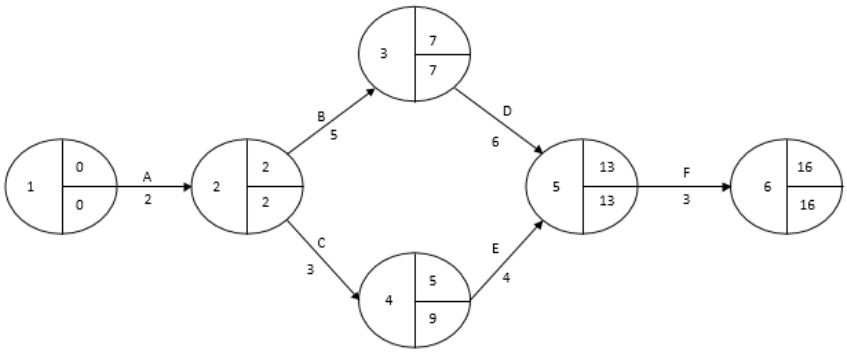
Aturan Hitungan Mundur (*Backward Pass*) seperti berikut.

a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. Rumus untuk Hitungan Mundur, yaitu

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

Maka : $LS(5\text{-}6) = LF(5\text{-}6) - D(5\text{-}6) = 16 - 3 = 13$

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 adalah yang terkecil. Berikut contoh jaringan kegiatan dalam perhitungan mundur pada gambar 2.5.



Gambar 2. 6 Jaringan Perhitungan Mundur

Bila perhitungan pada gambar 2.5 dibuat dalam suatu format akan dihasilkan tabulasi sebagai berikut.

Tabel 2. 3 Tabulasi Hasil Perhitungan Mundur

Node Kegiatan	Predecessor		Durasi	Paling Awal		Paling Akhir	
	i	j		Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)
A	1	2	2	0	2	0	2
B	2	3	5	2	7	2	7
C	2	4	3	2	5	6	9
D	3	5	6	7	13	7	13
E	4	5	4	5	9	9	13
F	5	6	3	13	16	13	16

c. Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai *Float* yang merupakan jumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja.

3. Total *Float* (TF)

Total Float menunjukkan jumlah kurun waktu yang akan diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Rumus perhitungan Total float, yaitu :

$$TF = LF(i\text{-}j) - EF(i\text{-}j)\ D(i\text{-}j) \quad \text{.....(2.4)}$$

Untuk memanfaatkan total float, maka kegiatan terdahulu harus mulai seawal mungkin (ES), sebaliknya kegiatan berikutnya harus mulai selambat mungkin (LS). Berikut total perhitungan ES, EF, LS, LF, dan TF pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Hasil Perhitungan ES, EF, LS, LF dan TF

Node Kegiatan	Kegiatan		Kurun Waktu	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float
	i	j		Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
A	1	2	2	0	2	0	2	0
B	2	3	5	2	7	2	7	0
C	2	4	3	2	5	6	9	4
D	3	5	6	7	13	7	13	0
E	4	5	4	5	9	9	13	4
F	5	6	3	13	16	13	16	0

Dari hasil perhitungan total float pada tabel 2.4. Maka didapatkan sebuah pekerjaan yang berada pada jalur kritis yaitu, A-B-D-F.

2.2.6. Manajemen Risiko

Menurut Wideman, risiko proyek dalam manajemen risiko adalah suatu efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang akan mempengaruhi sasaran dan tujuan proyek. Konsep manajemen risiko mulai diperkenalkan di bidang keselamatan dan kesehatan kerja pada era tahun 1980-an setelah berkembangnya teori *accident model* dari ILCI dan juga semakin maraknya isu-isu lingkungan dan kesehatan. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk meminimasilir adanya kerugian dan meningkatkan kesempatan ataupun peluang. Bila dilihat terjadinya kerugian dengan teori *accident model* dari ILCI, maka manajemen risiko dapat memotong mata rantai kejadian kerugian tersebut, sehingga efek dominonya tidak akan terjadi. Pada dasarnya manajemen risiko bersifat pencegahan akan ada terjadinya kerugian maupun *accident* [2]. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam menajemen risiko, yaitu :

