SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI CV. DUA DUA

Eko Galuh Prasetio[1], Irfan Maliki [2]

[1,2]Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia
E-mail : ekogaluh69@gmail.com[1], irfanmaliki007@gmail.com[2]

ABSTRAK

Manajemen proyek yang dikelola oleh CV. DUA DUA memiliki beberapa permasalahan, diantaranya dalam pelaksanaan mengalami ketidaksesuaian antara jadwal dan biaya yang direncanakan, hal ini terjadi karena pengawasan proyek serta pelaporannya masih dilakukan secara manual, sehingga perusahaan kesulitan dalam mengukur kinerja dan kemajuan proyek dari segi biaya maupun waktu serta risiko-risiko yang muncul berdampak negatif terhadap penyelesaian proyek yang dapat merugikan perusahaan. Maka diperlukan sistem informasi yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu mempermudah dalam proses pelaporan yang dapat mengukur kinerja dan kemajuan proyek serta mengidentifikasi risiko yang muncul serta penanganannya. Metode yang digunakan dalam manajemen proyek yaitu metode *Earned Value Management* (EVM) untuk analisis pengukuran kinerja dan kemajuan proyek dari segi waktu dan biaya proyek, serta metode *Earn Monetary Value* (EMV) untuk menghitung penanganan biaya akibat risiko. Pengujian sistem informasi dilakukan menggunakan *black box*. Berdasarkan hasil sesuai dengan tujuan fungsional sistem sudah sesuai keinginan. Sehingga sistem informasi manajemen proyek yang dibangun sudah memenuhi tujuan yang ingin dicapai.

Katakunci : Manajemen Proyek, Sistem Informasi, *Earned Value Management*, *Expected Monetary Value*.

1. PENDAHULUAN

CV. DUA DUA adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa konstruksi berpengalaman dalam menangani pembangunan jalan lingkungan, perkuatan badan jalan, pembangunan jembatan, pembangunan gedung, saluran pipa air bersih dan lain sebagainya.

Berdasarkan wawancara terdapat masalah-masalah yang dihadapi oleh CV. DUA DUA diantaranya, yaitu pengawasan proyek tidak dapat dilakukan setiap harinya, dikerenakan terbatasnya sumber daya manusia yang dimiliki, terbatasnya pengawasan ini menyebabkan pada saat pelaksanaan sering terjadi ketidaksesuaian atau keterlambatan dalam penyelesaian. Selain itu dalam proses pelaporan kegiatan masih dilakukan dengan cara manual, hal ini membuat pelaporannya terbilang lama, yang mengakibatkan perusahaan kesulitan dalam mengukur kinerja dan kemajuan proyek, baik dari segi waktu dan biaya terhadap realisasi dalam melakukan pengambilan keputusan ketika terjadi ketidaksesuaian antara rencana dan realisasi. Hambatan-hambatan yang sering muncul pada saat proyek berlangsung, diantaranya terdapat beberapa karyawan yang izin dan sakit, material rusak, keterlambatan dalam pengiriman bahan material, faktor cuaca mengakibatkan beberapa pekerjaan yang terpaksa dihentikan sementara. Risiko-risiko tersebut tentunya belum dikelola dengan baik, akibatnya berdampak pada keterlambatan waktu penyelesaian proyek dan keuntungan perusahaan pun menjadi berkurang akibat penambahan waktu dan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk risiko tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan yang telah kemukakan maka dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi dalam pengerjaan proyek, yaitu perlunya sistem yang dapat membantu perusahaan dalam proses manajemen proyek di CV. DUA DUA. Sistem yang akan dibangun ini melakukan pelaporan proyek secara cepat serta mengukur kinerja dan kemajuan proyek dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM) dan sistem membantu mengelola risiko serta memberikan rekomendasi penanganannya beserta biaya yang dikeluarkannya ketika risiko terjadi .

2. HASIL PENELITIAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori dari beberapa ahli yang dijadikan acuan pada penelitian.

