BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil CV. Agsa Putra Cikita

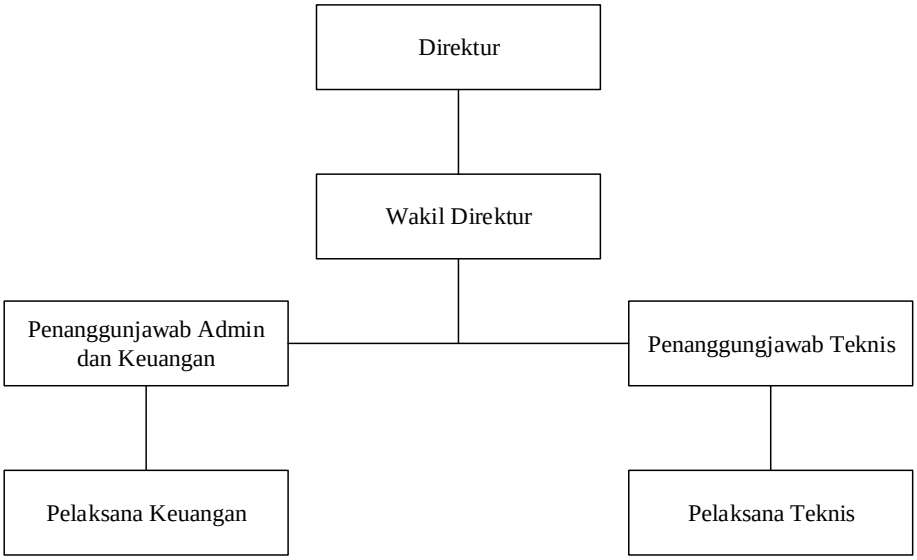
CV. Agsa Putra Cikita merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia jasa konstruksi yang beralamat di Jalan Raya Bungbulang Desa Pasirlangu Kec. Pakenjeng Kab. Garut. Perusahaan yang berdiri sejak 2011 ini merupakan perusahaan yang memiliki cukup banyak pengalaman dalam bidang konstruksi. Dalam riwayatnya, perusahaan ini banyak mengambil proyek pemerintahan dan telah mengerjakan berbagai proyek seperti pembangunan dan rehabilitasi jalan, rehabilitasi dan peningkatan jaringan irigasi, pembangunan kolam pembesaran, pembangunan tembok penahan tanah, dan lain sebagainya.

Berikut adalah profil CV. Agsa Putra Cikita

Nama Perusahaan	: CV. Agsa Putra Cikita
Jenis Usaha	: Jasa Pelaksana Konstruksi
No. IUJK	: 503/3059/087-IUJK/BPMPT/2014
Alamat	: Jl. Raya Bungbulang Desa Pasirlangu Kec. Pakenjeng Kab. Garut

2.1.1. Struktur Organisasi

Setiap organisasi tentunya memiliki struktur organisasi yang berbeda sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masing-masing organisasi tersebut. Dengan adanya struktur organisasi setiap anggota akan mengetahui dimana posisinya sehingga dapat melakukan aktifitas sesuai dengan tugas, wewenang dan tanggungjawab masing-masing. Struktur organisasi CV. Agsa Putra Cikita dapat dilihat seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi CV. Agsa Putra Cikita

Berikut adalah deskripsi kerja dari masing-masing bagian yang terdapat dalam struktur organisasi CV. Agsa Putra Cikita :

1. Direktur
    a. Berwenang dalam mengambil keputusan untuk pengambilan proyek atau mendapatkan proyek.
    b. Mengatur keuangan mulai dari modal awal, pengeluaran, pemasukan, hingga peminjaman modal ke bank.
    c. Melakukan pengawasan setiap proyek yang berjalan.
2. Wakil Direktur
    a. Mengontrol kinerja setiap bagian.
    b. Melakukan pengawasan setiap proyek yang berjalan.
3. Penanggungjawab Admin dan Keuangan
    a. Melakukan administrasi terhadap dokumen-dokumen yang berkaitan dengan pengerjaan proyek.
    b. Bertanggungjawab dalam pengarsipan dokumen proyek.
    c. Membuat buku besar tahunan.
4. Penanggungjawab Teknis
    a. Membuat perencanaan proyek, seperti penjadwalan, estimasi biaya, dan estimasi pekerja yang dibutuhkan.

b. Melakukan pengajuan dana untuk operasional proyek kepada direktur.
c. Memimpin, mengarahkan dan mengawasi kegiatan proyek.

5. Pelaksana Keuangan
   a. Membuat laporan keuangan perusahaan.
6. Pelaksana Teknis
   a. Mengarahkan dan memimpin kegiatan proyek.
   b. Mengawasi jalannya proyek.
   c. Membuat laporan pekerjaan.

2.1.2. Logo Perusahaan

Adapun logo dari CV. Agsa Putra Cikita adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Logo CV. Agsa Putra Cikita

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan teori-teori pendukung yang digunakan dalam proses analisis dan implementasi pada permasalahan yang ada di CV. Agsa Putra Cikita.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi, dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan [1]. Berikut beberapa definisi sistem informasi menurut para ahli :

1. Menurut Alter

   Sistem informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi.

2. Menurut Bodnar dan Hopwood

   Sistem informasi adalah kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk mentransformasikan data ke dalam bentuk informasi yang berguna.