1. Perencanaan Manajemen Risiko

Perencanaan Manajemen Risiko merupakan suatu proses yang memutuskan tentang pendekatan yang akan dilakukan, dan bagaimana melaksanakan kegiatan manajemen risiko untuk suatu proyek. Pada tahap ini menentukan konteks kegiatan yang akan dikelola risikonya. Masukan pada ruang lingkup ini adalah sebagai berikut.

a. Faktor-faktor lingkungan organisasi
b. Aset proses organisasi
c. Pernyataan cakupan proyek
d. Rencana manajemen proyek

2. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko bertujuan untuk mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin akan terjadi. Proses identifikasi kejadian ini dilakukan dengan melakukan pendekatan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan yang menghasilkan daftar lengkap risiko. Identifikasi dikelompokan berdasarkan jenis risikonya.

3. Analisis Kemungkinan dan Dampak Risiko

Pada tahap ini, berdasarkan identifikasi risiko yang telah dilakukan sebelumnya, maka ditahapan ini melakukan pengidentifikasian mengenai adanya

kemungkinan terjadinya suatu risiko beserta dampak yang akan ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi sehingga akan menghasilkan tingkat kepentingan dari masing-masing risiko tersebut.

4. Mitigasi Risiko

Untuk melakukan penanganan terhadap risiko terdapat empat Alternatif tindakan yang dapat dilakukan, yaitu:

a. Menerima Risiko (*Acceptance*)
   Penerimaan risiko beserta konsekuensinya, yaitu tindakan perusahaan untuk menerima adanya suatu risiko dengan tidak melakukan tindakan yang berarti memerlukan sumber daya yang cukup besar. Tindakan ini biasanya akan diterapkan pada risiko-risiko yang tingkat risikonya rendah bagi pihak perusahaan, sehingga apabila dilakukan penanganan residual *risk* akan menimbulkan biaya yang tidak sebanding dengan keuntungannya.
b. Menghidari Risiko (*Avoidance)*
   Pihak perusahaan bertindak untuk tidak melakukan usaha tertentu yang mengandung risiko yang tidak diinginkan. Tindakan ini biasanya akan diterapkan pada suatu risiko yang tingkat risikonya tidak dapat diterima oleh pihak perusahaan atau berdampak sangat tinggi bagi perusahaan, dimana penanganannya akan menimbulkan biaya yang sangat tinggi serta tidak efisien.
c. Mengurangi Risiko (*Mitigation*)
   Pihak perusahaan melakukan tindakan dengan menggunakan semua sumber daya yang dimilikinya untuk berusaha dapat meminimalkan risiko tanpa menghilangkan peluang perusahaan untuk meraih keuntungan.

2.2.6.1. Metode Probability Impact Matrix (PIM)

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

1. Kemungkinan (*Probability*) adalah kemungkinan bahwa suatu risiko akan terjadi.
2. Dampak (*Impact*) adalah adanya dampak terhadap proyek jika terjadi suatu risiko.

Probability Impact Matrix merupakan sebuah matriks yang akan dibangun dengan memberikan tingkat risiko (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) terhadap suatu risiko yang dapat diukur dengan mengkombinasikan skala probabilitas dan dampak. suatu risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak cenderung memerlukan analisis manajemen risiko lebih lanjut. Penilaian risiko dapat dilakukan dengan menggunakan perkalian dari skor probabilitas dan dampak yang didapat dari responden [5]. Untuk dapat mengukur risiko menggunakan rumus:

$$R = P \times I \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2.6)$$

Dimana :

R = Tingkat kepentingan risiko.

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang akan terjadi.

I = Dampak (*Impact*) jika risiko terjadi.

Untuk matriks probabilitas dan dampak yang akan digunakan yaitu *boston square matrix* seperti pada gambar 2.6.