2.1.1 Definisi Sistem Informasi

Sistem informasi adalah cara terorganisir untuk mengumpulkan, memasukan, dan memproses data dan menyimpannya, mengelola, mengontrol dan melaporkannya sehingga dapat mendukung

perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan.[1]

2.1.2 Definisi Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah proyek yang dilaksanakan secara temporer tentu perlu diatur dan dikendalikan dengan baik. Untuk melakukan pengaturan dan pengendaliannya diperlukan kaidah-kaidah uang menjadi pedoman untuk pelaksanaanya. Menurut PMBOK Manajemen Proyek adalah aplikasi dari pengetahuan, keahlian, alat dan teknik untuk melaksanakan aktivitas sesuai dengan kebutuhan proyek. Terdapat lima tahapan proyek yang harus dilalui proyek pada saat mulai dari *Initiaton, planning, Excution, Monitoring* dan *Controlling, Closure* atau yang biasa disebut dengan *project life cycle* (siklus hidup proyek).

2.1.3 Metode Earned Value Management (EVM)

Earned Value Management (EVM) adalah Sebuah teknik mengukur kinerja secara objektif dan memberikan peringatan dini jika terdapat masalah performa, EVM mengukur performa dan kemajuan melalui manajemen yang terintegrasi dengan biaya, waktu dan ruang lingkup proyek secara keseluruhan.[2]

2.1.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan suatu pengukuran atau pendekatan tersruktur dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman maupun serangkaian aktivitas manusia, pengembangan strategi untuk mengelola dan mitigasi risiko, pengukuran dimulai dengan indentifikasi, mengukur dan menentukan besar risikonya, mencari jalan menangani risiko tersebut.[3]

Tahapan manajemen risiko :

1. Identifikasi adalah tahap awal dimana pada identifikasi untuk mengetahui risiko mana saja yang dapat mempengaruhi proyek, dari indentifikasi risiko dapat memperoleh hasil berupa daftar risiko, setelah diketahui risikonya maka akan dikelompokan berdasarkan jenis risiko. Berikut ini adalah jenis risiko-risiko yang ada pada proyek konstruksi (Wideman, 1992) :
   a. External : hujan, gempa, pengaruh lingkungan, pengaru pasar, dan inflasi.
   b. Internal : faktor dari perusahaan itu sendiri, personal, kurang tepatnya estimasi waktu dan biaya.
   c. Teknik : perubahan desain, risiko pada teknologi dan alat penunjang proyek.
   d. Hukum : Perizinan, lisensi dan hal-hal yang tak terduga.
2. Penilaian adalah tahap untuk menilai tingkat pentingnya risiko, menganalisa risiko, men besarnya risiko yang dinominalkan dalam bentuk biaya.
3. Penanganan adalah tahap dimana jenis risiko dan biaya risiko yang nilai nominalnya telah dihitunng dapat dikelola / ditangani, sehingga setiap solusi dan penanggung jawab risiko dapat ditentukan, terdapat respon penanganan terhadap risiko. menurut Flanagan dan Norman : [4]
   a. *Risiko yang dapat diterima*, yaitu bentuk risiko yang ditangulangi oleh individu atau perusahaan karena konsekuensinya dinilai cukup kecil. Misal, biaya promosi perusahaan untuk mendapatkan proyek dimasa mendatang.
   b. *Risiko yang direduksi* , yaitu bentuk risiko yang dapat dikurangi / ditangani dengan cara menangani suatu tindakan alternatif yang nilai konsekuensinya dapat saja nihil atau paling tidak konsekuensi yang ditanggung lebih kecil. Misal, pendidikan kepada tenga kerja dalam menghadapi risiko.
   c. *Risiko yang dipindahkan*, yaitu suatu bentuk risiko yang dapat dipindakan kepada pihak lain sebagian atau keseluruhan. Misal, untuk program keselamatan dan kesehatan kerja, pihak perusahaan menjaminkan karyawanya pada perusahaan asuransi dengan membayar preminya.
   d. *Risiko yang dihindari*, yaitu sama dengan menolak untuk menerima risiko yang berarti menolak untuk menerima proyek tesebut.