3. Menurut Gelinas, Oram, dan Wiggins

   Sistem informasi adalah suatu sistem buatan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan, dan mengelola data serta menyediakan informasi keluaran kepada para pemakainya.

4. Menurut Hall

   Sistem informasi adalah sebuah rangkaian prosedur formal dimana data dikelompokkan, diproses menjadi informasi, dan didistribusikan kepada pemakainya.

5. Menurut Turban, McLean, dan Wetherbe

   Sebuah sistem informasi mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan yang spesifik.

6. Menurut Wilkinson

   Sistem informasi adalah kerangka kerja yang mengkoordinasikan sumber daya (manusia dan komputer) untuk mengubah masukan menjadi keluaran (informasi), guna mencapai sasaran-sasaran perusahaan.

Terdapat komponen-komponen untuk membangun suatu sistem informasi, antara lain sebagai berikut :

1. Perangkat keras

   Mencangkup piranti fisik seperti komputer dan printer.

2. Perangkat lunak

   Sekumpulan instruksi yang memungkinkan perangkat keras untuk dapat memproses data. Perangkat lunak juga biasa disebut program.

3. Prosedur

   Sekumpulan aturan yang dipakai untuk mewujudkan pemrosesan data dan pembangkitan keluaran yang dikehendaki.

4. Orang

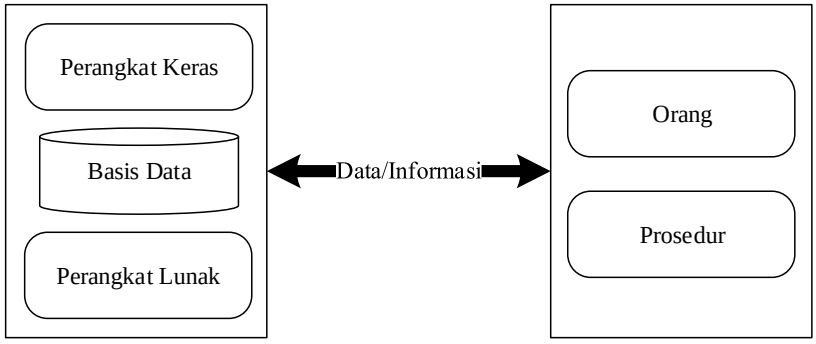
   Semua pihak yang bertanggunjawab dalam pengembangan sistem informasi, pemrosesan, dan penggunaan keluaran sistem informasi.

5. Basis data

   Sekumpulan tabel, hubungan, dan lain-lain yang berkaitan dengan penyimpanan data.

6. Jaringan komputer dan komunikasi data

   Sistem penghubung yang memungkinkan sumber dipakai secara bersama atau diakses oleh sejumlah pemakai.



Gambar 2.3 Komponen Sistem Informasi

Namun dalam prakteknya tidak semua sistem informasi mencakup keseluruhan komponen-komponen tersebut. Sebagai contoh, sistem informasi pribadi yang hanya melibatkan seorang pemakai dan sebuah komputer tidak melibatkan fasilitas jaringan dan komunikasi. Namun sistem informasi yang bersifat kelompok yang melibatkan sejumlah orang dan sejumlah komputer tentu memerlukan sarana jaringan komunikasi.

2.2.2 Manajemen Proyek

Manajemen merupakan proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi dilibatkan untuk merencanakan, mengorganisasikan, menjalankan dan mengendalikan aktivitas-aktivitas, yang kesemuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus-menerus seiring dengan berjalannya waktu. Manajemen merupakan suatu rangkaian tanggungjawab yang saling berhubungan erat satu sama lainnya [2]. Manajemen dikatakan adalah

sebuah proses, maka dibutuhkan masukan terhadap proses tersebut. Masukannya adalah bermacam-macam sumber daya, yakni meliputi manusia, material, modal, mesin-mesin dan metode kerja. Selanjutnya apabila suatu manajemen telah diberikan masukan maka diharapkan manajemen dapat menghasilkan keluaran, yaitu tercapainya tujuan ataupun sasaran sebagaimana diharapkan.

Proyek adalah suatu usaha/aktivitas yang kompleks, tidak rutin, dibatasi oleh waktu, anggaran, *resource*, dan spesifikasi performansi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Proyek juga dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu [2].

Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu [3].

Pengembangan aktivitas pada manajemen proyek dikelompokkan menjadi 9 area pengetahuan [4], yaitu :

1. *Project Integration Management*

   Manajemen integrasi proyek memastikan seluruh elemen bersama-sama menyelesaikan proyek dengan sukses pada waktu yang tepat.
2. *Project Scope Management*

   Manajemen ruang lingkup proyek terlibat dalam pendefinisian dan pengendaliaan mengenai apa yang harus ada dan tidak ada dalam proyek, serta memastikan bahwa tim proyek dan para *stakeholder* memiliki pemahaman yang sama mengenai produk yang dihasilkan.
3. *Project Time Management*

   Manajemen jadwal proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk memastikan penyelesaian proyek tepat pada waktunya.
4. *Project Cost Management*

   Manajemen biaya proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang dibutuhkan untuk memastikan proyek diselesaikan sesuai dengan anggaran yang disetujui.

