

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Profil Instansi**

CV. Jaya Makmur Solusindo adalah perusahaan swasta nasional berbadan hukum yang bergerak dalam bidang jasa pembangunan atau pengembangan perangkat lunak berbasis Website, Desktop dan Android. Berikut ini adalah profil CV. Jaya Makmur Solusindo :

Nama Perusahaan : CV. Jaya Makmur Solusindo  
Alamat : Jl. Kertalaksana No. 8, Kertalaksana III, RT/RW 10/06,  
Kelurahan Ciroyom, Kecamatan Andir.  
Telepon : (+62)-22-6031093

##### **2.1.1. Sejarah Instansi**

CV. Jaya Makmur Solusindo diresmikan pada tahun 2010 yang didirikan oleh Bapak David Joyo Mulyono. CV. Jaya Makmur Solusindo merupakan perusahaan swasta nasional berbadan hukum yang bergerak dalam bidang jasa pembangunan atau pengembangan perangkat lunak berbasis Website, Desktop dan Android. Berdiri dengan landasan keinginan untuk mandiri bagi pihak yang terlibat di dalamnya, dan terus memupuk nilai-nilai penyempurnaan baik dalam bidang pelayanan jasa pembangunan atau pengembangan perangkat lunak dan Teknologi Informasi pada umumnya.

##### **2.1.2. Logo Instansi**

Logo dari CV. Jaya Makmur Solusindo dapat dilihat pada Gambar 2.1 Logo CV. Jaya Makmur Solusindo.



**Gambar 2.1 Logo CV. Jaya Makmur Solusindo**

### **2.1.3. Visi dan Misi Perusahaan**

Sebuah perusahaan harus memiliki visi dan misi agar perusahaan itu memiliki tujuan. Visi adalah tujuan dari perusahaan untuk masa kedepannya, sedangkan misi adalah pernyataan perusahaan untuk mencapai suatu visi. Adapun visi dan misi di CV. Jaya Makmur Solusindo adalah sebagai berikut :

#### **2.1.3.1. Visi Perusahaan**

Menjadi salah satu perusahaan yang dapat memberikan kontribusi dalam bidang kontraktor dan kontruksi yang terbaik dalam bidangnya. Membangun manusia melalui bisnis yang terus bertumbuh dan berkomitmen pada *Result Oriented*.

#### **2.1.3.2. Misi Perusahaan**

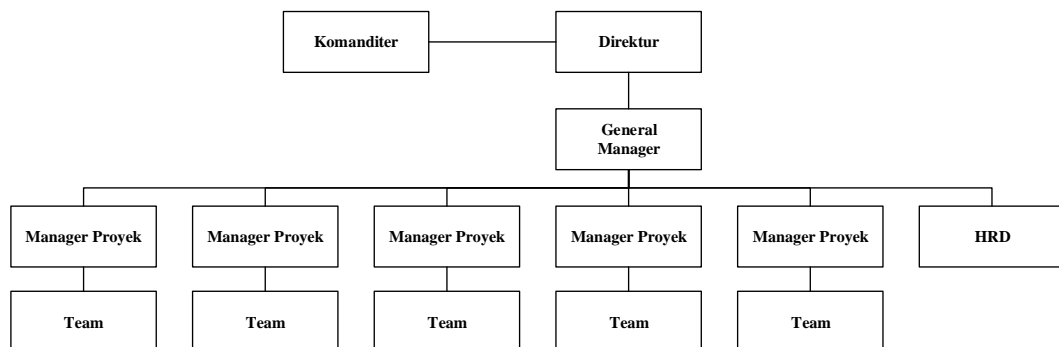
Menjadi perusahaan yang terpercaya dan dapat dibanggakan dibidangnya dengan menyediakan produk dan jasa yang berkualitas serta berinovasi demi tercapainya kepuasan pelanggan. Adapun uraiannya adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan SDM yang handal, berkomitmen, inovatif, kreatif, energic dan fun untuk terciptanya produk yang berkualitas, efektif dan efisien.
2. Selalu belajar dan bertumbuh untuk menjadi pribadi yang berkualitas.
3. Kami bekerja untuk bertumbuh, dengan komitmen yang kuat, kami menjalin kerjasama dengan siapapun untuk menghasilkan manfaat yang bisa dinikmati oleh banyak orang.

4. Memberi kesempatan untuk semua SDM kami dan para klien untuk menjadi semakin sukses, maju dan berkembang melalui penggunaan teknologi informasi dan teknologi lain yang mendukung.
5. Memberikan pelayanan yang terbaik kepada siapapun dengan menciptakan rasa aman dan nyaman untuk terciptanya *trust* pada klien.

#### 2.1.4. Struktur Organisasi

Struktur organisasi dibuat untuk menentukan susunan dan hubungan antara bagian dengan tujuan dapat menjalankan tujuan operasional sehingga dapat menjalankan tugas, wewenang dan tanggung jawab sesuai dengan posisi atau jabatan. Berikut gambar struktur organisasi CV. Jaya Makmur Solusindo pada Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV. Jaya Makmur Solusindo.



