

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Perusahaan

Tinjauan perusahaan pada penulisan skripsi ini akan menjelaskan mengenai peninjauan terhadap tempat penelitian yang dilakukan di PT. Natasa Megah Mulia.

2.1.1 Profil Perusahaan

PT.Natasa Megah Mulia adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang *develover, general contractor, supplier dan heavy equipment rental*, didirikan pada tahun 2010 oleh Bapak Yon Haryono namun PT.Natasa Megah Mulia ini resmi berbadan hukum pada tahun 2015. Bapak Yon Haryono yang merupakan direktur utama di PT.Natasa Megah Mulia hingga sekarang, walaupun bisa dibbilang baru, perusahaan ini sudah beberapa kali membangun perumahan, perbaiki jalan dan jembatan. Berikut profil PT. Natasa Megah Mulia :

Nama Perusahaan	: PT. Natasa Megah Mulia
No.SIP	: 0069/10-23/PM/III/2015
Alamat	: Blok I RT/RW.003/001 Desa Pegagan Kidul Kec. Kapetakan Kab. Cirebon
Telepon/Fax	: 081313331971
Email	: yon.haryono@gmail.com

2.1.2 Logo PT. Natasa Megah Mulia

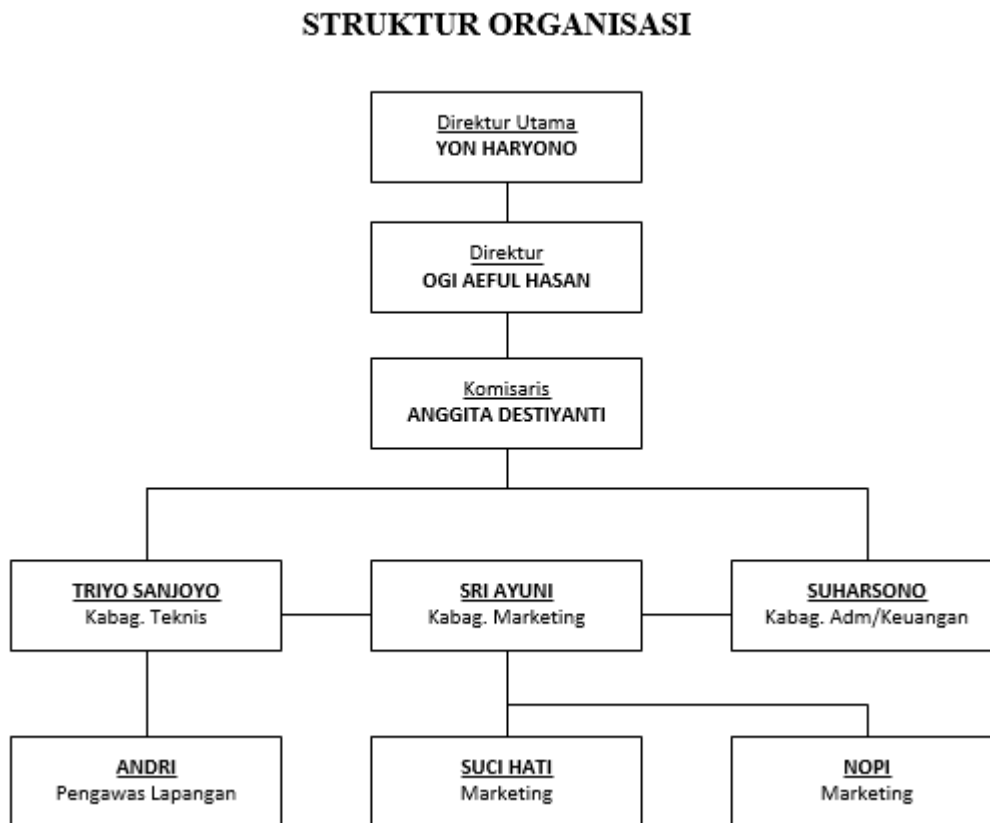
Berikut merupakan logo perusahaan PT. Natasa Megah Mulia, pada gambar 2.1.

The logo consists of the text "PT. NMM" in a bold, sans-serif font. "PT." is in red, and "NMM" is in blue.

Gambar 2.1 Logo Perusahaan Natasa Megah Mulia

2.1.3 Struktur Organisasi

Berikut adalah struktur organisasi dari PT. Natasa Megah Mulia seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. Natasa Megah Mulia

Adapun tugas dan wewenang pada masing-masing bagian yang ada di didalam struktur organisasi PT. Natasa Megah Mulia adalah sebagai berikut :

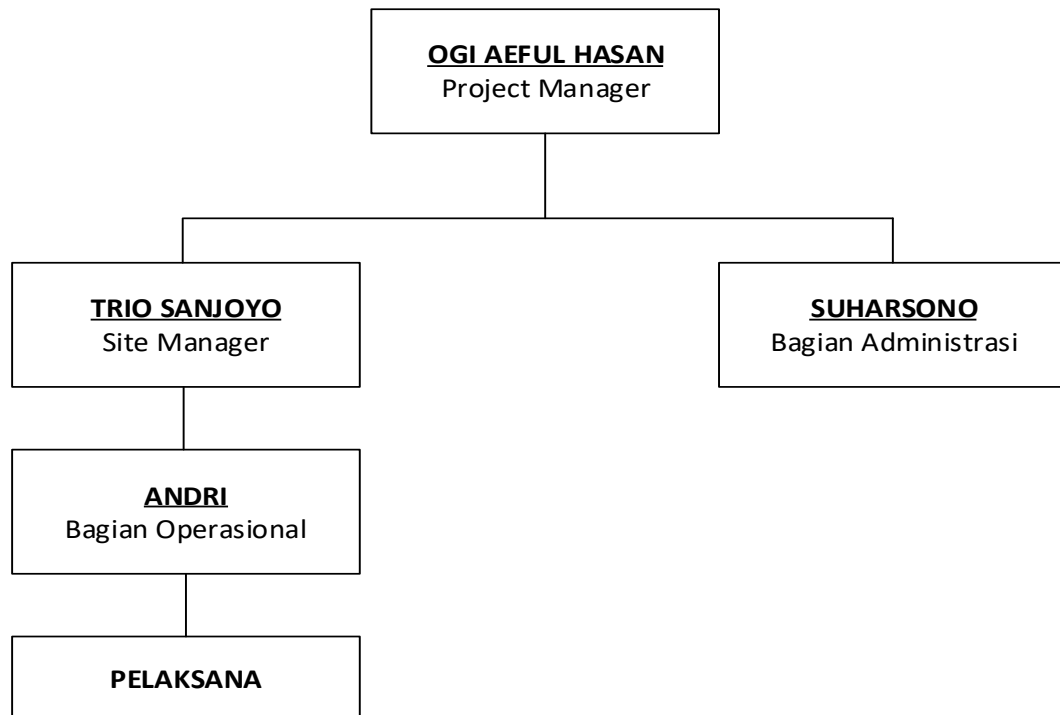
1. **Direktur Utama**
 - a. Memimpin seluruh bagian terkait dalam perusahaan.
 - b. Memimpin rapat umum, untuk memastikan pelaksanaan tata-tertib, keadilan dan kesempatan bagi semua untuk berkontribusi secara tepat, menjelaskan dan menyimpulkan tindakan dan kebijakan.
 - c. Mampu Bertindak sebagai perwakilan organisasi dalam hubungannya dengan dunia luar.
 - d. Mengkoordinasikan dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan.

2. Direktur
 - a. Membantu tugas-tugas direktur utama.
 - b. Mengecek, mengawasi dan menentukan semua kebutuhan dalam proses operasional perusahaan.
 - c. Memilih, menentukan, mengawasi pekerjaan karyawan.
 - d. Mengawasi seluruh karyawan apakah tugas yang dilakukan sesuai dengan standar operasional perusahaan.
3. Komisaris
 - a. Melakukan pengawasan atas kebijakan Direktur Utama dalam menjalankan Perusahaan.
 - b. Mengevaluasi rencana kerja dan anggaran perusahaan serta mengikuti perkembangan perusahaan dan apabila terdapat gejala yang menunjukkan perusahaan sedang dalam masalah.
4. Kabag. Teknis
 - a. Bertanggung jawab pada peningkatan dan keahlian karyawan yang berada di bawah tanggung jawabnya.
 - b. Memberikan penilaian dan sanksi jika karyawan di bawah tanggung jawabnya melakukan kesalahan dan pelanggaran.
 - c. Membuat laporan-laporan yang telah ditetapkan perusahaan dan laporan-laporan lain yang berhubungan dengan bidang tugasnya.
 - d. Membantu bidang administrasi kontrak untuk memeriksa dan menyetujui tagihan upah mandor, sub kontraktor, dan sewa alat yang berhubungan dengan prestasi fisik lapangan serta mengajukan request ke direksi proyek sebelum pekerjaan dimulai termasuk koordinasi dengan pihak yang berkaitan.
5. Kabag. Marketing
 - a. Bertanggung jawab terhadap perencanaan dan strategi pemasaran yang telah dirumuskan.
 - b. Bersedia bertanggung jawab memastikan segala kinerja di departemen pemasaran berjalan efektif dan efisien.