5. *Project Quality Management*

   Tujuan utama manajemen kualitas proyek adalah memastikan bahwa proyek akan memuaskan kebutuhan, baik dari segi ruang lingkup, waktu dan biaya.
6. *Project Human Resource Management*

   Manajemen sumber daya manusia sebuah proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas pekerja yang terlibat dalam proyek, mulai dari pelanggan, sponsor, anggota tim proyek, supplier, dan lain sebagainya.
7. *Project Communications Management*

   Tujuan manajemen komunikasi sebuah proyek adalah untuk memastikan ketepatan waktu dan kelayakan dalam melakukan pembuatan, koleksi, penyebaran, penyimpanan, dan penyusunan informasi proyek.
8. *Project Risk Management*

   Manajemen resiko proyek adalah seni dan ilmu dalam melakukan identifikasi, analisis, dan penanganan terhadap resiko yang mungkin terjadi selama pengerjaan proyek berlangsung.
9. *Project Procurement Management*

   Manajemen pengadaan proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang dibutuhkan untuk mendapatkan barang dan jasa bagi keberlangsungan proyek.

Menurut jenis pekerjaannya proyek dapat diklasifikasikan antara lain sebagai berikut:

1. Proyek konstruksi, yakni aktivitas utamanya berupa pekerjaan membangun atau membuat produk fisik. Misalnya pembangunan jalan atau jembatan.
2. Proyek penelitian dan pengembangan, yakni aktivitas utamanya berupa penemuan baru atau melakukan penelitian dan pengembangan suatu produk tertentu. Misalnya penelitian mengenai bibit unggul untuk suatu tanaman.
3. Proyek yang berhubungan dengan manajemen jasa, yakni aktivitas utamanya merancang struktur organisasi, merancang program efisiensi dan penghematan, atau pembuatan sistem informasi manajemen.

Dalam proses manajemen proyek terdapat tiga garis besar tahapan yang dilakukan, yaitu [5]:

1. Perencanaan (*Planning*)

   Perencanaan dilakukan agar memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditentukan dalam batasan waktu, mutu, biaya, dan keselamatan kerja yang telah ditentukan sesuai kontrak proyek. Perencanaan proyek dilakukan melalui studi kelayakan, rekayasa nilai, perencanaan area manajemen proyek (biaya, mutu, waktu, kesehatan dan keselamatan kerja, sumber daya, lingkungan, resiko dan sistem informasi).
2. Pengaturan/Penjadwalan (*Organizing*)

   Tahapan ini merupakan implementasi dari perencanaan terkait dengan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek yang meliputi sumber daya (biaya, tenaga kerja, peralatan, material), durasi dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Ada beberapa metode utnuk mengelola pernjadwalan proyek, diantaanya : Kurva S (hanumm curve), barchart, penjadwalan linear (diagram vektor), network planning, serta waktu dan durasi kegiatan.
3. Pengendalian/Pengawasan (*Controlling*)

   Tujuan dari pengendalian proyek yaitu optimasi kinerja biaya, waktu, mutu, dan keselamatan kerja sehingga dapat menjadi kriteria sebagai tolak ukur. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian yaitu berupa pengawasan, pemeriksaan, maupun koreksi yang dilakukan selama proses implementasi.

Adapun tujuan dari manajemen proyek adalah sebagai berikut :

1. Mengefisiensikan waktu, biaya dan sumber daya.
2. Mengontrol proyek lebih baik sehingga proyek dapat sesuai dengan tujuan, waktu, biaya, dan sumber daya yang telah ditentukan.
3. Meningkatkan kualitas.
4. Meningkatkan produktifitas.
5. Dapat menekan resiko yang muncul.
6. Membuat koordinasi internal menjadi lebih baik.

7. Meningkatkan semangat, tanggungjawab serta loyalitas tim terhadap proyek, yaitu dengan penugasan yang jelas kepada masing-masing anggota tim.

2.2.2.1 *Critical Path Method* (CPM)

Critical Path Method atau metode jalur kritis adalah salah satu metode jaringan kerja yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat [6]. Pada dasarnya, metode jalur kritis adalah suatu perangkat manajemen proyek yang digunakan dalam efisiensi waktu dalam hal perancangan dan penjadwalan suatu proyek. Melalui metode jalur kritis ini pelaksana proyek dapat mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang rawan dan berpengaruh pada keseluruhan proses kerja proyek.

Terdapat beberapa istilah dalam penggunaan metode jalur kritis, yaitu sebagai berikut.

1. *Early Start* (ES)

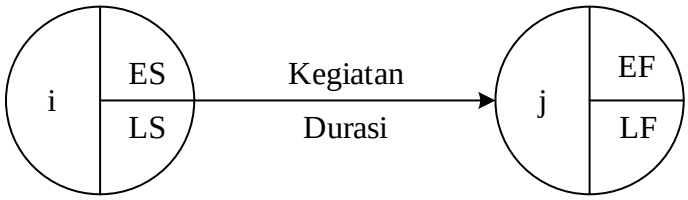
   Merupakan waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.
2. *Late Start* (LS)

   Merupakan waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.
3. *Early Finish* (EF)

   Merupakan waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika dimulai pada waktu paling awalnya dan diselesaikan sesuai dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.
4. *Late Finish* (LF)

   Merupakan waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
5. *Duration* (D)

   Merupakan kurun waktu suatu pekerjaan.