2.1.5 Metode Expexted Monetary Value (EMV)

Expected Monetery Value (EMV) merupakan konsep statistik untuk menghitung hasil rata-rata kejadian dimasa depan yang termasuk dalam skenario maupun yang tidak termasuk terjadi. Apabila nilai EMV tersebut adalah positif maka dapat disimpulkan untuk peluang (risiko positif) dan apabila nilai EMV yang diperoleh negatif maka dapat disimpulkan ancaman (risiko negatif) yang dapat merugikan perusahaan. EMV pada proyek dihitung dengan mengalikan nilai frekuensi kejadian untuk setiap risiko dikalikan dengan nilai atau biaya kompensasi yang dikeluarkan. Berikut adalah rumus dari *Expected Monetery Value*. [5]

EMV = Probailitas * Konsekuensi

Dimana :

EMV : *Expected Monetary Value* (Nilai Uang Yang Diharapkan)
Probabilitas : Frekuensi kejadian risiko
Konsekuensi : Biaya atau kompensasi.

2.2 Analisis Monitoring

Analisis monitoring proyek berisikan analisis monitoring biaya dan waktu terhadap proyek yang dikerjakan. Metode yang digunakan untuk menugkur kinerja dan kemajuan proyek yaitu *Earned Value Management* (EVM).

2.2.1 Analisis Earned Value Mangement (EVM)

Earned Value Management (EVM) adalah metode untuk mengetahui kemajuan suatu proyek lebih besar atau lebih kecil dari anggaran yang seharusnya dan dapat dilihat apakah proyek lebih cepat atau lebih lambat dari yang direncanakan sebelumnya.

Kurva-s adalah alat monitor dan evaluasi yang informatif, dapat menunjukan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai prensentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi *kurva-s* dapat memeberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek dan dari segi biaya dapat ketahui apabila terjadi pembengkakan biaya. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal maupun biaya. [6]

Studi kasus yang dianalisis pada laporan pengerjaan proyek Pembangunan Jalan Lingkungan Kp. Lebak Jaha dan Cipaku, proyek tersebut memiliki anggaran total proyek (BAC) sebesar 182.908.000,00 dan waktu pengerjaan selama 28 hari (4 minggu), terdapat hari libur kerja yaitu hari jumat sehingga total pengerjaannya 24 hari.

Berikut ini adalah progres perencanaan pelaksaan proyek dapat dilihat pada tabel 1, sementara progres aktual pengerjaan proyek dapat dilihat pada tabel 2. bobot aktual yang ada pada tabel progres kegiatan harian didapatkan dari laporan kegiatan proyek.

NO	URAIAN	BOBOT %	MINGGU KE-1							MINGGU KE-2						
			29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	MATA PEMBAYARAN UMUM															
	PEKERJAAN PERSIAPAN															
1	Pas. Bouplank/Profil	1,15	0,144	0,144	0,144		0,144	0,144	0,144	0,144	0,144					
2	Pem. Lokasi/Bongkaran	1,71	0,244	0,244	0,244		0,244	0,244	0,244	0,244						
II	MATA PEMBAYARAN UTAMA															
	PEKERJAAN KONSTRUKSI															
1	Pek. Galian Tanah	1,11		0,16	0,16		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16					
2	Pek. Buangan Sisa Galian	0,67			0,096		0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096				
3	Pek. Bekisting	1,48										0,099		0,099	0,099	0,099
4	Pek. Urugan Pasir Urug	4,15														0,319
5	Pek. Beton Mutu fc 9,8 Mpa K-125	23,98														1,844
6	Pek. Pas Lantai Paving Block Natural 6 cm (manual)	65,75														5,06
		100,00														
	TOTAL BOBOT		0,39	0,55	0,64		0,64	0,64	0,64	0,64	0,40	0,20		0,10	0,10	7,32
	TOTAL KUMULATIF PERMINGGU		0,39	0,938	1,582		2,25	2,87	3,51	0,64	1,04	1,24		1,33	1,43	8,76