- c. Menjaga komitmen dan konsistensi terhadap pemberlakuan aturan atau SOP.
 - d. Mengontrol kedisiplinan pada kinerja departemen pemasaran berdasarkan aturan yang berlaku.
6. Kabag. Adm/Keuangan
- a. Melakukan pembayaran gaji karyawan.
 - b. Menyusun dan membuat laporan keuangan perusahaan.
 - c. Bekerja sama dengan manajer lainnya untuk merencanakan serta meramalkan beberapa aspek dalam perusahaan termasuk perencanaan umum keuangan perusahaan.
 - d. Menjalankan dan mengoperasikan roda kehidupan perusahaan se-efisien dan se-efektif mungkin dengan menjalin kerja sama dengan Kepala Bagian lainnya.
 - e. Mengkoordinasikan dan mengontrol perencanaan, pelaporan, serta pembayaran kewajiban pajak perusahaan agar efisien, akurat, tepat waktu, dan sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku.
7. Pengawas Lapangan
- a. Melaksanakan pekerjaan pengawasan secara umum, pengawasan lapangan, koordinasi dan inspeksi kegiatan–kegiatan pembangunan.
 - b. Menyimpan gambar kerja dengan baik, tidak boleh merubah/mencoret tanpa seizin atasan langsung.
8. Marketing
- a. memperkenalkan perusahaan kepada masyarakat, melalui produk yang dibuat oleh perusahaan.
 - b. Menghasilkan pendapatan bagi perusahaan dengan cara menjual produk perusahaan.
 - c. Bertugas dalam menjalin hubungan baik dengan pelanggan dan masyarakat serta menjembatani antara perusahaan dengan lingkungan eksternal.
 - d. Bertugas untuk menyerap informasi dan menyampaikan kepada perusahaan tentang segala sesuatu yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dan penjualan produk.

2.1.3.2 Struktur Organisasi Proyek

Berikut adalah struktur organisasi dari PT. Natasa Megah Mulia seperti ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Struktur Organisasi Proyek PT. Natasa Megah Mulia

Adapun tugas dan wewenang pada masing-masing bagian yang ada di didalam struktur organisasi proyek Perumahan Griya Tumaritis PT. Natasa Megah Mulia adalah sebagai berikut :

1. *Project Manager*
 - a. Mengkoordinir bagian-bagian di bawahnya dan menjamin pelaksanaan pekerjaan sesuai spesifikasi yang ditentukan.
 - b. Mengkoordinir pelaksanaan proyek dan bertanggungjawab terhadap pelaksanaan proyek jika tidak sesuai rencana.
 - c. Membantu menentukan sumber daya seperti bahan/material, tenaga kerja dan peralatan konstruksi.
 - d. Membuat laporan pekerjaan secara keseluruhan.

2. *Site Manager*

- a. Bersama dengan Project Manager menyusun bahan / materi Rencana Mutu Proyek sesuai bagiannya.
- b. Merencanakan penggunaan material dan peralatan.
- c. Menentukan tingkatan serta jumlah komposisi bobot rencana pekerjaan dari jenis-jenis pekerjaan.
- d. Mengendalikan semua bagian yang terlibat dalam pekerjaan penyediaan bahan/material di lapangan.
- e. Memantau dan melaporkan kemajuan proyek kepada *Project Manager*.

3. Bagian Operasional

- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perencanaan baik teknis maupun keuangan sebagaimana disiapkan oleh bagian perencanaan pengendalian.
- b. Mengkoordinasikan para kepala pelaksana dalam mengendalikan dan mengontrol pekerjaan para mandor dan subkontraktor.
- c. Melakukan penilaian terhadap pelaksana sesuai dengan standar yang ditetapkan.

4. Bagian Administrasi

- a. Melakuka urusan administrasi.
- b. Melakukan pencatatan transaksi.
- c. Melakukan verifikasi seluruh dokumen transaksi pembayaran.
- d. Mengurus masalah perizinan dan asuransi proyek.

2.2 Sistem Informasi

Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis, sistem informasi adalah suatu sistem yang ada pada 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 perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan dengan tujuan untuk mengelola data sehingga menghasilkan 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 pelaporan yang berorientasi manajemen berdasarkan pemrosesan transaksi dan operasi organisasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan (*Decission Support System/DSS*) : Sistem informasi yang menidentifikasi berbagai alternatif keputusan atau menyediakan informasi untuk membantu pembuatan keputusan.
4. Sistem Informasi Eksekutif (*Executive Information System/EIS*) : Sistem informasi yang diperuntukkan oleh manajer eksekutif untuk mendukung perencanaan bisnis dan menilai performa rencana tersebut.
5. Sistem Pakar (*Expert System*) : Sistem informasi yang meng-capture dan menghasilkan kembali pengetahuan ahli pemecahan masalah atau para pengambil keputusan dan mensimulasikan kembali “pemikiran” ahli tersebut.
6. Sistem Komunikasi dan Kolaborasi (*Communication and Collaboration System*) : Sistem yang memungkinkan komunikasi lebih efektif antara orang-orang dalam maupun luar organisasi untuk meningkatkan kemampuan berkolaborasi.

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

2.2.1 Manajemen

Manajemen adalah suatu ilmu 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. Tujuan dari manajemen adalah untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan, dan keselamatan kerja secara komprehensif. [2] Adapun unsur-unsur manajemen yaitu :

- a. Tujuan : sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.
 - b. Pemimpin : mengarahkan organisasi dalam 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 antisipasi tugas dan kondisi yang ada dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang harus dicapai serta menentukan kebijakan pelaksanaan, program yang akan dilakukan, jadwal dan waktu pelaksanaan, prosedur pelaksanaan secara administratif dan operasional serta alokasi anggaran biaya dan sumber daya. Perencanaan harus dibuat dengan cermat, lengkap, terpadu dan dengan tingkat kesalahan paling minimal.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Kegiatan ini dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personil serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing organisasi. Untuk mengerakan

organisasi, pemimpin harus mampu mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antar pribadi dalam hirarki organisasi. Semua itu dibangkitkan melalui tanggung jawab dan partisipasi semua pihak.

Struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan proyek dan kerangka penjabaran tugas personel penanggung jawab yang jelas, serta kemampuan personel yang sesuai keahliannya, akan diperoleh hasil positif bagi organisasi.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Kegiatan ini adalah implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau nonfisik sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan. Karena kondisi perencanaan sifatnya masih ramalan dan subyektif serta masih perlu pemyempurnaan, dalam tahapan ini sering terjadi perubahan-perubahan dari rencana yang telah ditetapkan.

Pada tahapan pelaksanaan, pihak-pihak yang terlibat lebih beragam. Oleh karena itu, dibutuhkan koordinasi terpadu untuk mencapai keserasian dan keseimbangan kerja. Pada tahapan ini juga telah ditetapkan konsep pelaksanaan serta personel yang terlibat pada organisasinya, kemudian secara detail menetapkan jadwal, program, alokasi biaya, serta alokasi sumber daya yang digunakan.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa program dan aturan kerja yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan penyimpangan paling minimal dan hasil paling memuaskan. Untuk itu dilakukan bentuk-bentuk kegiatan seperti berikut.