Gambar 2.4 Hubungan antar node dalam CPM

Adapun cara perhitungan dalam menentukan waktu penyelesaian proyek terdiri dari dua tahap, yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Berikut penjelasan dari tahap tersebut.

1. Perhitungan Maju

   Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut perhitungan 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 = 0.
   c. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan adalah sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.
   d. Bila suatu kegiatan memiliki dua buah atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES-nya adalah EF terbesar dari kegiatan-kegiatan tersebut.
   e. Dapat dihitung menggunakan rumus 2.1.

      EF = ES + D atau EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j) .....(2.1)

2. Perhitungan Mundur

   Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir kita masih dapat memulai dan mengakhiri kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari perhitungan maju. Aturan yang berlaku pada perhitungan mundur adalah sebagai berikut.

   a. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan, yaitu dari terakhir penyelesaian proyek suatu jaringan kerja.

b. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi kurun waktu/durasi kegiatan yang bersangkutan.
c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.
d. Dihitung menggunakan rumus 2.2.

   LS = LF – D ..... (2.2)

3. *Total Float* (TF)

   Total float adalah sejumlah waktu untuk penundaan yang terdapat pada suatu kegiatan dimana kegiatan tersebut dapat diperlambat pelaksanaannya tanpa mempengaruhi selesainya proyek secara keseluruhan. *Total float* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

   TF = LF – EF = LS – ES atau TF = L(j) - E(j) - D(i-j) ..... (2.3)

2.2.2.2 *Earned Value Management* (EVM)

Earned Value Management (EVM) adalah sebuah metode untuk mengetahui kemajuan suatu proyek lebih besar atau lebih kecil dari anggaran yang seharusnya dan lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal yang seharusnya.

Sebagai metodologi manajemen performa, EVM menambahkan langkah-langkah yang harus dimasukkan kedalam proses manajemen. Langkah-langkah ini diterapkan utamanya pada proses pengendalian, dan proses yang berkaitan dengan tujuan untuk melakukan perhitungan, analisa, peramalan, pelaporan biaya dan performansi jadwal untuk evaluasi dan tindakan *stakeholder* proyek [5].

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

1. *Planned Value* (PV)

   Planned Value (PV) mendeskripsikan sejauhmana pekerjaan proyek yang seharusnya, dari awal sampai titik tertentu pada jadwal proyek. PV adalah refleksi numerik pekerjaan yang dianggarkan dan dijadwalkan untuk

dijalankan, juga disebut *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS). PV dapat dihitung menggunakan rumus 2.4 sebagai berikut.

PV = (%progres rencana) x BAC .....(2.4)

2. *Earned Value* (EV)

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

   EV = (%progres aktual) x BAC .....(2.5)

3. *Actual Cost* (AC)

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

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

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

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

   a. *Schedule Variance* (SV)

      Schedule Variance menunjukkan apakah proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal. SV didapatkan dari mengurangi EV dengan PV. Rumusan SV dapat didefinisikan sebagai berikut.

      SV = EV – PV .....(2.6)

   b. *Cost Variance* (CV)

      Cost Variance menunjukkan apakah proyek menghabiskan lebih kecil atau lebih besar anggaran daripada yang seharusnya. Perhitungan ini

didapat dari mengurangi EV dengan AC. Rumusan CV dapat didefinisikan sebagai berikut.

CV = EV – AC ..... (2.7)

3. Indeks (*Indices*)

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

   a. *Schedule Performance Index* (SPI)

      Schedule Performance Index mengidentifikasikan seberapa efisien tim proyek dalam memanfaatkan waktu. SPI dapat dihitung dengan membagi EV dengan PV. Rumusan SPI dapat didefinisikan sebagai berikut.

      SPI = EV / PV ..... (2.8)

   b. *Cost Performace Index* (CPI)

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

      CPI = EV / AC ..... (2.9)

4. Peramalan (*Forecast*)

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

   a. *Estimate at Completion* (EAC)

      Estimate at Completion (EAC) berguna untuk mengetahui biaya akhir jika tren yang sama berlanjut. Metode umum yang digunakan untuk menghitung EAC adalah membagi BAC dengan kumulatif CPI. Rumusan EAC dapat didefinisikan sebagai berikut.

      EAC = BAC / CPI ..... (2.10)

   b. *Estimate Time to Complete* (ETC)

      Estimate Time to Complete menunjukkan berapa waktu penyelesaian pekerjaan. Rumusan ETC didefinisikan sebagai berikut.

      ETC = *Original Time Estimate* / CPI ..... (2.11)

2.2.2.3 *Probability Impact Matrix* (PIM)

Probability Impact Matrix adalah salah satu metode untuk menganalisis resiko secara kualitatif. Pada dasarnya penilaian resiko mengacu pada dua faktor, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif terkait dengan kemungkinan suatu resiko muncul, sedangkan kuantitatif terkait dengan nilai, atau dampak yang rentan terhadap resiko. Dengan PIM, resiko dapat diprioritaskan untuk dianalisa lebih lanjut secara kuantitatif dan ditindaklanjuti berdasarkan nilai resiko. Penilaian dilakukan terhadap resiko berdasarkan peluang/probabilitas dan konsekuensi/dampaknya.