Gambar 1. Perencanaan Pelaksaan Proyek

MINGGU KE-3							MINGGU KE-4							Rencana
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
														1,15
														1,71
														1,11
														0,67
0,099	0,099	0,099		0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099		0,099	0,099		1,48
0,319	0,319	0,319		0,319	0,319	0,319	0,319	0,319	0,319		0,319	0,319	0,319	4,15
1,844	1,844	1,844		1,844	1,844	1,844	1,844	1,844	1,844		1,844	1,844	1,844	23,98
5,06	5,06	5,06		5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06		5,06	5,06	5,06	65,75
7,32	7,32	7,32		7,32	7,32	7,32	7,32	7,32	7,32		7,32	7,32	7,22	100
7,32	14,64	21,97		29,29	36,61	43,93	7,32	14,64	21,97		29,29	36,61	43,83	

Gambar 1. Perencanaan Pelaksaan Proyek (lanjutan)

NO	URAIAN	BOBOT %	MINGGU KE-1			MINGGU KE-2										
			29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	MATA PEMBAYARAN UMUM															
	PEKERJAAN PERSIAPAN															
1	Pas. Bouplank/Profil	1,15	0,144	0,14	0,13		0,12	0,13	0,15	0,15	0,15					
2	Pem. Lokasi/Bongkaran	1,71	0,244	0,24	0,24		0,24	0,25	0,25	0,25						
II	MATA PEMBAYARAN UTAMA															
	PEKERJAAN KONSTRUKSI															
1	Pek. Galian Tanah	1,11		0,16	0,16		0,15	0,15	0,16	0,16	0,17					
2	Pek. Buangan Sisa Galian	0,67			0,09		0,09	0,08	0,08	0,10	0,11	0,12				
3	Pek. Bekisting	1,48										0,10		0,10	0,09	0,08
4	Pek. Urugan Pasir Urug	4,15														0,32
5	Pek. Beton Mutu fc 9,8 Mpa K-125	23,98														1,84
6	Pek. Pas Lantai Paving Block Natural 6 cm (manual)	65,75														5,06
		100,00														
	TOTAL BOBOT		0,39	0,54	0,62		0,60	0,61	0,64	0,66	0,43	0,22		0,10	0,09	7,30
	TOTAL KUMULATIF PERMINGGU		0,39	0,93	1,55		2,15	2,76	3,40	4,06	4,49	4,71		4,81	4,90	12,20

Gambar 2. Progres Kegiatan Harian

MINGGU KE-3							MINGGU KE-4						
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,09	0,07	0,08		0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12		0,13	0,13	
0,32	0,31	0,30		0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32		0,33	0,34	0,35
1,84	1,83	1,82		1,82	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86		1,86	1,86	1,87
5,06	5,02	4,98		4,98	4,99	5,05	5,06	5,08	5,09		5,10	5,12	5,14
7,31	7,21	7,18		7,18	7,21	7,29	7,33	7,36	7,39		7,42	7,45	7,36
19,52	26,73	33,91		41,09	48,30	55,59	62,92	70,28	77,67		85,09	92,54	100

Gambar 2. Progres Kegiatan Harian (lanjutan)

Dari gambar 1 dan gambar 2 kemudian didapat beberapa variabel yang harus dihitung didalam EVM yaitu *planned value* (PV), *earned value* (EV), *schedule varian* (SV), *cost variance* (CV), *schedule performance index* (SPI), *cost performance index* (CPI), *estimate actual cost* (EAC) *dan estimate time to complete* (ETC).

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam monitor dan evaluasi proyek untuk mengukur kinerja waktu dan biaya dari suatu proyek diantaranya : [7]

a. Rencana dari volume dan biaya pekerjaan (PV)
b. Realisasi dari volume pekerjaan dan rencana biaya (EV)
c. Realisasi biaya dan volume pekerjaan (AC)

1. Perhitungan Planned Value (PV)

Planned Value merupakan biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan dalam satu periode tertentu, berikut perhitungan PV pada hari ke-1 :

Perhitungan PV pada hari Ke-1 :
PV = (*%Progress rencana*) x BAC
= 0,39 % x 182.908.000,00
= 713.341,20

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan *Planned Value* (PV) yang hasilnya dimasukan kedalam tabel dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Planned Value (PV)