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

2.2.2 Proyek

Proyek adalah sarana untuk menanggapi permintaan yang dapat diatasi dengan sarana strategi dalam tingkat organisasi tertentu, dengan melakukan kegiatan usaha sementara dan tidak berulang untuk menciptakan produk atau jasa yang unik. Kegiatan usaha sementara yang dimaksud bahwa suatu proyek memiliki awal dan akhir yang pasti, sedangkan produk atau jasa yang unik yang dimaksud bahwa setiap proyek memiliki karakteristik yang berbeda-beda, misal dalam desain dan hasil yang berbeda, lokasi tempat yang berbeda, pemilik yang berbeda, kontraktor yang terlibat berbeda, dan lain sebagainya. Karena pada dasarnya tergantung pada permintaan proyek yang akan dilakukan, pasti memiliki karakteristik yang berbeda-beda pada setiap kebutuhan dan situasi kondisinya. [3]

2.2.3 Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah gabungan dari penerapan, pengetahuan, alat dan teknik untuk mengendalikan proyek agar memenuhi persyaratan yang ditentukan, yang biasanya mencakup, namun tidak terbatas : scope, quality, schedule, budget dan risks. dimana tahapan atau proses manajemen proyek tersebut adalah Initiating and Planning, Executing, Monitoring and Controlling, Closing. Tahapan atau proses manajemen proyek sebagai berikut. [3]

1. Initiating and Planning/Memulai dan Perencanaan

Melakukan upaya kriteria organisasi dan prosedur agar memenuhi kebutuhan khusus dari proyek, seperti dengan menentukan kebijakan struktur organisasi yang melibatkan SDM, keselamatan kerja, kebijakan etika, kebijakan manajemen proyek dan kebijakan mutu dan prosedur, untuk memenuhi kegiatan proyek perlu direncanakan kebutuhan proyek yang akan dikerjakan sehingga dapat selesai sesuai dengan target, misalnya risiko proyek, struktur rincian proyek, jadwal proyek dan kontrak proyek.

2. Executing, Monitoring and Controlling/Pelaksanaan, Pemantauan dan Pengendalian

Pada fase ini adalah implementasi dari perencanaan yang sudah dibuat sesuai dengan kebutuhan proyek dari fase sebelumnya, fase ini merupakan tahapan untuk mengubah prosedur pengendalian menjadi realisasi, termasuk langkah-langkah dengan melakukan struktur organisasi, kebijakan, rencana dan prosedur atau dokumen proyek akan dimodifikasi, dan bagaimana perubahan yang akan disetujui, serta melakukan kontrol keuangan misalnya pelaporan waktu, pengeluaran yang diperlukan dan pencairan biaya yang telah digunakan. Mendefinisikan masalah dan tindakan dari pengendalian risiko dan dampak yang terjadi, untuk dilakukan evaluasi kinerja.

3. Closing/Mengakhiri

Tahapan akhir dari sebuah proyek secara formal mengakhiri proyek sesuai dengan pedoman proyek yaitu melakukan validasi proyek dan kriteria penerimaan termasuk mengevaluasi semua proyek dan dokumentasi dan mempelajari untuk perbaikan pada kinerja proyek diwaktu mendatang, sehingga kemungkinan hal yang membuat proses kinerja proyek mengalami keterlambatan karena beberapa hal tertentu dapat dilakukan evaluasi yang baik. [3]

Manajemen Proyek terdiri dari 9 Lingkup Pengetahuan (*Knowledge Area*), sebagai berikut :

1. *Project Integration Management*

Project integration management atau manajemen integrasi proyek menjelaskan tentang proses - proses yang diperlukan untuk memastikan elemen proyek terkoordinasi dengan benar.

2. *Project Scope Management*

Project scope management atau manajemen ruang lingkup proyek menjelaskan tentang proses - proses yang diperlukan untuk memastikan proyek mencakup semua pekerjaan yang dibutuhkan, serta hanya pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dengan baik.

3. *Project Time Management*

Project time management atau manajemen jadwal proyek meliputi semua aktivitas yang diperlukan untuk memastikan penyelesaian proyek tepat waktu.

4. *Project Cost Management*

Project cost management atau manajemen biaya proyek meliputi semua aktivitas biaya yang dibutuhkan untuk memastikan proyek diselesaikan sesuai dengan anggaran yang disetujui.

5. *Project Quality Management*

Project quality management atau manajemen kualitas proyek adalah untuk memastikan bahwa proyek akan sesuai yang diharapkan, baik dari segi ruang lingkup, waktu dan biaya.

6. *Project Human Resources Management*

Project human resource management atau manajemen sumber daya manusia adalah sebuah proyek meliputi semua aktivitas yang dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas pekerja atau karyawan yang terlibat didalam proyek.

7. *Project Communication Management*

Project communications management atau manajemen komunikasi proyek adalah untuk memastikan ketepatan waktu dan kelayakan dalam melakukan pembuatan, koleksi, penyebaran, penyimpanan, dan penyusunan informasi proyek.

8. *Project Risk Management*

Project risk management atau manajemen resiko proyek adalah ilmu untuk melakukan analisis, identifikasi, dan penanganan terhadap risiko proyek yang mungkin terjadi selama pengerjaan proyek berlangsung

9. *Project Procurement Manage*

Project procurement management atau manajemen pengadaan proyek adalah aktivitas-aktivitas yang dibutuhkan untuk mendapatkan barang dan jasa untuk keberlangsungan proyek.

2.2.4 Penjadwalan Proyek

Analisis penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen perencanaan yang memberikan informasi tentang jadwal rencana serta durasi untu menyelesaikan proyek. [4] Penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan 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 pada terhindarnya kerugian dan menyimpang dari jadwal rencana. [5]

2.2.4.1 Penjadwalan Metode Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja merupakan cara grafis untuk menggambarkan pekerjaan-pekerjaan yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek dengan baik. Jaringan menunjukkan susunan logis antar kegiatan, yang berguna dalam merencanakan urutan kegiatan yang saling tergantung dihubungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan. Jaringan kerja membantu dalam penentuan pekerjaan pada jalur kritis serta akibat keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap waktu penyelesaian keseluruhan proyek. [5]

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.

2.2.4.2 Metode *Activity On Arrow* (AOA)

Metode *Activity On Arrow* (AOA) digunakan untuk proyek yang terdapat banyak ketergantungan diantara pekerjaannya, dibentuk dari anak-anak panah dan lingkaran. Anak panah menunjukkan 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". [5]

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.

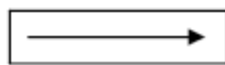
2.2.4.3 Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method (CPM) adalah metode analisis jalur kegiatan atau aktivitas dengan menunjukkan total waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek tercepat dengan memprediksi durasi total waktu proyek. [6]

Macam-macam simbol pada CPM, yaitu :

a. 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 ditasirkan sebagai kegiatan dimulai dan kepalanya ditafsirkan sebagai kegiatan selesai. Lamanya kegiatan adalah jarak waktu antara kegiatan dimulai dengan kegiatan selesai. Pada lamanya kegiatan diberi kode huruf besar A,B,C dan seterusnya.

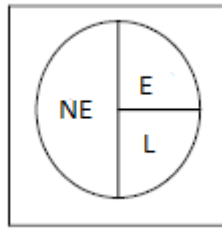


Gambar 2.4 Anak Panah

b. Lingkaran

Lingkaran yang melambangkan peristiwa selalu digambarkan lingkaran yang terbagi atas tiga bagian ruangan: Ruangan sebelah atas merupakan tempat bilangan atau huruf yang menyatakan 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 yang kritis, jika berharga negatif peristiwa tersebut adalah peristiwa super kritis dan ini bertanda bahwa proyek tidak akan selesai pada waktu yang telah ditetapkan.



Gambar 2.5 Lingkaran

Keterangan :

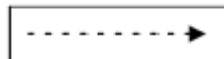
NE = *Number of Event*

E (Earliest event occurrence time) = Waktu paling awal

L (Latest event occurrence time) = Waktu paling akhir

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



Gambar 2.6 Anak Panah Putus-Putus

Istilah dalam CPM adalah sebagai berikut.

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

Teknik Menghitung *Critical Path Method*, [6] yaitu :

1. Perhitungan Maju (Forward Pass)

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

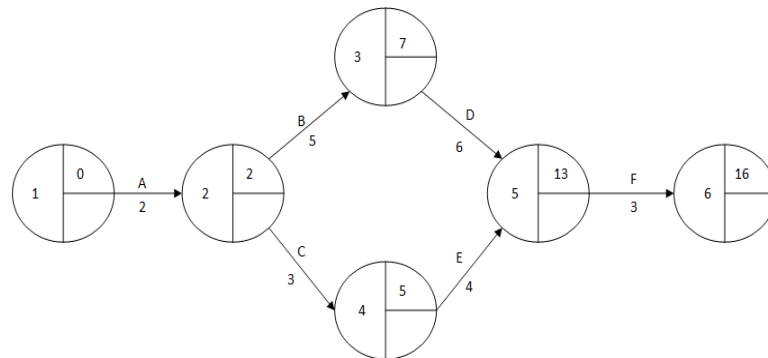
Aturan Hitungan Maju (*Forward Pass*) seperti berikut.