**Gambar 2.2 Struktur Organisasi CV. Jaya Makmur Solusindo**

#### 2.1.5. Deskripsi dan Tanggung Jawab

Adapun deskripsi dan tanggung jawab yang ada pada CV. Jaya Makmur Solusindo adalah sebagai berikut:

##### 1. Direktur

Direktur mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Sebagai orang yang mempunyai kekuasaan tertinggi di perusahaan.
- b. Menentukan peraturan dan kebijakan di perusahaan.
- c. Menandatangani surat-surat penting.

- d. Sebagai pengawas untuk mengikuti visi dan misi perusahaan.
- e. Memberikan intruksi untuk para staff.

## 2. *General Manager*

*General Manager* mempunyai tanggung jawab sebagai berikut :

- a. Memimpin perusahaan dan menjadi motivator bagi karyawannya
- b. Mengelola operasional harian perusahaan
- c. Merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasi, mengawasi dan mengalisis semua aktivitas bisnis perusahaan
- d. Mengelola perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan
- e. Merencanakan, mengelola dan mengawasi proses penganggaran di perusahaan
- f. Merencanakan dan mengontrol kebijakan perusahaan agar dapat berjalan dengan maksimal
- g. Memastikan setiap departemen melakukan strategi perusahaan dengan efektif dan optimal
- h. Mengelola anggaran keuangan perusahaan
- i. Memutuskan dan membuat kebijakan untuk kemajuan perusahaan
- j. Membuat prosedur dan standar perusahaan
- k. Membuat keputusan penting dalam hal investasi, integrasi, aliansi dan divestasi
- l. Merencanakan dan mengeksekusi rencana startegis perusahaan jangka menengah dan jangka panjang untuk kemajuan perusahaan
- m. Menghadiri pertemuan, seminar, konferensi maupun pelatihan

## 3. *Manager Proyek*

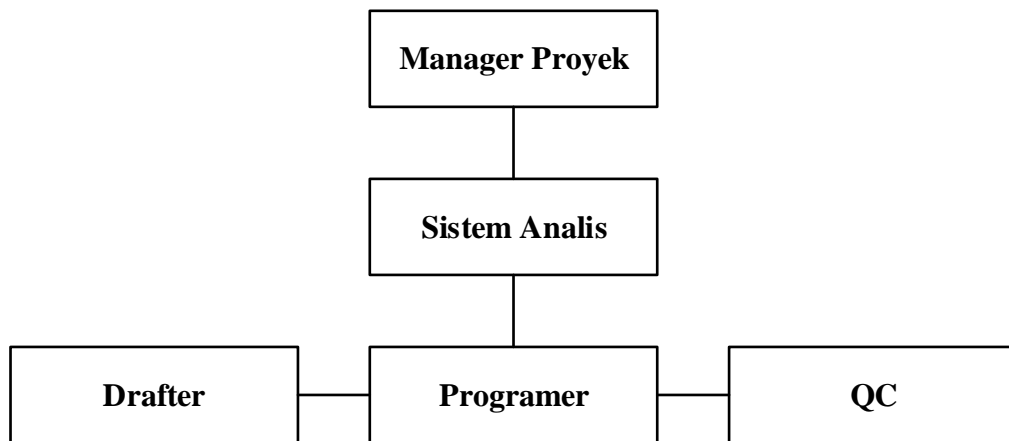
*Manager Proyek* mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membuat RAB dan *time schedule*.
- b. Sebagai pengawas dan pengendali mutu pekerjaan pada setiap tahap kegiatan.
- c. Mempertimbangkan hasil pekerjaan.
- d. Mengendalikan risiko proyek.
- e. Membantu membuat RAB proyek.

- f. Membantu membuat *time schedule*.
- g. Menyusun berkas penawaran harga borongan material.
- h. Membuat perhitungan harga upah kerja.

### 2.1.6. Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek dibuat untuk mengetahui tanggung jawab masing-masing pegawai dalam menjalankan suatu proyek. Adapun struktur organisasi proyek ditunjukkan pada Gambar 2.3 Struktur Organisasi Proyek.



**Gambar 2.3 Struktur Organisasi Proyek**

#### 1. Manager Proyek

Manager Proyek mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membuat RAB dan *time schedule*.
- b. Sebagai pengawas dan pengendali mutu pekerjaan pada setiap tahap kegiatan.
- c. Mempertimbangkan hasil pekerjaan.
- d. Mengendalikan risiko proyek.
- e. Membantu membuat RAB proyek.
- f. Membantu membuat *time schedule*.
- g. Menyusun berkas penawaran harga borongan material.
- h. Membuat perhitungan harga upah kerja.

## 2. *System Analyst*

- a. Berinteraksi dengan pelanggan untuk memahami kebutuhan system yang akan digunakan.
- b. Berinteraksi dengan desainer untuk mengemukakan antarmuka yang diinginkan atas suatu perangkat lunak.
- c. Berinteraksi ataupun memandu programmer dalam proses pengembangan system agar tetap berada pada jalurnya.
- d. Melakukan pengujian system baik dengan data sampel atau data sesungguhnya untuk membantu para penguji.
- e. Mengimplementasikan system baru/system usulan yang akan digunakan perusahaan.
- f. Menyiapkan dokumentasi berkualitas.