Hal pertama yang dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap probabilitas dari setiap resiko dan dampak yang ditimbulkan adalah dengan membuat skala indeks terlebih dahulu seperti pada gambar 2.5 [7].

SCALE	PROBABILITY	+/– IMPACT ON PROJECT OBJECTIVES		
		TIME	COST	QUALITY
VHI	>70%	>4 months	>£250K	Very significant impact on overall functionality
HI	51–70%	2–4 months	£101K–£250K	Significant impact on overall functionality
MED	21–50%	1–2 months	£51K–£100K	Some impact in key functional areas
LO	5–20%	1–4 weeks	£10K–£50K	Minor impact on overall functionality
VLO	<5%	<1 week	< £10K	Minor impact on secondary functions

Gambar 2.5 Skala Indeks

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa skala indeks dibagi kedalam lima tingkatan yaitu VHI (*Very High*) untuk sangat tinggi, HI (*High*) untuk tinggi, Med (*Medium*) untuk sedang, LO (*Low*) untuk rendah, dan VLO (*Very Low*) untuk sangat rendah.

Jika pemberian nilai terhadap kemungkinan dan dampak suatu resiko telah selesai, maka selanjutnya dihitung tingkat kepentingan resikonya menggunakan rumus 2.12

Risk Score = Probability x Impact ..... (2.12)

Dimana :

Risk Score = Tingkat kepentingan resiko

Probability = Nilai kemungkinan resiko yang terjadi

Impact = Nilai dampak resiko yang terjadi

Setelah skala probabilitas, dampak dan tingkat kepentingan resiko telah diketahui maka selanjutnya adalah memetakan ketiga nilai tersebut kedalam matriks seperti pada gambar 2.6.

Probability	0.9	VHI	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	0.7	HI	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	0.5	MED	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40
	0.3	LO	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	0.1	VLO	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08
			VLO	LO	MED	HI	VHI
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
			Impact				

Gambar 2.6 ***Probability Impact Matrix***

Berdasarkan hasil pengelompokan resiko dengan menggunakan matriks, dapat diketahui resiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar, menimbulkan dampak yang signifikan dan memerlukan penanganan serius.

Probability	Threats Risk Score = Probability x Impact					Opportunities High (RED) / Med (YEL) / Low (GRN)				
0.90 Very Likely	0.05	0.09	0.18	0.38	0.72	High	High	High	Med	Low
0.70 Likely	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	High	High	Med	Med	Low
0.50 Possible	0.03	0.05	0.10	0.12	0.40	High	High	Med	Low	Low
0.30 Unlikely	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	High	Med	Med	Low	Low
0.10 Very Unlikely	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	Med	Low	Low	Low	Low
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	Very High	High	Med.	Low	Very Low
	Example Impact Definitions – May Be Tailored to Each Project Objective Impact on an Objective (e.g. Cost, Schedule, Scope, Quality)									

Gambar 2.7 ***Map Risk Probability Impact Matrix***

2.2.2.4 Manajemen Resiko

Menurut Wideman, resiko proyek dalam manajemen resiko adalah efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang memengaruhi sasaran dan tujuan proyek. Secara ilmiah resiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya resiko yang terjadi [5].

Frekuensi kejadian dengan tingkat pengulangan yang tinggi akan memperbesar probabilitas atau kemungkinan kejadiannya. Nilai probabilitas adalah nilai dari kemungkinan resiko akan terjadi berdasarkan pengalaman-pengalaman yang sudah ada, berdasarkan nilai kualitas dan kuantitasnya. Sedangkan nilai konsekuensi dapat diasumsikan dalam bentuk kompensasi biaya yang harus ditanggung atau dapat berupa tindakan penanggulangan dengan cara lain dengan biaya lebih rendah.

Terdapat beberapa tahapan dalam manajemen resiko yaitu sebagai berikut [10]:

1. Identifikasi Resiko

   Identifikasi resiko pada dasarnya adalah suatu kegiatan untuk mengumpulkan semua informasi yang berkaitan dengan kegiatan usaha. Kemudian menganalisisnya untuk menemukan setiap resiko yang dimungkinkan dapat berubah menjadi bentuk kerugian. Identifikasi resiko dilakukan untuk mengidentifikasi resiko-resiko apapun yang dihadapi oleh pelaku usaha. Banyak resiko yang dihadapi oleh pelaku usaha, mulai dari resiko-resiko yang kecil seperti kecerobohan pegawai, sampai pada resiko-resiko yang besar dan luas. Terdapat beberapa teknik untuk mengidentifikasi resiko, salah satunya dengan menelusuri sumber resiko sampai terjadinya peristiwa yang tidak dikehendaki hingga menjadi penyebab terjadinya kerugian.

2. Pengukuran Resiko

   Setelah melakukan identifikasi resiko maka langkah selanjutnya adalah mengadakan pengukuran resiko. Adapun tujuan pengukuran resiko ini adalah untuk mengetahui relatif tingkat pentingnya dan memperoleh informasi untuk

menetapkan kombinasi peralatan manajemen resiko yang cocok untuk menanganinya.