- a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai.
- b. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya. Rumus untuk Hitungan Maju, yaitu :

$$EF_{(i-j)} = ES_{(i-j)} + D_{(i-j)}$$

Rumus 2.1 Perhitungan Maju

- c. Apabila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu. Berikut jaringan kegiatan dalam perhitungan maju pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Jaringan Perhitungan Maju

Dari perhitungan pada tabel 2.1 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 suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

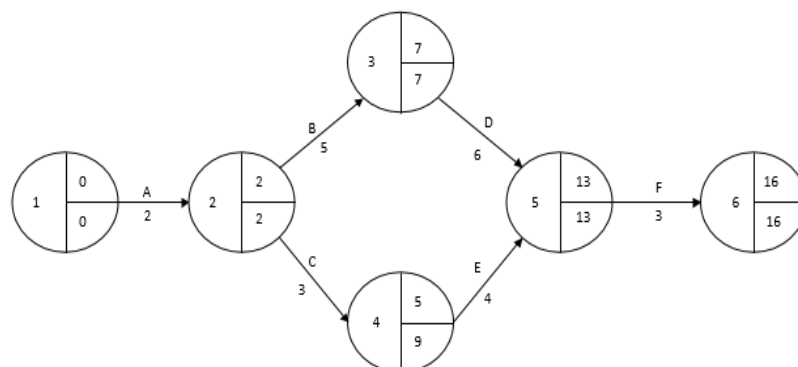
Aturan Hitungan Mundur (*Backward Pass*) seperti berikut.

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

$$LS_{(i-j)} = LF_{(i-j)} - D_{(i-j)}$$

Rumus 2.2 Perhitungan Mundur

- 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.



Gambar 2.8 Jaringan Perhitungan Mundur

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

3. Total *Float* (TF)

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

$$TF = LF(i-j) - EF(i-j) - D(i-j)$$

Rumus 2.3 Total Float

Untuk memanfaatkan float total, maka kegiatan terdahulu harus mulai seawal mungkin (ES), sebaliknya kegiatan berikutnya harus mulai selambat mungkin (LS).

2.2.5 Pengendalian Proyek

Pengendalian adalah upaya yang digunakan untuk menentukan sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, dengan menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembenahan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai suatu tujuan tertentu. [5]

2.2.5.1 Metode Earned Value Management (EVM)

Metode EVM (*Earned Value Management*) suatu metode yang digunakan untuk pengelolaan waktu dan biaya, dengan mengidentifikasi kinerja seluruh proyek maupun paket-paket pekerjaan di dalamnya dan memprediksi kinerja biaya dan waktu. Suatu konsep perhitungan anggaran biaya sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. (*budgeted cost of works performed*). Dengan kata lain, konsep ini mengukur besarnya satuan pekerjaan yang telah selesai, pada waktu tertentu, bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang tersedia untuk pekerjaan tersebut. Untuk itu nantinya dapat diketahui hubungan antara yang telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

Konsep *earned value* digunakan di Amerika Serikat pada akhir abad ke-20 di industri manufaktur. Amerika Serikat mulai mengembangkan konsep ini sekitar tahun 1960. Pada tahun 1995 hingga 1998 *Earned Value Management* (EVM) menjadi suatu standar pengelolaan proyek. Sehingga EVM tidak hanya digunakan oleh Departemen Pertahanan, tetapi digunakan oleh kalangan industri lainnya seperti NASA dan Departemen Energi Amerika Serikat. [5]

Pada perhitungan bobot dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan sesuai dengan nilai kontrak (tidak termasuk PPN sebesar 10%). Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Bobot} = \left(\frac{\text{Harga Pekerjaan}}{\text{Harga Total Pekerjaan}} \right) \times 100\%$$

Rumus 2.4 Perhitungan Bobot

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisis kinerja dari proyek berdasarkan konsep *earned value*. Ketiga elemen tersebut adalah sebagai berikut.

- a. BCWP = *budgeted cost of work performed*
- b. BCWS = *budgeted cost of work scheduled*
- c. ACWP = *actual cost of work performed*

Elemen-elemen tersebut dapat digunakan untuk menganalisis kinerja proyek, yang meliputi :

- a. Varians biaya dan jadwal
- b. Indeks produktivitas
- c. Prakiraan penyelesaian proyek

Berikut penjelasan dari masing-masing elemen tersebut.

1. BCWS

Budgeted Cost for Work Scheduled (BCWS) atau juga disebut PV (*Planned Value*) adalah biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang disusun terhadap waktu. BCWS dihitung dari penjumlahan biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. BCWS pada penyelesaian proyek disebut *Budget at Completion* (BAC). Dapat dikatakan, BCWS adalah anggaran untuk satu paket pekerjaan yang dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Dimana didalamnya terdapat perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja. [5]

$$PV = (\% \text{progress rencana}) \times BAC$$

Rumus 2.5 Perhitungan *Planned Value*

2. BCWP

Budgeted Cost for Work Performed (BCWP) atau juga disebut EV (*Earned Value*) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan pada waktu tertentu. BCWP inilah yang disebut *earned value*. BCWP dihitung berdasarkan hasil akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan dikerjakan pada periode waktu tertentu.

$$PV = (\% \text{progress actual}) \times BAC$$

Rumus 2.6 Perhitungan *Earned Value*

3. ACWP

Actual Cost for Work Performed (ACWP) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Didapat dari data pelaporan, yaitu segala laporan pengeluaran biaya aktual dari suatu paket pekerjaan. Jadi ACWP, merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

Penggunaan elemen-elemen konsep nilai untuk menganalisis kinerja proyek, meliputi:

1. Varian Biaya – *Cost Variance* (CV)

Cost Variance adalah perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan dengan nilai aktual pelaksanaan proyek. Nilai positif dari *Cost Variance* mengindikasikan bahwa bagian pekerjaan tersebut kurang dari biaya perencanaan, yang berarti keuntungan didapatkan pada periode waktu yang ditinjau. Dilain sisi, jika nilai CV negatif menunjukkan bahwa bagian pekerjaan tersebut adalah merugi. Berikut adalah rumus perhitungan *Cost Variance* (CV).

$$CV = EV - AC$$

Rumus 2.7 Perhitungan *Cost Variance*

2. Varian Jadwal – *Schedule Variance* (SV)

Schedule Variance adalah perbedaan bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan bagian pekerjaan yang direncanakan. Nilai positif dari *Schedule Variance* mengindikasikan bahwa pada kurun waktu tersebut, bagian pekerjaan yang diselesaikan, lebih banyak dari yang direncanakan. Juga dapat disimpulkan, bagian

pekerjaan diselesaikan lebih cepat dari pada yang direncanakan. Berikut adalah rumus perhitungan Schedule Variance (SV).

$$SV = EV - PV$$

Rumus 2.8 Perhitungan *Schedule Variance*

3. Indeks Kinerja Biaya – *Cost Performance Index (CPI)*

Cost Performance Index adalah perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Nilai CPI lebih besar dari 1, mengidentifikasi bahwa kinerja biaya yang baik, terjadi penghematan biaya aktual pelaksanaan dibandingkan dengan biaya yang direncanakan untuk bagian pekerjaan tertentu. Berikut adalah rumus perhitungan *Cost Performance Index (CPI)*.

$$CPI = EV/AC$$

Rumus 2.9 Perhitungan *Cost Performance Index*

4. Indeks Kinerja Jadwal – *Schedule Performance Index (SPI)*

Schedule Performance Index adalah perbandingan antara penyelesaian di lapangan dengan rencana kerja pada periode waktu tertentu. Nilai SPI lebih besar dari 1, menunjukkan kinerja suatu pekerjaan yang baik, pekerjaan yang diselesaikan melampaui target yang direncanakan. [5] berikut perhitungan rumus *Schedule Performance Index (SPI)*.

$$SPI = EV/PV$$

Rumus 2.10 Perhitungan *Schedule Performance Index*

Berikut adalah penjelasan detail penilaian elemen pada *Earned Value*, dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penilaian Elemen *Earned Value*

No	Indikator	Varian		Nilai	Kinerja	Nilai	Penilaian
1	Biaya	CV		+	CPI	>1	Untung
		CV		0	CPI	=1	Biaya aktual=biaya rencana
		CV		+	CPI	<1	Rugi
2	Jadwal	SV		+	SPI	>1	Lebih cepat dari jadwal
		SV		0	SPI	=1	Sesuai jadwal
		SV		+	SPI	<1	Terlambat dari jadwal