Probabilitas							
	Sangat Tinggi	5	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	4	8	12	16	20
	Sedang	3	3	6	9	12	15
	Rendah	2	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Besar	Sangat Besar
			Dampak				

Gambar 2. 7 Matriks Probabilitas dan Dampak (*Boston Square Matrix*)

Proses perhitungan matriks probabilitas dan dampak adalah dengan cara memplotkan nilai suatu risiko yang telah didapat ke dalam matriks. Dimana untuk mengukur tingkat risiko menggunakan nilai skala terdiri dari 1-25 yang menyatakan tingkatan dari rendah, sedang, dan tingginya probabilitas serta dampak dari masing-masing risiko. Seperti dijelaskan pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Nilai Skala Risiko

Nilai Skala	Skala Level Risiko

Risiko	
1 - 5	Rendah
6 – 14	Sedang
15 - 25	Tinggi

Setelah itu didapat nilai tingkat kepentingan risiko yang akan dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan akan terjadinya besar dan menimbulkan dampak yang signifikan. Seperti dijelaskan pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Contoh Hasil Perhitungan Tingkat Kepentingan Risiko

Kode Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
R1	3	2	6
R2	4	1	4
R3	5	4	20
R4	3	5	15

2.2.6.2. Metode *Expected Monetary Value*

$$EMV = Probabilitas * Konsekuensi$$

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	40 %	-1.000.000	-400.000
R2	50 %	2.000.000	1.000.000

Dari tabel 2.7 dapat dilihat bahwa angka -400.000 merupakan ancaman terhadap proyek, angka tersebut menunjukan proyek akan mengalami kerugian

sebesar 400.00 jika risiko tersebut terjadi, angka 1.000.000 merupakan kesempatan yang bisa digunakan perusahaan untuk mengambil keuntungan dari risiko yang akan terjadi.

2.2.7. Konsep Perancangan Sistem

Perancangan sebuah sistem diperlukan untuk menghasilkan suatu rancangan sistem yang baik dan tepat untuk menghasilkan suatu sistem yang stabil dan mudah untuk dikembangkan dimasa yang mendatang. Perancangan sistem dalam penelitian tugas akhir ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*).

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem [6].

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat suatu model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut akan dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET, PHP OO. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C. Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan syntax/semantik. Notasi UML merupakan sebuah sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML syntax mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object ModelingTechnique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*) [6].

2.2.9.1. Use Case Diagram

Use case diagram dapat menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sebuah sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, membuat sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang dapat berinteraksi dengan sistem untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu. Adapun komponen komponen dalam *use case* diagram diantaranya:

a. Aktor

Aktor merupakan suatu entitas yang dapat berkaitan dengan sistem tapi bukan dari bagian dalam sistem itu sendiri. Aktor berada diluar sistem namun berkaitan erat dengan fungsionalitas didalamnya. Aktor dapat memiliki hubungan secara langsung terhadap fungsi utama baik terhadap salah satu atau semua fungsionalitas utama. Aktor juga dapat dibagi dengan berbagai jenis atau tingkatan menggunakan cara digeneralisasi tergantung dari kebutuhan sistemnya. Aktor biasanya dapat berupa pengguna atau *database* yang secara pandang berada dalam suatu ruang lingkup sistem tersebut.

b. *Use Case*

Use case merupakan sebuah gambaran umum dari fungsi proses apa saja aktivitas yang dilakukan oleh suatu sistem sistem dari sudut pandang pengamatan luar, yang menjadi persoalan itu apa yang di lakukan bukan bagaimana melakukan nya.

c. Sistem

Menyatakan batasan suatu sistem dalam relasi dengan aktor-aktor yang akan menggunakannya dan fitur-fitur yang harus disediakan. Digambarkan dengan segi empat yang membatasi semua *use case* terhadap pihak mana sistem akan berinteraksi.