## 4. *Desainer Grafis*

- a. Bertemu klien untuk membahas tujuan bisnis dan kebutuhan pekerjaan.
- b. Memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
- c. Mengembangkan prototype desain yang sesuai dengan keinginan klien.
- d. Berpikir kreatif untuk menghasilkan ide-ide dan konsep-konsep baru dan mengembangkan desain interaktif.
- e. Menggunakan inovasi untuk mendefinisikan kembali desain dalam keterbatasan biaya dan waktu.
- f. Mempresentasikan ide dan konsep yang telah dibuat.
- g. Proof reading untuk menghasilkan karya yang akurat dan berkualitas tinggi.
- h. Menunjukkan keterampilan ilustrasi dengan sketsa kasar.

## 5. *Programmer*

- a. Mengimplementasikan ide dan konsep yang telah dibuat oleh System Analist dan Desainer Grafis dengan cara menyusun kode dari bahasa pemrograman untuk menghasilkan sebuah program yang mampu melakukan suatu pekerjaan secara otomatis.
  - b. Menguji sebuah program yang dibuat, apakah program sudah mampu melakukan tugas seperti yang telah direncanakan oleh Sistem Analis dan Desainer Grafis.
  - c. Menganalisis bug dan error serta melakukan perbaikan terhadap kekurangan dalam suatu program.
  - d. Menguji kembali suatu program hingga tidak ditemukan kesalahan yang membuat fungsinya terganggu.
6. *Quality Control*
- a. Memantau perkembangan produk program yang diproduksi oleh perusahaan.
  - b. Merekomendasikan pengolahan ulang produk program yang berkualitas tidak mencapai standar.
  - c. Memastikan kualitas barang sesuai dengan standar yang diinginkan klien.
  - d. Bertanggung jawab untuk dokumentasi inspeksi dan tes yang dilakukan pada produk program yang dihasilkan.
  - e. Mengidentifikasi masalah dan isu-isu mengenai kualitas produk program dan juga harus membuat rekomendasi kepada system analis.

## **2.2. Landasan Teori**

Landasan teori bertujuan untuk menerangkan teori-teori yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir yang berkaitan dengan manajemen proyek.

### **2.2.1. Pengertian Sistem Informasi**

Menjelaskan secara umum tentang sistem, informasi dan sistem informasi.

### **2.2.1.1. Sistem**

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berkaitan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.[1]

Suatu sistem terdiri dari beberapa komponen yang saling berkaitan dan berinteraksi satu sama lain untuk membentuk suatu kesatuan. Sistem memiliki subsistem atau bagian-bagian yang didalamnya saling berkaitan.[1]

### **2.2.1.2. Informasi**

Menurut sudut pandang dunia kepustakaan dan perpustakaan, informasi adalah suatu rekaman fenomena yang diamati, atau bisa juga putusan-putusan yang dibuat seseorang. Informasi yang mengandung makna sejarah ini sangat penting dalam waktu yang akan datang karena merupakan data dan fakta.[2]

Berdasarkan pengertian informasi diatas dapat disimpulkan bahwa informasi adalah keterangan berupa data yang bersifat nyata yang dapat bermanfaat bagi orang yang menerimanya.[2]

### **2.2.1.3. Sistem Informasi**

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.[1]

Dapat disimpulkan bahwa sistem informasi sekumpulan komponen-komponen yang terorganisasi, yang digunakan untuk mengolah data untuk menciptakan aliran informasi yang dapat dikonsumsi.[1]



#### **2.2.1.4. Komponen Sistem Informasi**

Stair menjelaskan bahwa sistem informasi berbasis komputer (CBIS) dalam suatu organisasi terdiri dari komponen-komponen berikut :[1]

- a. Perangkat keras
- b. Perangkat lunak
- c. Database
- d. Telekomunikasi
- e. Manusia

Kelima koponen tersebut masing-masing saling berinteraksi satu sama lain yang akan membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya.

#### **2.2.2. Pengertian Manajemen Proyek**

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

Tujuan manajemen adalah untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas dapat diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja secara komprehensif.[3]

Unsur-unsur yang terdapat di dalam manajemen proyek adalah sebagai berikut:

##### **1. Tujuan**

Sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.

##### **2. Pemimpin**

Mengarahkan organisasi dalam mencapai sasaran dan tujuan.

##### **3. Sumber-sumber daya yang terbatas**

Manusia, modal dan biaya, peralatan dan material

#### 4. Kegiatan

Kegiatan pada manajemen proyek adalah sebagai berikut:

##### a. Perencanaan

Pada kegiatan ini dilakukan antisipasi tugas dan kondisi yang ada dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang harus dicapai serta menentukan kebijakan, procedure pelaksanaan secara administratif dan operasional alokasi dana anggaran serta sumber daya.

Perencanaan harus dibuat dengan cermat, lengkap, terpadu dan dengan tingkat kesalahan paling minimal. Namun hasil dari perencanaan bukanlah dokumen yang bebas dari koreksi karena sebagai acuan bagi tahapan pelaksanaan dan pengendalian, perencanaan harus terus disempurnakan secara iteratif untuk menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi.