5. **Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek – *Estimate at Completion* (EAC)**

Untuk memprediksi secara statistik biaya yang dibutuhkan guna menyelesaikan proyek dibutuhkan perhitungan CPI dan SPI. Ada beberapa metode untuk memprediksi biaya penyelesaian proyek (EAC), namun penghitungan EAC dengan SPI dan CPI akan lebih mudah dan cepat penggunaannya. [5]

$$ETC = \left[\frac{BAC - EV}{CPI} \right]$$

Rumus 2.11 Perhitungan *Estimate to Completion*

$$EAC = AC + ETC$$

Rumus 2.12 Perhitungan *Estimate at Completion*

2.2.6 Manajemen Risiko Proyek

Menurut Wideman, risiko proyek dalam manajemen risiko adalah efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang 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 lingkungan dan kesehatan. Tujuan dari manajemen risiko adalah meminimasi 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 terhadap terjadinya kerugian maupun *accident*. [2] Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam manajemen risiko, yaitu :

1. Perencanaan Manajemen Risiko

Perencanaan Manajemen Risiko merupakan 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 mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin terjadi. Proses identifikasi kejadian ini dilakukan dengan pendekatan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan yang menghasilkan daftar lengkap risiko. Identifikasi dikelompokkan berdasarkan jenis risikonya.

3. Analisis Kemungkinan dan Dampak Risiko

Pada tahap ini, berdasarkan identifikasi risiko yang telah dilakukan sebelumnya, dilakukan pengidentifikasian mengenai kemungkinan terjadinya risiko beserta dampak yang mungkin ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi sehingga akan dihasilkan tingkat kepentingan dari masing-masing risiko.

4. Mitigasi Risiko

Dalam 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 suatu risiko dengan tidak melakukan tindakan berarti yang memerlukan sumber daya yang besar. Tindakan ini biasanya diterapkan pada risiko-risiko yang tingkat risikonya rendah bagi perusahaan, sehingga apabila dilakukan penanganan residual risk menimbulkan biaya yang tidak sebanding dengan keuntungannya.

b. Menghindari Risiko (*Avoidance*)

Tindakan perusahaan untuk tidak melakukan usaha tertentu yang mengandung risiko yang tidak diinginkan. Tindakan ini biasanya diterapkan pada risiko-risiko yang tingkat risikonya tidak dapat diterima oleh perusahaan atau berdampak sangat tinggi bagi perusahaan, dimanapenanganannya akan menimbulkan biaya yang sangat tinggi serta tidak efisien.

c. Mengurangi Risiko (*Mitigation*)

Tindakan perusahaan dengan menggunakan semua sumber daya yang dimilikinya berusaha untuk dapat meminimalkan risiko tanpa menghilangkan peluang perusahaan untuk meraih keuntungan.

2.2.7 *Probability Impact Matrix (PIM)*

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

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

Probability Impact Matrix merupakan sebuah matriks yang dibangun dengan memberikan tingkat risiko (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) terhadap risiko yang diukur dengan kombinasi skala probabilitas dan dampak. Risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak cenderung memerlukan analisis manajemen risiko lebih lanjut. Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan perkalian dari skor probabilitas dan dampak yang didapat dari responden. [3] Untuk mengukur risiko dapat menggunakan rumus :

$$R = P \times I$$

Rumus 2.13 Mengukur Risiko

Dimana :

R = Tingkat kepentingan risiko.

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

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

Untuk matriks probabilitas dan dampak yang digunakan yaitu *boston square matrix* seperti pada gambar 2.9.

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 2.9 Matriks Probabilitas dan Dampak (*Boston Square Matrix*)

Proses perhitungan matriks probabilitas dan dampak adalah dengan cara memplotkan nilai risiko yang telah didapat ke dalam matriks. Dimana untuk mengukur risiko digunakan 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 2.2.

Tabel 2.2 Nilai Skala Risiko

Nilai Skala Risiko	Skala Level Risiko
1 - 5	Rendah
6 - 14	Sedang
15 - 25	Tinggi

Setelah itu didapat nilai tingkat kepentingan risiko yang dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar dan menimbulkan dampak yang signifikan.

2.2.8 Penanganan Risiko

Penanganan risiko dilakukan agar jenis dan biaya risiko yang nilai nominal telah dihitung dapat ditangani sehingga solusi dan penanggung jawab risikonya dapat ditentukan.

Ada beberapa cara menentukan penanganan risiko berdasarkan klasifikasi bentuk risikonya, yaitu: [2]

1. Risiko dapat diterima, yaitu bentuk risiko yang ditanggulangi oleh perusahaan karena konsekuensinya dinilai cukup kecil. Misalnya, biaya promosi perusahaan untuk mendapatkan proyek dimasa mendatang.
2. Risiko yang direduksi, yaitu bentuk risiko yang dapat ditangani dengan cara menangani suatu tindakan alternative yang nilai konsekuensinya dapat saja nihil atau paling tidak konsekuensi yang ditanggung lebih kecil. Misal cuaca hujan pada masa pengecoran beton diantisipasi dengan mempercepat waktu pengecoran dengan merevisi penjadwalan waktu.
3. Risiko yang dikurangi, yaitu suatu bentuk risiko yang dampak kerugiannya dapat dikurangi dengan cara memperkecil kemungkinan kejadiannya atau konsekuensi yang ditimbulkannya. Misal, pekerjaan ulang (*rework*) akibat kesalahan kesalahan berulang pada beberapa pengalaman proyek dicari solusinya, kemudian melakukan pelatihan-pelatihan bagi karyawan yang akan dipromosi atau direkrut.
4. Risiko yang dipindahkan, yaitu suatu bentuk risiko yang dapat dipindahkan kepada pihak lain sebagian atau keseluruhan. Misal, untuk program keselamatan dan kesehatan kerja, pihak perusahaan menjamin karyawannya pada perusahaan asuransi dengan membayar preminya.

2.2.9 Manajemen Komunikasi Proyek

Manajemen komunikasi proyek termasuk proses yang diperlukan untuk memastikan bahwa informasi dalam proyek dibuat dengan tepat dan cepat, baik dalam segi pengumpulan dan penyimpanan. Hal ini menciptakan hubungan yang penting antara orang-orang, ide, dan informasi yang diperlukan supaya proyek berakhir dengan kesuksesan. Setiap orang yang terlibat dalam proyek harus siap untuk mengirim dan menerima komunikasi dan harus memahami bagaimana komunikasi dilakukan di mana tim proyek yang terlibat sebagai individu dan bagaimana komunikasi dapat mempengaruhi proyek secara keseluruhan. Gambaran umum tentang proses manajemen komunikasi proyek, yaitu sebagai berikut: [3]

2.2.9.1 Manajemen Perencanaan Komunikasi

Manajemen Perencanaan komunikasi adalah proses mengembangkan dalam melakukan pendekatan dan rencana komunikasi proyek yang tepat berdasarkan kebutuhan dan persyaratan informasi *stakeholder*. Manfaat utama dari proses ini adalah mengidentifikasi dan mendokumentasikan pendekatan untuk berkomunikasi secara efektif dan efisien dengan pemangku kepentingan.

Adapun pada tahapan perencanaan manajemen komunikasi adalah melakukan identifikasi *stakeholder*, maksud dilakukannya identifikasi *stakeholder* [3] adalah untuk mengetahui daftar pemangku kepentingan yang dibutuhkan untuk merencanakan komunikasi dengan pemangku kepentingan proyek.

Selanjutnya pada tahapan perencanaan komunikasi yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan informasi dari pemangku kepentingan proyek dengan menggabungkan jenis dan format informasi yang dibutuhkan dengan analisis nilai informasi untuk mengurangi penyebab kegagalan dalam proses kinerja proyek.

Perencanaan pengelolaan komunikasi merupakan komponen dari rencana manajemen proyek yang menjelaskan bagaimana komunikasi proyek yang dilakukan, [3] meliputi :

1. Orang yang bertanggung jawab untuk mengkomunikasikan informasi.
2. Orang atau kelompok yang akan menerima informasi.
3. Kerangka waktu dan frekuensi untuk distribusi informasi yang dibutuhkan.
4. Metode atau teknologi yang digunakan untuk menyampaikan informasi, seperti memo dsbnya.
5. Rencana agenda meeting dan laporan
6. Kendala komunikasi biasanya berasal dari peraturan atau kebijakan perusahaan atau organisasi.