Hari	% rencana	BAC	PV
1	0,39	182.908.000,00	713.341,20
2	0,55	182.908.000,00	1.005.994,00
3	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
4	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
5	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
6	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
7	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
8	0,40	182.908.000,00	731.632,00
9	0,20	182.908.000,00	365.816,00
10	0,10	182.908.000,00	182.908,00
11	0,10	182.908.000,00	182.908,00
12	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
13	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
14	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
15	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
16	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
17	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
18	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
19	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
20	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
21	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
22	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
23	7,32	182.908.000,00	13.388.865,60
24	7,22	182.908.000,00	13.205.957,60

2. Perhitungan Earned Value (EV)

Earned Value merupakan biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah selesai dikerjakan, berikut perhitungan EV pada hari ke-1:

Perhitungan EV pada hari ke-1 :
EV = (*%Progress aktual*) x BAC
= 0,39 % x 182.908.000,00
= 713.341,20

Pada tabel dibawah ini adalah hasil dari perhitungan *Earned Value* (EV) yang hasilnya dimasukan kedalam tabel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Earned Value (EV)

Hari	% Aktual	BAC	PV
1	0,39	182.908.000,00	713.341,20
2	0,54	182.908.000,00	987.703,20
3	0,62	182.908.000,00	1.134.029,60
4	0,60	182.908.000,00	1.097.448,00
5	0,61	182.908.000,00	1.115.738,80
6	0,64	182.908.000,00	1.170.611,20
7	0,66	182.908.000,00	1.207.192,80
8	0,43	182.908.000,00	786.504,40
9	0,22	182.908.000,00	402.397,60
10	0,10	182.908.000,00	182.908,00
11	0,09	182.908.000,00	164.617,20
12	7,30	182.908.000,00	13.352.284,00
13	7,31	182.908.000,00	13.370.574,80
14	7,21	182.908.000,00	13.187.666,80
15	7,18	182.908.000,00	13.132.794,40
16	7,18	182.908.000,00	13.132.794,40
17	7,21	182.908.000,00	13.187.666,80
18	7,29	182.908.000,00	13.333.993,20
19	7,33	182.908.000,00	13.407.156,40
20	7,36	182.908.000,00	13.462.028,80
21	7,39	182.908.000,00	13.516.901,20
22	7,42	182.908.000,00	13.571.773,60
23	7,45	182.908.000,00	13.626.646,00
24	7,36	182.908.000,00	13.462.028,80

3. Analisa Varian Biaya (CV) dan Analisa Varian Jadwal (SV)

Analisa varian terdiri dari *Cost Variance* (CV) dan *Schedule Variance* (SV). CV menunjukan apakah proyek menghabiskan lebih besar atau lebih kecil dari biaya yang dianggarkan, sedangkan SV menunjukan apakah proyek mengalami percepatan atau lebih lambat dari yang dijadwalkan sebelumnya, berikut perhitungan CV dan SV: [7]

Perhitungan CV dan SV pada hari ke-1 :
CV = EV – AC
= 713.341,20 – 632.743,47
= 80.597,73

SV = EV – PV
= 713.341,20 – 713.341,20
= 0

Keterangan :
SV = 0, proyek berjalan dengan tepat waktu.
SV > 0, terjadi percepatan proyek terhadap rencana.
SV > 0, terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana.

4. Analisa Indeks Kinerja

Analisa indeks kinerja terdiri dari *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI), analisa indeks kinerja ini dapat menganalisa penyimpangan yang terjadi pada biaya dan waktu dengan cara mengukurnya. CPI menunjukan bobot nilai yang diperoleh terhadap biaya yang dikeluarkan, sedangkan SPI menunjukan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan terhadap pekerjaan yang direncanakan, berikut ini adalah perhitungan CPI dan SPI.

Perhitungan CPI dan SPI pada hari ke-1 :
CPI = EV / AC
= 713.341,20 / 632.743,47
= 1,1274

SPI = EV / PV
= 713.341,20 / 713.341,20
= 1

Keterangan :
SPI = 1, proyek berjalan sesuai dengan rencana.
SPI > 1, terjadi percepatan proyek terhadap rencana.
SPI < 1,terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana.