##### b. Pengorganisasian

Pada kegiatan dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personal serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing unsur organisasi. Untuk menggerakkan organisasi, pimpinan harus mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antarpribadi dalam hirarki organisasi. Semua itu dibangkitkan melalui tanggungjawab dan partisipasi semua pihak.

##### c. Pelaksanaan

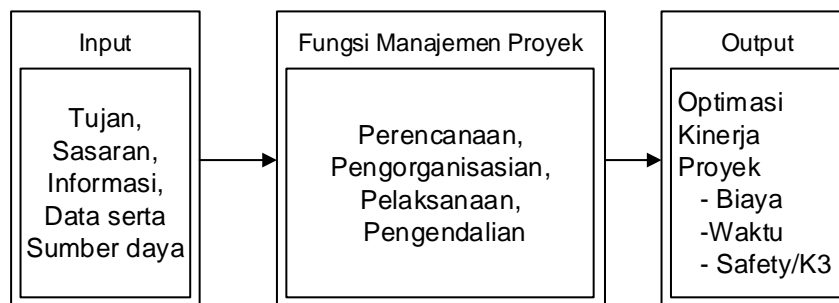
Kegiatan ini adalah implementasi dari perencanaan yang telah direncanakan, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau nonfisik sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

##### d. Pengendalian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap 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.
- (b) Inspeksi: melakukan pemeriksaan terhadap hasil pekerjaan dengan tujuan menjamin spesifikasi mutu dan produk sesuai yang telah direncanakan.
- (c) Tindakan koreksi: melakukan perubahan dan perbaikan terhadap rencana yang telah ditetapkan untuk menyesuaikan dengan kondisi pelaksanaan.

Proyek adalah gabungan dari sumber – sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal / biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Manajemen proyek merupakan penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.[3] Proses manajemen proyek dapat dilihat pada gambar 2.4 proses manajemen proyek.



**Gambar 2.4 Proses Manajemen Proyek**

### 2.2.3. Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang

tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada.[3] Salah satu metode yang digunakan dalam perencanaan penjadwalan adalah metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Review and Evaluation Technique*).

### **2.2.3.1. Pengertian AOA**

Metode AOA ini dibentuk dari anak – anak panah dan lingkaran. Anak panah mewakili kegiatan – kegiatan proyek, sedangkan lingkaran, atau node, mewakili event atau kejadian. Node pada bagian awal anak panah (ekor) disebut node “I”, sedangkan node pada bagian kepala anak panah disebut node “J”. [3]

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

Terminologi yang digunakan dalam metode AOA dapat dijelaskan sebagai berikut:

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

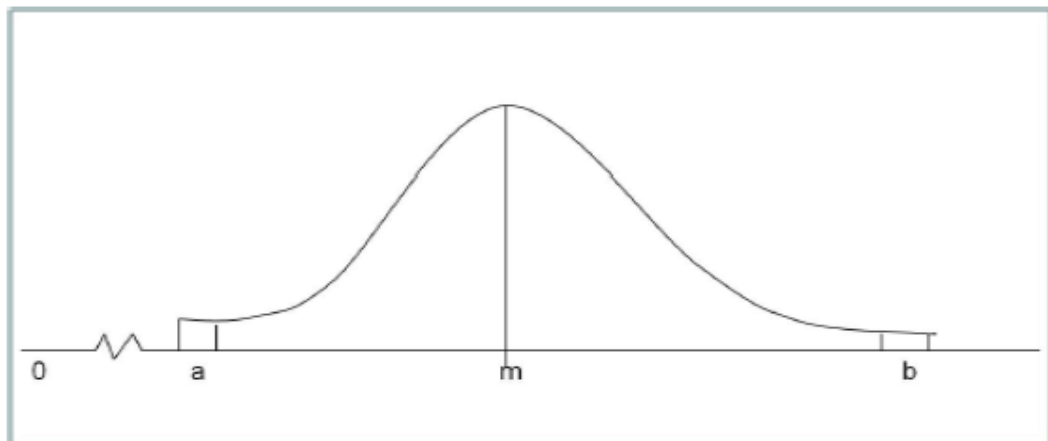
### **2.2.3.2. Program/Project Evaluation and Review Technique (PERT)**

PERT atau Project Evaluation and Review Technique adalah sebuah model Management Science untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek. Teknik PERT (Project Evaluation and Review Technique) adalah suatu metode yang bertujuan untuk mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan produksi, serta mengkoordinasikan berbagai bagian suatu pekerjaan secara menyeluruh dan mempercepat selesainya proyek. Teknik ini memungkinkan dihasilkannya suatu pekerjaan yang terkendali dan teratur, karena jadwal dan anggaran dari suatu pekerjaan telah ditentukan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan. Dalam PERT digunakan distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan, antara lain waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu realistis.[4]

Waktu optimis adalah perkiraan waktu yang mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk dapat dicapai, kemungkinan terjadinya hanya satu kali dari 100. Waktu pesimis adalah suatu perkiraan waktu yang lain yang mempunyai kemungkinan sangat kecil untuk dapat direalisasikan, kemungkinan terjadinya juga hanya satu kali dalam 100, sedangkan waktu realistis atau waktu yang paling mungkin adalah waktu yang berdasarkan pikiran estimator. Perkiraan waktu optimis biasanya dinyatakan oleh huruf a, waktu realistis oleh huruf m, dan waktu pesimis dinyatakan oleh huruf b. Ada beberapa hal perlu diperhatikan dalam menentukan angka estimasi, diantaranya (PMI, 2008) :[4]

1. Estimator perlu mengetahui fungsi dari a, m, dan b dalam hubungannya dengan perhitungan-perhitungan dan pengaruhnya terhadap metode PERT.
2. Di dalam proses estimasi angka-angka a, m, dan b bagi masing-masing kegiatan, jangan sampai dipengaruhi atau dihubungkan dengan target kurun waktu penyelesaian proyek.