2.2.9.2 Mengelola Komunikasi

Mengelola komunikasi adalah proses menciptakan, mengumpulkan, mendistribusikan, menyimpan, mengambil, dan yang paling akhir adalah informasi proyek sesuai dengan yang direncanakan dalam manajemen komunikasi. Manfaat utama dari proses ini adalah memungkinkan arus komunikasi yang efisien dan efektif antara pemangku kepentingan proyek. [3]

Rencana pengelolaan komunikasi memberikan informasi berupa pembaharuan rencana pengelolaan proyek pada setiap item agenda komunikasi yang telah direncanakan. Adapun keluaran pada proses pengelolaan komunikasi ini seperti laporan status kinerja, yang didalamnya terdapat status proses dan selesai pada setiap perencanaan komunikasi yang telah dikerjakan, beserta hasil atau keluaran dari setiap item agenda komunikasi berupa format hasil yang telah dikerjakan, berupa laporan yang berbentuk soft copy maupun hard copy, hal tersebut untuk mengidentifikasi bahwa item pada agenda komunikasi tersebut sudah dikerjakan, sebagai pelaporan terhadap project manager sebagai penanggung jawab proyek.

2.2.9.3 Kontrol Komunikasi

Kontrol komunikasi adalah proses pemantuan dan pengendalian komunikasi secara keseluruhan untuk memastikan kebutuhan informasi pemangku kepentingan pada setiap agenda komunikasi telah terpenuhi. Manfaat dari proses ini adalah memastikan arus informasi yang optimal kepada semua partisipan komunikasi. [3]

Proses kontroling yang dilakukan oleh project manager adalah mengacu dari hasil pelaporan yang telah dilakukan oleh partisipan pada perencanaan komunikasi, hal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.9 pelaporan status dan bukti format berupa soft copy dan hard copy sebagai proses monitoring oleh project manager. [7]

2.2.10 Konsep Perancangan Sistem

Perancangan sistem diperlukan untuk menghasilkan suatu rancangan sistem yang baik dan tepat untuk menghasilkan sistem yang stabil dan mudah untuk dikembangkan di masa 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 system. [8]

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut 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 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 Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*). [8]

2.2.10.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan 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 berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Adapun komponen komponen dalam *use case diagram* diantaranya:

a. Aktor

Aktor merupakan suatu entitas yang 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 terhadap berbagai jenis atau tingkatan dengan cara

digeneralisasi tergantung 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 gambaran umum dari fungsi proses utama yang menggambarkan tentang salah satu perilaku sistem. Perilaku sistem ini terdefinisi dari proses bisnis sistem yang akan dimodelkan. Tidak semua proses bisnis digambarkan secara fungsional pada *use case*, tetapi yang digambarkan hanya fungsionalitas utama yang berkaitan dengan sistem.

c. Sistem

Menyatakan batasan sistem dalam relasi dengan aktor-aktor yang menggunakannya dan fitur-fitur yang harus disediakan. Digambarkan dengan segi empat yang membatasi semua *use case* terhadap pihak mana sistem akan berinteraksi. Sistem disertai label nama dari sistem, tapi umumnya tidak digambarkan karena tidak terlalu memberi arti tambahan pada diagram.

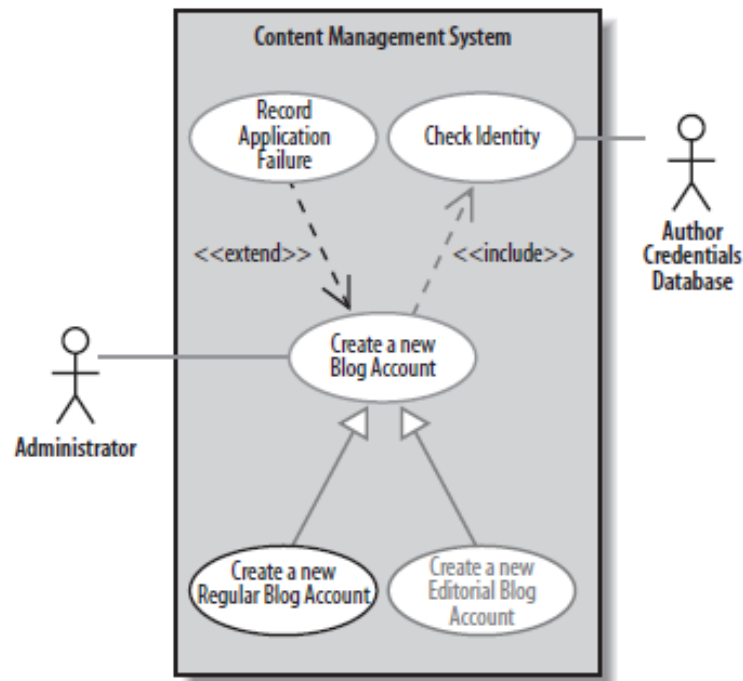
d. *Assosiation*

Mengidentifikasi interaksi antara setiap aktor tertentu dengan setiap *use case* tertentu. Digambarkan sebagai garis antara aktor terhadap *use case* yang bersangkutan. *Assosiation* bisa memiliki komunikasi satu arah maupun banyak arah bila diperlukan.

e. *Dependency*

Mengidentifikasi sebuah *use case* memiliki hubungan atau bergantung dalam beberapa cara ke *use case* lainnya. *Dependency* memiliki dua jenis yaitu *include* dan *extend*.

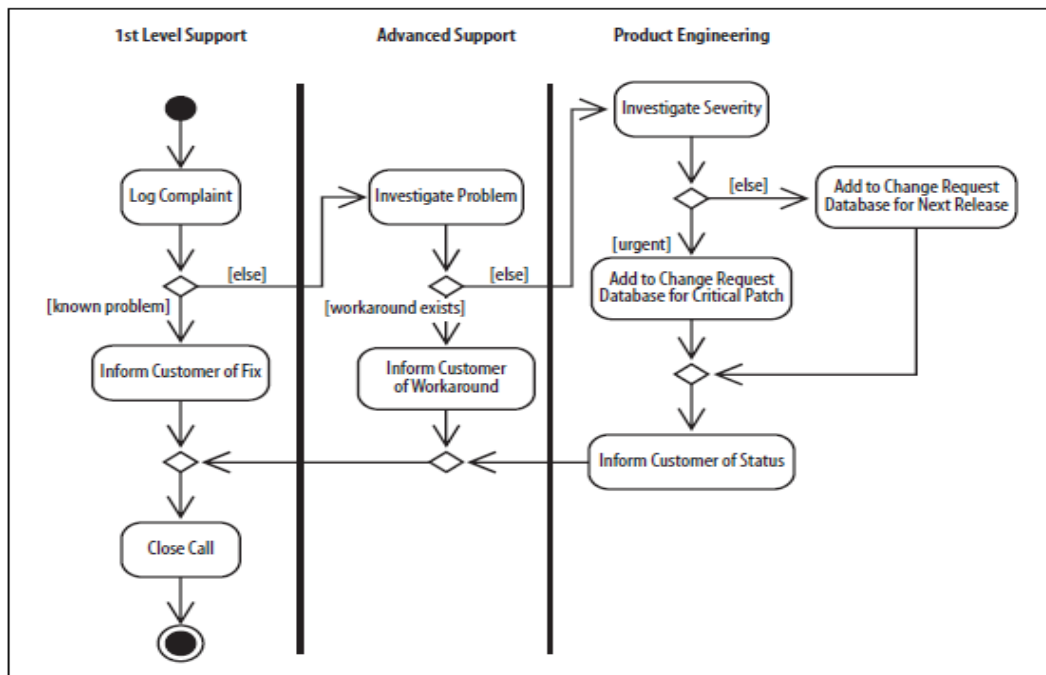
Berikut contoh gambar *use case diagram* seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Use Case Diagram