d. Assosiation

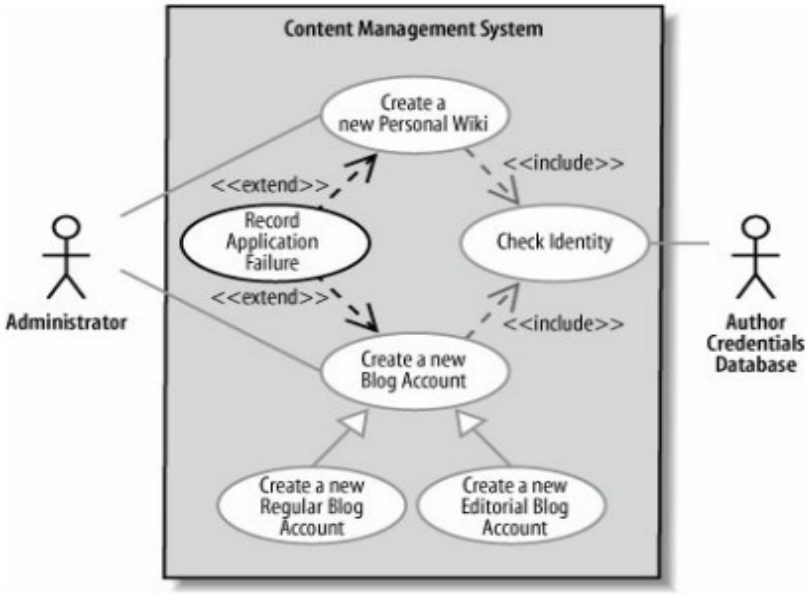
Mengidentifikasikan adanya interaksi antara setiap aktor dengan setiap *use case*. Dapat digambarkan sebagai garis antara aktor terhadap *use case* yang akan

bersangkutan. *Assosiation* bisa memiliki komunikasi satu arah maupun banyak arah bila diperlukan.

e. *Dependency*

Mengidentifikasikan suatu *use case* dapat menggunakan hubungan atau bergantung dalam beberapa cara ke *use case* lainnya. *Dependency* memiliki dua jenis yaitu *include* dan *extend.*

Berikut contoh gambar *use case diagram* seperti pada gambar 2.7.

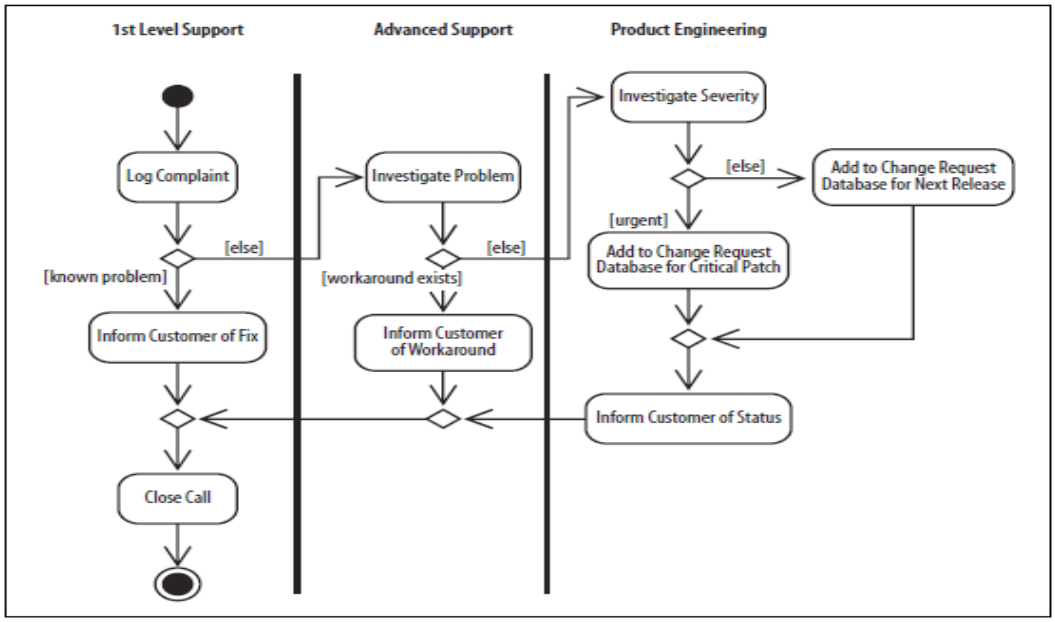


Gambar 2. 8 *Use Case Diagram*

2.2.9.2. Activity Diagram

Activity diagram dapat menggambarkan berbagai alur aktivitas kedalam sistem yang akan dirancang, bagaimana dari masing-masing alur berawal, keputusan yang mungkin akan terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan suatu proses paralel yang mungkin akan terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, dimana sebagian besar *state* adalah aksi dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak dapat menggambarkan *behaviour internal* sebuah sistem (dan interaksi antar sub sistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-