3. Bila tersedia data-data pengalaman masa lalu (historical record), maka data demikian akan berguna untuk bahan perbandingan dan banyak membantu mendapatkan hasil yang lebih meyakinkan. Dari kurva distribusi pada gambar 2.2 dapat dijelaskan arti a, b, dan m. Kurva waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m. Kurva a dan b terletak di pinggir kanan kiri dari kurva distribusi, yang menandai batas rentang waktu kegiatan.



**Gambar 2.5 Tiga Macam Taksiran Waktu pada Distribusi Beta**

Ketiga angka perkiraan waktu tadi, yaitu a, b, m, dihubungkan menjadi satu angka yang disebut *te* atau kurun waktu yang diharapkan. Angka *te* adalah angka rata-rata jika kejadian tersebut dikerjakan berulang dalam jumlah besar. Dalam menentukan angka *te* dipakai asumsi bahwa kemungkinan terjadinya peristiwa optimis (a) dan pesimis (b) adalah sama, sedangkan jumlah waktu yang paling mungkin (m) adalah 4 kali lebih besar dari dua peristiwa lainnya.

Adapun Rumus untuk mencari *Expected Time (te)* adalah sebagai berikut :

Rumus :

$$te = \frac{a+4m+b}{6} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

a = Waktu optimis

m = Waktu normal

b = Waktu pesimis

Setelah mengetahui nilai *Expected Time* (*te*), tahap selanjutnya menghitung percepatan waktu. Agar diperoleh waktu yang dipercepat maka terlebih dahulu harus menghitung varian ( $\alpha$ ). Adapun perhitungan varian ( $\alpha$ ) adalah sebagai berikut.

Rumus :

$$\alpha = \frac{[(a-b)/6]^2}{(2.2)}$$

Dimana :

$\alpha$  = Varian

b = Waktu pesimis

a = Waktu optimis

Setelah mengetahui nilai varian ( $\alpha$ ) disetiap pekerjaan, maka tahap selanjutnya menghitung lama percepatan waktu (S). Adapun perhitungan percepatan waktu (S) adalah sebagai berikut.

Rumus :

$$S = \sqrt{\alpha} \times 3 \quad (2.3)$$

Dimana :

S = Lama percepatan waktu

$\alpha$  = Varian

Setelah mengetahui nilai lama percepatan waktu, tahap selanjutnya menghitung *Expected Time* (*te*) yang telah dipercepat. Adapun perhitungan *Expected Time* (*te*) adalah sebagai berikut.

Rumus :

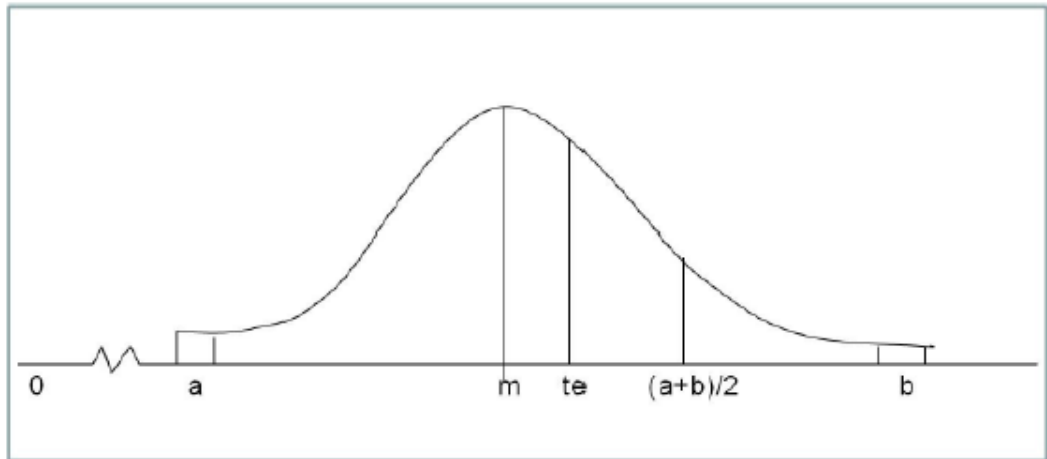
$$TE = te_{(lama)} - S \quad (2.4)$$

Dimana :