2.2.10.2 Activity Diagram

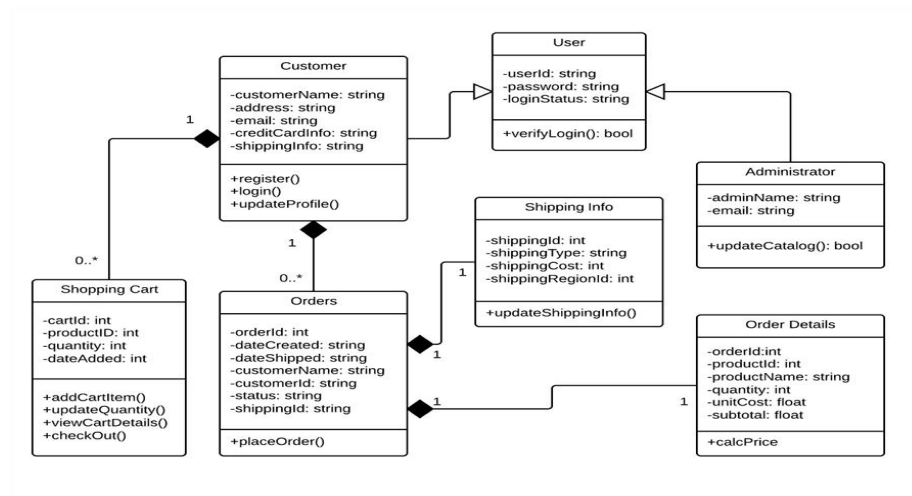
Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar *state* adalah aksi dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak 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. [8] Berikut contoh gambar *activity diagram* seperti pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Activity Diagram

2.2.10.3 Class Diagram

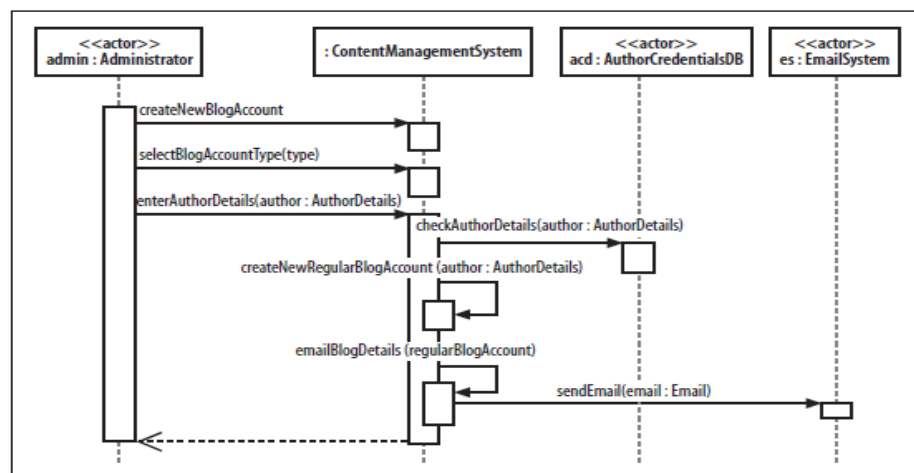
Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi). [8] Berikut contoh gambar *class diagram* seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Class Diagram

2.2.10.4 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, tampilan, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri dari dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horisontal (objek-objek yang terkait). *Sequence diagram* merupakan 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 terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan. [8] Berikut contoh gambar *sequence diagram* seperti pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 Sequence Diagram

2.2.11 Bahasa Pemrograman

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

2.2.11.1 PHP (*Personal Home Page*)

PHP merupakan script untuk pemrograman berbasis *web server-side*. Dengan menggunakan PHP maka pengelolaan suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses update data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan *script* PHP.

PHP sangatlah mudah dipelajari karena sintaks-sintaks PHP mirip dengan bahasa C, dan Pascal. PHP juga disenangi karena dikembangkan sebagai *web spesific language* sehingga 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. [9]

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

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

2.2.11.2 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML merupakan salah satu form yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman web”. Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa HTML adalah bahasa yang sangat tepat dipakai untuk menampilkan informasi pada halaman web, karena HTML menampilkan informasi dalam bentuk hypertext dan juga mendukung sekumpulan perintah yang dapat digunakan untuk mengatur tampilnya informasi tersebut, sesuai dengan namanya, bahasa ini menggunakan tanda (*markup*) untuk menandai perintah-perintahnya. [10]

HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman pada umumnya, seperti Java, C, C++, visual basic dan sejenisnya, melainkan bahasa *markup* / markah yang ditulis dengan 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.

2.2.11.3 CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS (Cascading Style Sheet) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mempermudah pembuatan suatu tampilan sebuah website yang berisi rangkaian instruksi yang menentukan bagaimana suatu text akan tertampil dihalaman web. Perancangan desain text dapat dilakukan dengan mendefinisikan fonts (huruf), color (warna), margins (ukuran), latar belakang (background), ukuran font (font size). Dengan menggunakan CSS dapat mempercepat pembuatan situs sekaligus mempermudah dalam proses editing. [11]

2.2.12 Perangkat Lunak Pendukung

Dalam penelitian pembangunan sistem ini terdapat beberapa perangkat lunak pendukung diantaranya sebagai berikut.

2.2.12.1 *Sublime Text 3*

Sublime Text adalah teks editor berbasis Python, sebuah teks editor yang elegan, banyak fitur, cross platform, mudah dan simpel. Para programmer biasanya

menggunakan sublime text untuk menyunting source code yang sedang dikerjakan. Beberapa keunggulan-keunggulan yang dapat membantu pengguna dalam membuat sebuah web development, berikut adalah keunggulan-keunggulan yang dimiliki Sublime Text 3, adalah : [12]

1. Multiple Selection

Multiple Selection mempunyai fungsi untuk membuat perubahan pada sebuah kode pada waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda.

2. Command Pallete

Command Pallete mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file Shortcut dengan mudah.

3. Distraction Free Mode

Fitur ini mempunyai fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh, dengan memfokuskan pengguna pada pekerjaan yang sedang dikerjakan.

4. Find in Project

Fitur ini dapat mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah.

5. Plug API Switch

Sublime Text mempunyai keunggulan dengan plugin yang berbasis Python Plugin API. Fitur ini beragam dan dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan perangkat lunak.

6. Drag and Drop

Dalam text editor ini pengguna dapat menyeret dan melepas file teks ke dalam editor yang akan membuka tab baru secara otomatis.

7. Split Editing

Fitur ini berfungsi untuk memudahkan pengguna dengan mengedit file secara berdampingan.

8. Multi Platform

Sublime Text mempunyai keunggulan dalam berbagai platform, tersedia untuk sistem operasi yaitu windows, linux, dan MacOS.

2.2.12.2 XAMPP

XAMPP adalah paket perangkat lunak yang tersedia secara bebas yang mengintegrasikan distribusi untuk web server Apache, MySQL, PHP dan Perl menjadi satu instalasi mudah. XAMPP juga menginstal phpMyAdmin, aplikasi web yang dapat digunakan untuk mengelola database MySQL sehingga dapat menyederhanakan proses instalasi, XAMPP sebagai pengembangan dalam lingkup komputer lokal, [13] sehingga melalui program ini, programmer web dapat menguji aplikasi web yang dikembangkan dan dapat mempresentasikannya ke pihak lain secara langsung dari komputer, tanpa perlu terkoneksi ke internet. XAMPP memiliki versi stabil yang tersedia untuk Windows, Mac, dan beberapa versi Linux.

2.2.13 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak adalah proses menganalisis item perangkat lunak untuk mendeteksi perbedaan antara kondisi yang ada dan diperlukan yaitu *bugs* dan mengevaluasi fitur item perangkat lunak, pengujian perangkat lunak adalah kegiatan yang harus dilakukan sepanjang seluruh proses pembangunan perangkat lunak.

Pengujian perangkat lunak adalah salah satu verifikasi dan validasi, proses mengevaluasi suatu sistem atau komponen untuk menentukan apakah produk dari tahap pengembangan yang diberikan memenuhi kondisi yang diberlakukan pada awal fase. Kegiatan verifikasi meliputi pengujian dan ulasan, misalnya dalam perangkat lunak permainan Monopoli, kita dapat memverifikasi bahwa dua pemain tidak dapat memiliki rumah yang sama. Sedangkan, validasi adalah proses mengevaluasi suatu sistem pada akhir proses pembangunan untuk menentukan apakah memenuhi persyaratan yang ditentukan. [14]

Kesimpulan yang dapat diambil dari pendapat-pendapat yang menjadi masukan adalah pengujian perangkat lunak merupakan proses verifikasi dan validasi apakah perangkat lunak memenuhi sesuai kebutuhan atau *requirement* dan mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang menjadi temuan saat eksekusi program yang nantinya dapat dilakukan perbaikan pada sistem perangkat lunak.