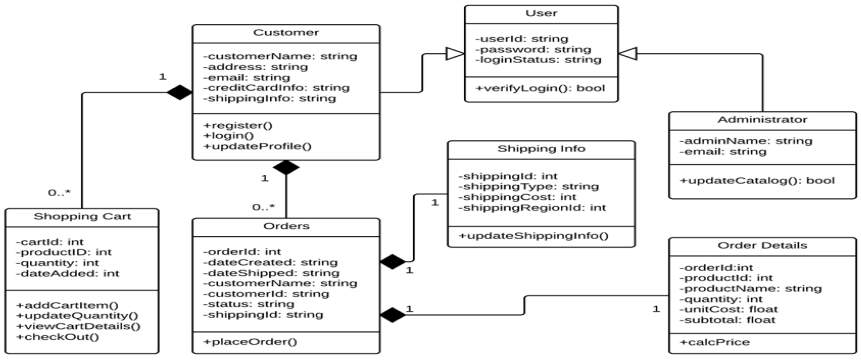
proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum [6]. Berikut contoh gambar *activity diagram* seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2. 9 ***Activity Diagram***

2.2.9.3. Class Diagram

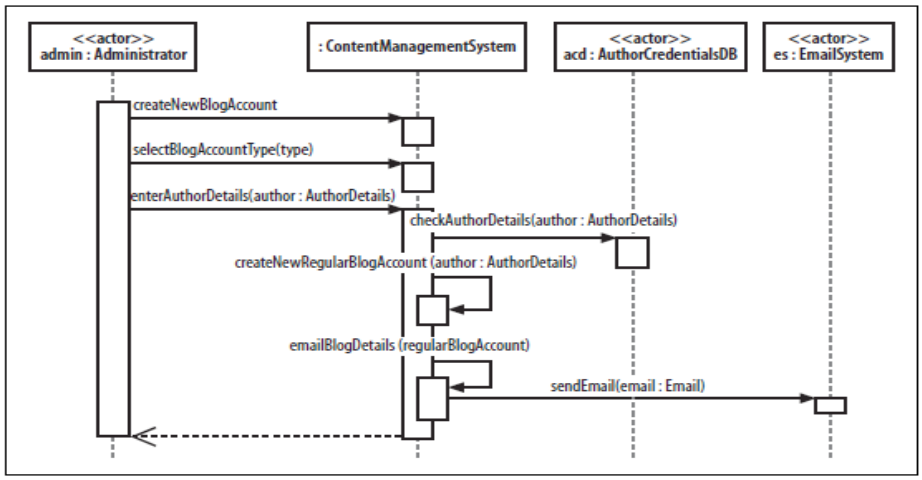
Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan dapat menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class dapat menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi suatu keadaan tersebut (metode/fungsi) [6]. Berikut contoh gambar *class diagram* seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2. 10 ***Class Diagram***

2.2.9.4. Sequence Diagram

Sequence diagram dapat menggambarkan sebuah interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, tampilan, dan sebagainya) berupa *message* yang dapat digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri dari dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horisontal (objek-objek yang terkait). *Sequence diagram* merupakan suatu gambaran skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang men-*trigger* aktivitas, proses dan perubahan apa saja yang akan terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan [6]. Berikut contoh gambar *sequence diagram* seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2. 11 *Sequence Diagram*

2.2.8. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah sebuah instruksi standar untuk memerintah komputer. Dengan ini memungkinkan seorang *programmer* dapat menentukan secara persis data mana yang akan diolah oleh sebuah komputer, bagaimana data ini akan disimpan ataupun diteruskan. Dalam penelitian ini dalam pembangunan sistem terdapat beberapa bahasa pemrograman yang digunankan antara lain sebagai berikut.

2.2.10.1. PHP *(Personal Home Page)*

PHP merupakan script untuk pemrograman berbasis *web server-side*. Dengan menggunakan PHP maka pengelolaan dari suatu situs web menjadi lebih

mudah. Proses update data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat oleh *script* PHP.