TE = Waktu penyelesaian pekerjaan yang diharapkan paling cepat

$te_{(lama)}$  = Perhitungan  $te$  sebelumnya

S = Lama percepatan waktu



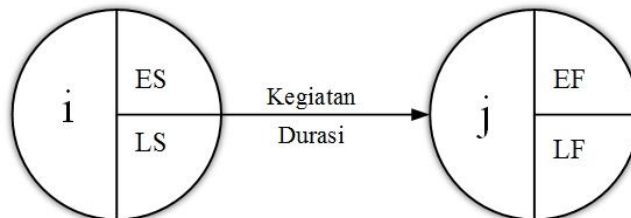
**Gambar 2.6 Expected Value, Nilai Tengah, a, m, dan b dalam Distribusi Beta**

*Critical Path Method* (CPM) atau dikenal dengan jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen – komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari serangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek.[3] Ada beberapa istilah yang terlibat sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur metode AOA sebagai berikut:

1. ES (*Early Start*): waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.
2. LS (*Late Start*): waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek
3. EF (*Early Finish*): waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan sesuai dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.



4. LF (*Late Finish*): waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
5. Potongan jaringan kerja AOA dengan penempatan ES, LS, EF, dan LF dapat di lihat pada Gambar 2.5 Penempatan ES, LS, EF, dan LF.



**Gambar 2.7 Penempatan ES, LS, EF dan LF**

Berikut merupakan cara menghitung *Critical Path Methode* (CPM):

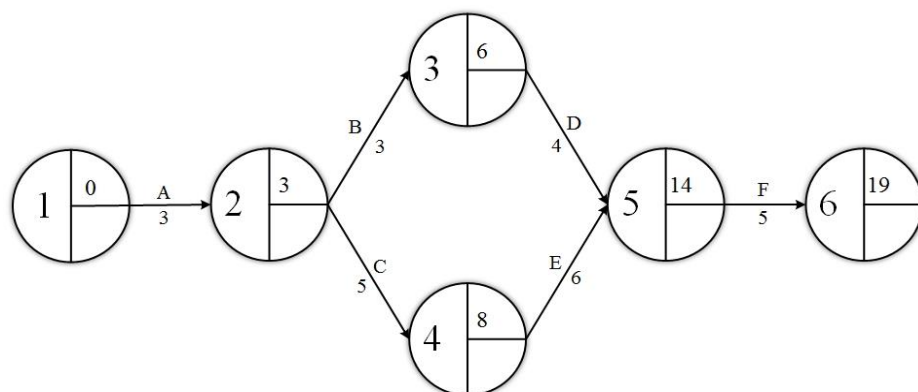
1. Perhitungan Maju

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

- a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.
- b. Waktu paling awal suatu kegiatan adalah  $ES = 0 \dots (2.5)$
- c. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (mendahuluinya) dengan menggunakan rumus :

$$EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j) \dots \dots \dots (2.6)$$

Dan contoh perhitungannya dapat dilihat pada Gambar 2.6 Contoh Perhitungan Maju.



**Gambar 2.8 Contoh Perhitungan Maju**

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

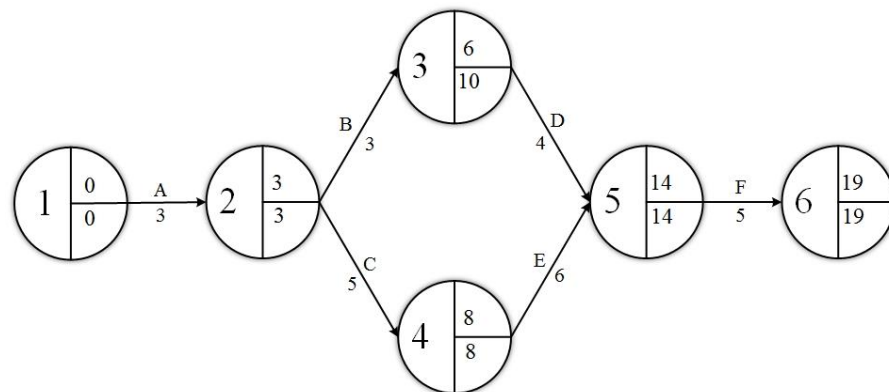
2. Perhitungan Mundur

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

a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan dengan menggunakan rumus :

$$LS(i-j) = LF(i-j) - D(i-j).....(2.7)$$

Dan contoh perhitungannya dapat dilihat pada Gambar 2.7 Contoh Perhitungan Mundur.



**Gambar 2.9 Contoh Perhitungan Mundur**

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

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

3. Total Float (TF)

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

Rumus dalam menghitung total *float* adalah total *float* suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi waktu selesai paling awal, atau waktu mulai paling akhir, dikurangi waktu mulai paling awal kegiatan dengan menggunakan rumus :

$$TF = L(j) - E(j) - D(i-j).....(2.8)$$

Dan untuk contoh perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 2.1 Contoh Perhitungan Total Float.