2.2.13.1 Pengujian *Black-Box*

Metode pengujian *black-box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak, karena itu *black-box* memungkinkan pengembang perangkat lunak untuk membuat himpunan kondisi input yang akan menjadi seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Pengujian *black-box* bukan merupakan pendekatan yang melengkapinya untuk menemukan kesalahan lainnya. Beberapa kategori pengujian *black-box* untuk menemukan kesalahan, diantaranya. [14]

1. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang
2. Kesalahan *Interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
4. Kesalahan performa
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

Dengan menggunakan pengujian *black-box*, diharapkan dapat menghasilkan sekumpulan kasus uji yang memenuhi kriteria berikut :

1. Kasus uji yang berkurang, jika jumlahnya lebih dari 1, maka jumlah dari uji kasus tambahan harus didesain untuk mencapai ujicoba yang cukup beralasan.
2. Kasus uji yang memberikan sesuatu tentang keberadaan atau tidaknya suatu jenis kesalahan daripada kesalahan yang terhubung hanya dengan suatu ujicoba yang spesifik.

2.2.13.2 Pengujian *Beta*

Pengujian *Beta* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana dilakukan pengujian secara langsung ke tempat dimana sistem diimplementasikan. Pengujian *Beta* bersangkutan mengenai kepuasan pengguna dengan kandungan poin pemenuhan kebutuhan dari tujuan awal pembangunan sistem dan tampilan antarmuka dari sistem tersebut. Pengujian *Beta* dilakukan melalui sebuah teknik pengambilan data, baik melalui wawancara atau kuesioner kepada pihak yang terlibat, yang nantinya akan menggunakan sistem perangkat lunak yang dibangun, sebagai bahan acuan evaluasi oleh pihak pengembang perangkat lunak. [14]

2.3 State Of The Art

Penyusunan skripsi ini mengambil beberapa referensi penelitian sebelumnya termasuk jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini.

Tabel 2.3 State Of The Art 1

Judul	SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI CV. TILOE PUTRA PERKASA
Peneliti	Dede Hilmat
Tahun	2017
Variabel yang terkait	<i>Earned Value Management (EVM)</i>
Hasil/Temuan	Berdasarkan hasil penelitian dan hasil penelitian dan hasil penujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Manajemen Proyek di CV. TILOE PUTRA PERKASA, dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem informasi manajemen proyek yang dibuat dapat membantu manajer proyek dalam penjadwalan dengan menganalisa pekerjaan kritis pada proyek untuk mengetahui pekerjaan yang bisa dipercepat, Pembangunan sistem informasi manajemen proyek di CV. TILOE PUTRA PERKASA ini dapat membantu manajer proyek dalam melakukan perhitungan waktu dan biaya proyek serta mempermudah manajer proyek dalam mengevaluasi kemajuan proyek terhadap waktu dan biaya, sehingga manajer proyek dapat melakukan antisipasi apabila terjadi keterlambatan proyek dan sistem informasi manajemen proyek ini juga dapat membantu manajer proyek untuk melakukan tindakan pengendalian berupa percepatan proyek dengan alternatif penambahan jam kerja atau lembur.
Persamaan	Penelitian ini menggunakan metode <i>Earned Value Management (EVM)</i> untuk pengawasan biaya dan waktu proyek.
Perbedaan	Penelitian yang akan dilakukan tidak menggunakan metode <i>Precedence Diagramming Method (PDM)</i> untuk penjadwalan dan <i>Time Cost Trade Off (TCTO)</i> untuk Manajemen Resiko.

Tabel 2.4 State Of The Art 2

Judul	SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI PT. YUDHA PERKASA UTAMA
Peneliti	Dody Apriyanto, Sufa'atin
Tahun	2018

Variabel yang terkait	<i>Critical Path Method (CPM)</i> , <i>Earned Value Management (EVM)</i> , <i>Probability Impact Matrix (PIM)</i> dan Manajemen Komunikasi
Hasil/Temuan	Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dalam penelitian tugas akhir ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem informasi manajemen proyek yang dibangun dapat membantu Site Manager dalam perencanaan penjadwalan. 2. Sistem informasi manajemen proyek ini dapat membantu Site Manager dalam mengendalikan waktu dan biaya sesuai dengan yang direncanakan dan project manager dapat melakukan evaluasi proyek. 3. Sistem informasi manajemen proyek ini dapat membantu Project Manager dalam memajemen risiko proyek sehingga risiko dan hambatan yang muncul selama pengerjaan proyek dapat diidentifikasi dengan baik. 4. Sistem informasi manajemen proyek ini dapat membantu Project Manager, Site Manager dan Bag. Administasi untuk melakukan komunikasi selama pengerjaan proyek, sehingga dapat merencanakan kebutuhan kepada pemangku kepentingan.
Persamaan	Penelitian ini menggunakan metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> untuk analisis perencanaan jadwal, <i>Earned Value Management (EVM)</i> untuk pengendalian biaya, <i>Probability Impact Matrix (PIM)</i> untuk analisis risiko dan Manajemen Komunikasi untuk membangun fitur komunikasi
Perbedaan	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode <i>Earned Value Management (EVM)</i> untuk mengevaluasi biaya proyek perminggu.

Tabel 2.5 State Of The Art 3

Judul	SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI CV. SRINANDAR MAKMUR ABADI
Peneliti	Irfan Hilmi, Sufa'atin. S.T.,M.Kom
Tahun	2017
Variabel yang terkait	<i>Critical Path Method (CPM)</i> , <i>Earned Value Management (EVM)</i> , <i>Probability Impact Matrix (PIM)</i>
Hasil/Temuan	Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Manajemen Proyek di CV. Srinandar Makmur

	<p>Abadi, dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Proyek di CV, Srinandar Makmur Abadi tersebut dapat membantu manajer dalam melakukan perencanaan waktu dan biaya proyek. 2. Sistem yang dibangun dapat membantu Manager Proyek dalam mengelola resiko proyek, sehingga masalah-masalah yang muncul selama pengerjaan proyek dapat diidentifikasi sebelum pengerjaan proyek dilakukan dan resiko-resiko proyek yang muncul dapat ditangani dengan baik oleh perusahaan. 3. Sistem dapat membantu Manager proyek dalam melakukan pembuatan jadwal kegiatan proyek.
Persamaan	<p>Penelitian ini menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) untuk masalah penjadwalan, <i>Earned Value Management</i> (EVM) untuk pengendalian biaya, <i>Probability Impact Matrix</i> (PIM) untuk membuat manajemen resiko proyek.</p>
Perbedaan	<p>Penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan fitur manajemen komunikasi.</p>

Tabel 2.6 State Of The Art 4

Judul	SISTEM MANAJEMEN PROYEK DI CV RIAPRIMA PUTRI AMBAR
Peneliti	Jesaya Hasudungan, Tati Harihayati., S.T., M.T
Tahun	2016
Variabel yang terkait	<i>Critical Path Method</i> (CPM) dan <i>Earned Value Management</i> (EVM)
Hasil/Temuan	<p>Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem manajemen proyek di CV Riaprima Putri Ambar , dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem yang dibangun cukup membantu tenaga ahli dalam mengendalikan biaya dan waktu proyek 2. Membantu tenaga ahli melakukan analisis pendekatan resiko yang muncul selama pengerjaan proyek sehingga hambatan-hambatan yang muncul dapat diidentifikasi dan dimitigasi dengan baik.

Persamaan	Penelitian ini menggunakan <i>Critical Path Method</i> (CPM) untuk menentukan fokus pekerjaan, <i>Earned Value Management</i> (EVM) untuk pengendalian biaya dan <i>Probability Impact Matrix</i> (PIM) untuk analisis manajemen resiko.
Perbedaan	Penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan fitur manajemen komunikasi.

Tabel 2.7 State Of The Art 5

Judul	SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK PADA CV. ABI ZAKIRA PRIMA
Peneliti	Ilham Maulana Sudrajat, Dian Dharmayanti
Tahun	2017
Variabel yang terkait	<i>Critical Path Method</i> (CPM) dan <i>Earned Value Management</i> (EVM)
Hasil/Temuan	Setelah melakukan analisis, perancangan dan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut : <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem informasi manajemen proyek pada CV. Abi Zakira Prima yang dibangun dapat membantu penanggung jawab teknis dalam membuat jadwal harian proyek. 2. Sistem informasi manajemen proyek pada CV. Abi Zakira Prima dapat membantu penanggung jawab teknis dalam mengawasi progress proyek 3. Sistem informasi manajemen proyek CV. ABI ZAKIRA PRIMA dapat membantu penanggung jawab teknis dalam mengelola resiko.
Persamaan	Penelitian ini menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) untuk mengatasi masalah penjadwalan, <i>Earned Value Management</i> (EVM) digunakan untuk pengendalian biaya.
Perbedaan	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode <i>Expected Monetary Value</i> (EMV).