Pengukuran resiko misalnya menggunakan teknik probabilitas. Probabilitas adalah kemungkinan terjadinya suatu kejadian atau peristiwa dari serangkaian peristiwa yang mungkin terjadi dan sifatnya adalah mutual exlusive sehingga kalau dijumlahkan, hasilnya sama dengan satu. Salah satu metode yang menggunakan teknik probabilitas adalah PIM (*Probability Impact Matrix*).

3. Penanganan Resiko

   Penanganan resiko dimaksudkan agar jenis dan biaya resiko yang nilai nominalnya telah dihitung, dapat dikelola atau ditangani sehingga solusi serta penanggungjawab resikonya dapat ditentukan. Ada beberapa cara menentukan penanganan resiko berdasarkan klasifikasi bentuk resikonya, yaitu :

   1) Resiko yang dapat diterima, yaitu bentuk resiko yang ditanggulangi oleh individu/perusahaan karena konsekuensinya dinilai cukup kecil.
   2) Resiko yang direduksi, yaitu bentuk resiko yang dapat ditangani dengan cara menangani suatu tindakan alternatif 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) Resiko yang dikurangi, yaitu suatu bentuk resiko yang dampak kerugiannya dapat dikurangi dengan cara memperkecil kemungkinan kejadianya atau konsekuensi yang ditimbulkan. Misal, pekerjaan ulang akibat kesalahan yang selalu terjadi pada beberapa proyek, hal itu ditangani dengan melakukan pelatihan terhadap pegawai.
   4) Resiko yang dipindahkan, yaitu suatu bentuk resiko yang dipindahkan kepada pihak lain sebagian atau keseluruhan. Misal, untuk program keselamatan dan kesehatan kerja, pihak perusahaan menjaminkan karyawannya pada perusahaan asuransi dengan membayar preminya.

2.2.2.5 Perencanaan Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia adalah kemampuan terpadu dari daya pikir dan daya fisik yang dimiliki individu. Pengaturan sumber daya manusia adalah suatu teknik untuk memecahkan konflik sumber daya dengan melakukan penundaan tugas, tujuan utama pengaturan sumber daya manusia adalah untuk menciptakan suatu distribusi/alokasi pemakaian sumber daya yang lebih fleksibel sesuai dengan beban pekerjaan dan mengurangi over alokasi.

Perencanaan sumber daya manusia merupakan salah satu proses yang ada dalam manajemen sumber daya manusia. Proses lainnya yang ada dalam manajemen sumber daya manusia adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan Sumber Daya Manusia

   Perencanaan sumber daya manusia adalah merencanakan tenaga kerja agar sesuai dengan kebutuhan perusahaan serta efektif dan efisien dalam membantu terwujudnya tujuan [9].
2. Akuisisi Tim Proyek

   Usaha untuk mendapatkan sumber daya manusia sesuai dengan kebutuhan untuk menyelesaikan proyek. Pada dasarnya hal ini sama dengan perencanaan SDM, namun dilaksanakan ketika proyek berjalan jika terjadi kendala.
3. Membangun Tim Proyek

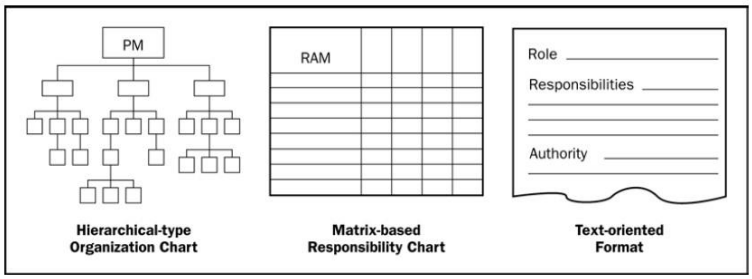
   Meningkatkan kompetensi dan interaksi anggota tim proyek, baik secara individual maupun secara berkelompok untuk meningkatkan kinerja proyek.
4. Mengelola Tim Proyek

   Memantau kinerja tim proyek dengan memberikan masukan atau motivasi, solusi ataupun sekedar koordinasi dalam rangka meningkatkan kinerja proyek.

Perencanaan SDM bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan peranan dalam proyek, tanggungjawabnya dan bagaimana relasi pelaporan orang tersebut dengan orang-orang lain dalam proyek, serta membuat rencana manajemen penentuan staf.

Masukan yang diperlukan dalam perencanaan SDM adalah faktor lingkungan perusahaan seperti budaya dan struktur organisasi, aset proses organisasi dan rencana manajemen proyek misalnya tentang persyaratan sumberdaya untuk melaksanakan kegiatan proyek. Teknik untuk mengelola perencanaannya dapat menggunakan struktur organisasi dan deskripsi masing-masing posisi, jaringan formal dan informal komunikasi, dan teori organisasi dengan teknik menyusun organisasi dan membagi pekerjaan.

Terdapat beberapa format penyampaian dalam teknik perencanaan menggunakan struktur organisasi dan deskripsi masing-masing, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.8 Format Bagan Peran dan Tanggungjawab

1. Secara Hirarki

   Merupakan bagan yang menggambarkan posisi tim proyek dan relasi pertanggungjawaban (berupa laporan, koordinasi atau kerjasama) tugasnya baik secara formal maupun informal. Bagan organisasi yang menggambarkan relasi antara unit-unit organisasi yang akan bertanggungjawab atau mengerjakan paket-paket kerja tertentu ini disebut OBS (*Organizational Breakdown Structure*).