**Tabel 2.1 Contoh Perhitungan Total Float**

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

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

#### 2.2.4. Pengertian *Flowmap*

Flowmap adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowmap merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.[1]

#### 2.2.5. Pengertian *Entity Relationship Diagram*

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan suatu model data yang dikembangkan berdasarkan objek digunakan untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data kepada pengguna secara logis. *Entity Relationship Diagram* didasarkan pada suatu persepsi bahwa *real world* terdiri atas objek-objek dasar tersebut. Penggunaan *Entity Relationship Diagram* relatif mudah

dipahami, bahkan oleh para pengguna yang awam. Bagi perancang atau analis sistem, *Entity Relationship Diagram* berguna untuk memodelkan sistem yang nantinya basis data yang akan dikembangkan.[5]

#### **2.2.6. Pengertian Diagram Konteks**

Diagram konteks adalah level teratas dari diagram arus data, yaitu diagram yang tidak detail dari sebuah sistem informasi yang menggunakan aliran-aliran data ke dalam dan keluar entitas eksternal. Diagram konteks memberikan batasan yang jelas mengenai besaran-besaran entitas yang berada di luar sebuah sistem yang sedang dibuat, artinya diagram ini menggambarkan secara jelas batasan-batasan dari sebuah sistem yang sedang dibuat.[4]

#### **2.2.7. Pengertian Data Flow Diagram**

*Data flow* diagram digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. *Data flow* diagram juga digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur.[5]

#### **2.2.9. Pengertian Spesifikasi Proses**

Spesifikasi proses bertujuan untuk memberikan gambaran proses yang terjadi pada diagram arus data yang paling dasar, spesifikasi proses bertujuan juga memberikan gambaran secara jelas ketika masukkan (*input*) ditransformasikan menjadi keluaran (*output*).

#### **2.2.10. Pengertian Kamus Data**

Kamus data adalah katalog data tentang fakta dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Pada tahap perancangan sistem, kamus

data dapat digunakan untuk merancang input, output dan merancang database sistem.[6]

#### **2.2.11. Pengertian Database**

*Database* adalah kumpulan berbagai data logika terkait dan deskripsi, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi. *Database* merupakan kumpulan elemen data yang terintegrasi yang berhubungan secara logikal.[6]

*Database* dapat disimpulkan bahwa kumpulan informasi yang saling berkaitan satu sama lain, disimpan secara digital dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan sistem informasi.

#### **2.2.12. Pengertian MySQL**

*MySQL* merupakan sebuah perangkat lunak atau software sistem manajemen basis data SQL atau DBMS *Multithread* dan *multi user*. *MySQL* sebenarnya merupakan turunan dari salah satu konsep utama dalam database untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan secara mudah dan otomatis.[7]

*MySQL* merupakan software *portable* yang *open source*, selain bisa di jalankan pada *multi-platform*, merupakan software yang *open source* juga sangat memudahkan dalam pengembangan atau pembuatan database. Kegunaan *MySQL* pada penelitian ini untuk membuat database yang akan digunakan dalam aplikasi.

#### **2.2.13. Pengertian Website**

*Website* adalah keseluruhan halaman-halaman *web* yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi. Sebuah *website* biasanya dibangun atas banyak halaman *web* yang saling berhubungan. Hubungan antar halaman

*web* antara satu halaman dengan halaman yang lainnya disebut *hyperlink*, sedangkan teks yang dijadikan media penghubung adalah *hypertext*.

#### **2.2.14. Pengertian HTML**

HTML adalah kependekan dari *Hyper Text Markup Language* yang merupakan bahasa pemrograman untuk memerintahkan *web browser* menampilkan halaman *web* yang terdiri dari berbagai macam format file seperti teks, grafik, animasi, *link* maupun audio-video. HTML pada penelitian kali ini berfungsi untuk menampilkan informasi di dalam *web browser*.

#### **2.2.15. Pengertian PHP**

PHP (*Hypertext Preprocessor*) yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server (server side HTML embedded scripting)*. PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru/ *up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada server di mana *script* tersebut dijalankan.[8]

PHP merupakan bahasa pemrograman yang paling banyak mendukung bahasa pemrograman lainnya seperti HTML, CSS, *JavaScript*, dan lain-lain yang dapat diintegrasikan satu sama lain di dalam PHP. Berjalan secara *web base* yang dapat dioperasikan di semua sistem operasi dapat memudahkan pengguna untuk mengakses informasi PHP. Dalam penelitian ini, php digunakan dalam bahasa pemrograman untuk membangun aplikasi ini.

#### **2.2.16. Pengertian CSS**

CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah suatu bahasa yang dikhususkan untuk mengatur gaya atau layout sebuah halaman web. CSS digunakan oleh pembuat halaman web dan juga pengakses halaman web, untuk mendefinisikan warna,

huruf, layout, dan aspek-aspek presentasi dokumen lainnya. CSS memang didesain untuk memisahkan antara isi dokumen (yang ditulis menggunakan HTML atau bahasa lain yang sejenis) dengan bentuk presentasi dokumen (ditulis dalam CSS). Pemisahan ini memberikan keuntungan akan adanya peningkatan dalam aksesibilitas isi, menyediakan fleksibilitas lebih, dan pengendalian terhadap spesifikasi karakteristik bentuk presentasi, serta mereduksi kompleksitas dan perulangan-perulangan pada struktur isi.[7]

CSS pada penelitian ini berfungsi untuk mengatur tampilan/*layout* halaman web supaya lebih menarik. CSS dapat menangani halaman web dengan mudah. CSS memiliki kontrol lebih besar atas unsur berbeda dari suatu halaman web.