PHP sangat mudah dipelajari karena sintaks-sintaks dari PHP mirip dengan bahasa C, dan Pascal. PHP juga disenangi karena dikembangkan sebagai *web spesific language* sehingga dapat menyediakan fungsi-fungsi khusus yang membuat pengembangan suatu web dapat dilakukan dengan mudah. Sebagai bahasa pemrograman web, PHP menyediakan koneksi dengan database, protokol, dan lain sebagainya. PHP memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut [7].

a. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya

b. Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan mengkonfigurasinya relatif mudah

c. Dalam sisi pengembangan PHP lebih mudah, karena banyaknya milis - milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan

d. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *script* yang paling mudah karena memiliki referensi yang cukup banyak. PHP adalah sebuah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.2.10.2. HTML (*Hyper Text Markup Language)*

HTML merupakan salah satu form yang akan digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman web. Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa HTML adalah bahasa yang sangat tepat dipakai untuk menampilkan sebuah informasi pada halaman web, karena HTML dapat menampilkan informasi dalam bentuk hypertext dan juga mendukung beberapa sekumpulan perintah yang dapat digunakan untuk mengatur tampilnya sebuah informasi tersebut, sesuai dengan namanya, bahasa ini menggunakan tanda (*markup*) untuk menandai perintah-perintahnya [8].

HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman yang pada umumnya, seperti Java, C, C++, visual basic dan sejenisnya, melainkan bahasa *markup* / markah yang ditulis dengan sebuah perintah tag-tag atau element yang menaungi

(mengapit) konten di dalamnya yang akan ditampilkan pada sebuah halaman web oleh browser atau HTML interpreter (penerjemah HTML) lainnya.

2.2.10.3. SQL (*Structured Query Language*)

SQL adalah suatu bahasa yang akan digunakan untuk mengakses data di dalam sebuah database relasional. SQL sering juga disebut dengan istilah *query*, dan bahasa SQL secara prakteknya dapat digunakan sebagai bahasa standar untuk manajemen sebuah database relasional. Hingga saat ini hampir seluruh *server database* atau *software database* mengenal dan mengerti bahasa SQL.

Dalam penggunaan SQL terdapat beberapa perintah yang berguna untuk mengakses dan memanajemen data yang terdapat dalam database. Jenis perintah SQL secara umum dapat dibagi tiga sub perintah, yaitu DDL (*Data Definition Language*), DML (*Data Manipulation Language*), dan DCL (*Data Control Language*). Pada penelitian ini versi SQL yang digunakan SQL 10.1.10 sesuai xampp yang digunakan.

2.2.9. Perangkat Lunak Pendukung

Dalam penelitian ini sistem yang akan dibangun terdapat beberapa perangkat lunak pendukung diantaranya sebagai berikut.

2.2.11.1. XAMPP

XAMPP adalah sebuah software *web server* apache yang didalamnya terdapat database *server* MySQL dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan *software* yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di *Linux* dan *Windows*. Keuntungan lainnya adalah hanya menginstal satu kali sudah tersedia *Apache* Web *Server,* MySQL *Database Server,* PHP *Support* (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa *module* lainnya. Fungsi XAMPP adalah sebagai sebuah server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, serta penerjemah bahasa pemrograman PHP dan Perl.

2.2.11.2. Code Igniter

CodeIgniter adalah sebuah *web application framework* yang bersifat *open source* dapat digunakan untuk membangun aplikasi php dinamis. Tujuan utama pengembangan CodeIgniter adalah untuk dapat membantu *developer* untuk mengerjakan aplikasi lebih cepat daripada menulis semua kode dari awal. Codeigniter menyediakan berbagai macam *library* yang dapat mempermudah dalam pengembangan. *Code Igniter* dibangun menggunakan konsep *Model-View-Controller development pattern* [10].

Seiring berjalan waktu *framework* CodeIgniter berkembang sangat pesat karena sangat *friendly* bagi para *programmer web*. Hingga saat ini versi terakhir dari *framework* yang satu ini adalah CodeIgniter 3.1.5 yang resmi di rilis pada tanggal 19 Juni 2017. CodeIgniter adalah sebuah kerangka kerja yang berisi berbagai fungsi yang dapat digunakan untuk membuat fungsi-fungsi yang kompleks. Dalam membangun sebuah web, biasanya hanya berkutat pada *script* koneksi *database, pagination*, proses login, *query database*. Dengan menggunakan sebuah *framework*, CodeIgniter tidak perlu lagi menuliskan perintah pemanggilan *mysql_connect, myql_select_db* dan lain-lainnya, karena CodeIgniter sudah menyediakan fungsi bawaannya dari semua itu.