2. Secara Matrix

   Responsibility Assignment Matrix (RAM) merupakan matriks yang memetakan pekerjaan proyek terhadap orang yang bertanggungjawab untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Pada proyek yang lebih besar, RAM dapat dikembangkan di berbagai level. Sebagai contoh, sebuah RAM tingkat tinggi dapat digunakan untuk menentukan kelompok atau unit bertanggungjawab

untuk setiap komponen struktur rincian kerja, sementara RAM tingkat rendah digunakan dalam kelompok untuk memberikan peran dan tanggungjawab.

RACI Chart	Person				
Activity	Ann	Ben	Carlos	Dina	Ed
Define	A	R	I	I	I
Design	I	A	R	C	C
Develop	I	A	R	C	C
Test	A	I	I	R	I

R = Responsible A = Accountable C = Consult I = Inform

Gambar 2.9 *Rensponsibility Assigment Matrix* menggunakan format RACI

3. Text Oriented

   Merupakan penjelasan rinci pekerjaan dan tanggungjawab setiap anggota tim dengan format teks tertulis seperti narasi. Biasanya didalamnya menjelaskan tentang tanggungjawab, wewenang, kompetensi dan kualifikasi.

2.2.2.6 Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam sebuah pekerjaan, dan merupakan hal penting pada sebuah kegiatan proyek konstruksi. Pengalokasian tenaga kerja yang tepat dapat mempercepat durasi pekerjaan dan menghemat biaya. Perhitungan kebutuhan tenaga kerja yang sering digunakan dilapangan adalah dengan menggunakan pengalaman dari mandor atau pelaksana, namun sebenarnya perhitungan tenaga kerja dapat mengacu pada koefisien tenaga kerja yang biasa digunakan untuk menghitung upah yang ada pada harga satuan pekerjaan.

Perhitungan kebutuhan tenaga kerja dengan memperhitungkan *time schedule* dapat dihitung dengan cara mengalikan koefisien tenaga kerja dengan volume pekerjaan kemudian hasilnya dibagi dengan target waktu yang ingin dicapai. Perhitungan tersebut dilakukan dimasing – masing item pekerjaan [11]. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah tenaga kerja dengan memperhitungkan durasinya.

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{\text{Volume pekerjaan x Koefisien}}{\text{Durasi}} \quad \text{.....(2.13)}$$

Nilai koefisien yang digunakan dalam perhitungan tenaga kerja dapat diperoleh dari buku analisa *Burgerlijke Openbare Werken* (BOW), Standar Nasional Indonesia (SNI), Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) setiap daerah, ataupun standar perusahaan itu sendiri. Penentuan nilai koefisien didalam BOW, SNI dan HSPK merupakan hasil survei yang dilakukan dengan jangka waktu yang lama sehingga diperoleh angka koefisien tersebut. Sementara jika menggunakan standar perusahaan sendiri atau dihitung secara manual, nilai koefisien dapat dibuat berdasarkan produktivitas kerja untuk melaksanakan suatu pekerjaan, jam kerja dalam satu hari dan jumlah tenaga kerja (satu tim yang terdiri dari mandor, pekerja, kepala tukang, dan sebagainya).

2.2.3 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram atau bisa dikenal dengan diagram E-R digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Diagram ini memiliki komponen utama yaitu entitas dan relasi. Elemen-elemen yang terdapat dalam diagram E-R adalah sebagai berikut :

1. *Entity*

   Merupakan suatu objek yang diidentifikasikan dalam lingkungan pemakai, dalam konteks sistem yang akan dibuat. Pada diagram E-R entitas digambarkan dengan sebuah bentuk persegi panjang.

2. *Relationship*

   Relationship adalah hubungan yang terjadi antara entitas. Pada umumnya penghubung (*relationship*) diberi nama dengan kata kerja dasar, sehingga memudahkan untuk melakukan pembacaan relasinya. Relasi dapat digambarkan dengan sebuah bentuk belah ketupat.

3. Atribut

   Secara umum, atribut adalah sifat atau karakteristik dari tiap entitas maupun tiap relasi. Atribut adalah sesuatu yang mendeskripsikan karakter dari suatu

entitas maupun relasi, sehingga sering dikatakan bahwa atribut adalah elemen dari setiap entitas dan relasi.

4. Kardinalitas

   Kardinalitas relasi menunjukkan jumlah maksimum tupel yang dapat berelasi dengan entitas pada entitas yang lain. Dari sejumlah kemungkinan banyaknya hubungan antar entitas, kardinalitas relasi merujuk pada hubungan maksimum yang terjadi dari entitas yang satu ke entitas yang lain dan begitu juga sebaliknya.

   Terdapat tiga macam kardinalitas relasi, yaitu :

   a) *One to one*

      Tingkat hubungan satu ke satu, dinyatakan dengan satu kejadian pada entitas pertama, hanya mempunyai satu hubungan dengan satu kejadian pada entitas yang kedua dan sebaliknya.

   b) *One to many* atau *many to one*

      Tingkat hubungan satu ke banyak adalah sama dengan banyak ke satu. Tergantung dari arah mana hubungan tersebut dilihat. Untuk satu kejadian pada entitas yang pertama dapat mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas yang kedua. Sebaliknya satu kejadian pada entitas yang kedua hanya dapat mempunyai satu hubungan dengan satu kejadian pada entitas yang pertama.

   c) *Many to many*

      Tingkat hubungan banyak ke banyak terjadi jika tiap kejadian pada sebuah entitas akan mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas lainnya, baik dilihat dari sisi entitas yang peryama maupun dilihat dari sisi yang kedua.