#### 2.2.17. *State Of Art*

*State Of Art* adalah acuan penelitian sudah sejauh mana penelitian dalam bidang ini dilakukan. Diharapkan dapat dikembangkan atau mengambil kesimpulan dari penelitian yang pada topik yang sama. Adapun *State Of Art* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2 *State Of Art*.

**Tabel 2.2 State Of Art**

Nama Penulis, Tahun dan judul	Kesimpulan Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
<b>Derri Muhammad Ramdani, 2015</b>  <b>Sistem Informasi Manajemen Proyek di PT. Dalima Putra perdana</b>	Sistem dapat membantu manajer proyek dalam menentukan jalur kritis dan tidak kritis dalam merencanakan penjadwalan, membantu analisis pendekatan risiko	Hasil dari penelitian ini berupa informasi client, informasi proyek,	Hasil akhir dari rencana penelitian ini adalah menyajikan Informasi Penjadwalan

Nama Penulis, Tahun dan judul	Kesimpulan Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
	yang kemungkinan muncul dalam proyek dan juga membantu dalam hal pengendalian biaya dan waktu proyek.	informasi penjadwalan, informasi pengendalian proyek, informasi manajemen risiko, informasi progress proyek dan informasi yang disajikan berupa Gantt Chart, Ms. Excel dan Ms. Word.	yang efektif dan efisien dengan 3 nilai estimasi waktu dan biaya menggunakan metode PERT, Informasi Kemungkinan Risiko Proyek dan pengendaliannya terhadap biaya dan waktu proyek dalam bentuk Gantt Chart yang disajikan di dalam aplikasi.
<b>Sufa'atin. 2017.</b>  <b>Implementasi Probability Impact Matrix (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan</b>	Implementasi Metode Probability Impact Matrix (PIM) pada penghitungan risiko proyek mengetahui peluang risiko proyek yang terjadi sehingga dapat	Adapun fitur-fitur yang ada sebagai berikut : Pembahasan didalam penelitian hanya	Pembahasan dalam penelitian yang dilakukan adalah menggabungkan 2 metode dalam pengendalian risiko, yaitu



Nama Penulis, Tahun dan judul	Kesimpulan Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
<b>dampak Risiko Proyek</b>	memperkecil peluang terjadinya risiko pada proyek.	menggunakan satu metode dalam pengendalian risiko.	metode Probability Impact Matrix untuk mencatat kemungkinan risiko dan Expected Monetary Value untuk melakukakn tanggapan terhadap biaya dan waktu dari risiko yang akan terjadi.
<b>Yenika Purhriani. 2017.  PENERAPAN CPM (Critical Path Method) DALAM PEMBANGUNAN RUMAH (Studi Kasus Pembangunan</b>	Sistem ini dapat membantu manajer proyek dalam melakukan perencanaan penjadwalan. Dan dapat menghitung jalur kritis sebuah kegiatan proyek, sehingga jadwal bisa efektif dan efisien.	Pembahasan dalam penelitian hanya mengelola perencanaan penjadwalan.	Pembahasan dalam penelitian akan menggabungkan 2 permasalahan yaitu, perencanaan penjadwalan dan pengendalian risiko terhadap waku dan biaya.

Nama Penulis, Tahun dan judul	Kesimpulan Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
<b>Rumah Tipe 36 Ukuran 6 m X 6 m di Jalan Balowerti Nomor 37 Kecamatan Kota Kediri)</b>			
<b>Gustiyana, 2016. Sistem Informasi Manajemen Proyek di CV. Defa Putra</b>	Sistem ini dapat membantu project manager dalam menentukan jalur kritis dijadwal yang tidak dapat ditunda, dan dapat mengelola risiko sehingga dapat menentukan risiko yang terjadi dari waktu dan biaya.	Pembahasan manajemen proyek dalam penelitian tersebut kepada penjadwalan dan pengelolaan risiko dalam segi biaya dan waktu.	Pembahasan dalam penelitian ini akan membahas perencanaan penjadwalan menggunakan 3 nilai estimasi waktu dan biaya menggunakan metode PERT, dan untuk mengetahui risiko yang kemungkinan terjadi menggunakan metode Probability Impact Matrix

Nama Penulis, Tahun dan judul	Kesimpulan Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
			(PIM), dan mempersiapkan biaya ketika terjadi risiko dalam proyek menggunakan metode EMV.
<b>Hansel S E S, I Putu Artama Wiguna Analisis Rework Terhadap Biaya pada Proyek Pembangunan Apartemen Gunawangsa Tidar Surabaya dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Expected Monetary Value (EMV)</b>	Sistem ini menggunakan metode Expected Monetary Value(EMV) untuk mengawasi, mengevaluasi dan mengendalikan resiko yang ada pada proyek tersebut. Dan bisa Menentukan solusi apabila terjadi rework pada kegiatan proyek.	Adapun fitur-fitur yang ada sebagai berikut : pembahasan di didalam penelitian hanya membahas pengendalian resiko.	Pembahasan dalam penelitian yang akan dilakukan mencakup 3 aspek, yaitu : -Penjadwalan menggunakan metode PERT -Pencatatan kemungkinan resiko Probability Impact Matrix (PIM) -Pengendalian resiko (EMV).