2.2.4 Bagan Alir (*Flowmap*)

Bagan alir menggambarkan aliran dokumen dan informasi antar area pertanggungjawaban didalam sebuah organisasi. Bagan alir ini bermanfaat untuk menganalisis kecukupan prosedur pengawasan dalam sebuah sistem.

2.2.5 Diagram Konteks

Diagram konteks menggambarkan hubungan antara sistem dengan entitas luarnya. Diagram konteks berfungsi sebagai transformasi dari satu proses yang melakukan transformasi data input menjadi data output. Diagram konteks ini menggambarkan hubungan input atau output antara sistem dengan user atau lebih dikenal dengan pemakai sebuah sistem itu sendiri.

2.2.6 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data flow diagram adalah penjelasan lebih rinci dari diagram konteks dan proses fungsional yang ada dalam sistem. DFD menjelaskan tentang aliran masuk, aliran keluar, proses, serta penyuntingan file yang digunakan. DFD digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau disimpan

2.2.7 Kamus Data

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

2.2.8 Basis Data

Basis data (*database*) dapat dinyatakan sebagai sebuah lemari arsip yang ditempatkan secara berurutan untuk memudahkan dalam pengambilan kembali data yang telah tersimpan. Database juga dapat diungkapkan sebagai suatu pengorganisasian data dengan bantuan komputer yang memungkinkan data dapat diakses dengan mudah dan cepat.

Untuk mengelola suatu database diperlukan perangkat lunak yang disebut DBMS (*Database Management System*). DBMS adalah perangkat lunak yang memungkinkan para pemakai membuat, mengontrol dan mengakses suatu basis data dengan cara yang praktis dan efisien. Salah satu macam DBMS yang populer saat ini berupa RDBMS (*Relational Database Management System*) yang

menggunakan model basis data relasional atau dalam bentuk tabel-tabel yang saling terhubung.

2.2.9 MySQL

MySQL adalah salah satu produk RDBMS yang terkenal, salah satu alasannya karena tidak perlu membayar untuk menggunakannya. *Database* ini menggunakan SQL (*Structured Query Language*) sebagai bahasa dasar untuk mengakses *database*-nya. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola *database* beserta isinya, seperti menambahkan, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam database.

2.2.10 *Website*

Website atau situs web adalah suatu halaman yang ditulis dalam format HTML yang dapat diakses melalui HTTP, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari *server website* untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui web browser. Semua publikasi dari website – website tersebut dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat besar.

Situs juga dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang memiliki atau dapat menampilkan gambar diam, gambar bergerak, data, teks, animasi, suara, video, dan atau gabungan keseluruhan elemen yang bersifat statis atau dinamis dalam sebuah kerangka dimana halaman-halaman tersebut saling berhubungan satu sama lain.

2.2.11 HTML

HTML merupakan singkatan dari *hypertext markup language*, yang merupakan program penulisan berupa kode-kode tag yang memberikan instruksi pada web browser untuk memberikan tampilan sesuai yang diinginkan. Penulisan HTML dapat dilakukan menggunakan notepad atau menggunakan HTML editor seperti Adobe Dreamweaver dan Microsoft Frontpage.

2.2.12 PHP

Hypertext Preprocessor atau lebih dikenal dengan PHP adalah bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam server dan diproses oleh server, hasilnya dikirim ke *client* tempat pemakai menggunakan *browser*. PHP dirancang untuk membentuk web dinamis, artinya dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan pengirim. PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan web server Apache. PHP ditujukan untuk menangani administrasi MySQL berbasis web, artinya interaksi pemeliharaan dilakukan oleh client dengan menggunakan antarmuka *browser*, sedangkan *script* PHP sendiri akan dijalankan oleh suatu web server.

2.2.13 CSS

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan suatu dokumen yang digunakan untuk melakukan pengaturan halaman web yang ditulis dengan HTML atau XHTML. CSS biasa digunakan untuk menentukan warna, jenis huruf, tata letak, dan berbagai aspek tampilan dokumen. CSS digunakan terutama untuk memisahkan antara isi dokumen yang ditulis dengan HTML dengan tampilan yang ditulis dengan CSS. Pemisahan ini ditujukan agar dapat memisahkan aksesibilitas isi, memberikan lebih banyak keleluasaan dan kontrol terhadap tampilan, dan mengurangi kompleksitas serta pengulangan pada struktur isi.

2.2.14 Pengujian Perangkat Lunak

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

2.2.14.1 Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* adalah metode *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *text case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white box*, perekayasa sistem dapat melakukan test case yang :

1. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
2. Menggunakan semua keputusan login pada sisi *true* dan *false*.
3. Mengeksekusi semua *loop*.
4. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya.

2.2.14.2 Pengujian *Black Box*

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

1. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan *interface*.
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
4. Kesalahan kerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Tidak seperti pengujian *white box* yang dilakukan pada saat awal proses pengujian, pengujian black box cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian [12].