5. Analisa Estimasi Biaya (EAC) dan Waktu Penyelesaian Proyek (ETC)

Perhitungan EAC yaitu menghitung perkiraan biaya penyelesaian proyek, sedangkan ETC adalah untuk memperkirakan waktu/jadwal penyelesaian proyek, berikut ini adalah perhitungan EAC dan ETC. [7]

Perhitungan EAC dan ETC pada hari ke-1 :

EAC = BAC / CPI
= 182.908.000,00 / 1,1274
= 162.241.915,38

ETC = Original time estimate / SPI
= 28 / 1,0000
= 28 hari

6. Hasil Rekap Analisa Metode EVM

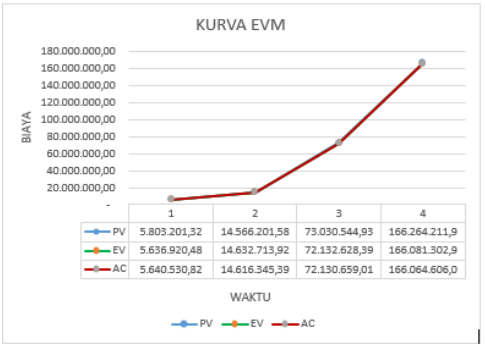
Berdasarkan hasil analisa dari metode EVM, untuk mempermudah menganalisis kondisi proyek, maka hasil dari analisis varian, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rekap Analisa EVM

Hari	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV (Rp)	Biaya CV (Rp)	Waktu SPI	Biaya CPI	Waktu ETC (hari)	Biaya EAC (Rp)
1	80.597,73	0,00	1,1274	1,0000	162.241.915,38	24
2	89.110,94	-18.290,80	1,0992	0,9818	166.405.974,07	24
3	102.607,05	-36.581,60	1,0995	0,9688	166.358.475,81	25
4	99.295,61	-73.163,20	1,0995	0,9375	166.358.731,67	26
5	100.890,11	-54.872,40	1,0994	0,9531	166.368.637,70	25
6	105.839,74	0,00	1,0994	1,0000	166.370.540,63	24
7	109.202,48	36.581,60	1,0995	1,0313	166.362.169,70	23
8	71.517,17	54.872,40	1,1000	1,0750	166.276.100,00	22
9	53.313,30	36.581,60	1,1527	1,1000	158.674.681,82	22
10	16.527,46	0,00	1,0993	1,0000	166.380.540,00	24
11	14.874,71	-18.290,80	1,0993	0,9000	166.380.544,44	27
12	1.214.123,49	-36.581,60	1,1000	0,9973	166.276.171,37	24
13	1.215.776,23	-18.290,80	1,1000	0,9986	166.276.314,23	24
14	1.199.157,58	-201.198,80	1,1000	0,9850	166.276.133,43	24
15	1.194.160,57	-256.071,20	1,1000	0,9809	166.276.237,19	24
16	1.194.160,57	-256.071,20	1,1000	0,9809	166.276.237,19	24
17	1.199.142,53	-201.198,80	1,1000	0,9850	166.276.342,16	24
18	1.212.433,91	-54.872,40	1,1000	0,9959	166.276.533,47	24
19	1.219.081,73	18.290,80	1,1000	1,0014	166.276.598,50	24
20	1.224.071,84	73.163,20	1,1000	1,0055	166.276.589,13	24
21	1.229.052,57	128.035,60	1,1000	1,0096	166.276.706,77	24
22	1.234.034,53	182.908,00	1,1000	1,0137	166.276.806,87	24
23	1.239.025,88	237.780,40	1,1000	1,0178	166.276.780,13	24
24	1.224.197,38	256.071,20	1,1000	1,0194	166.274.883,42	24

Berdasarkan rekap hasil pada perhitungan sampai hari ke-24 bahwa proyek diperkirakan mengalami keuntungan dengan anggaran yang dikeluarkan dibawah angka Rp. 166.276.806,87. Dikarenakan nilai anggaran biaya sebeleum PPN 10% untuk mengerjakan seluruh kegiatan sebasar Rp. 166.280.840,00.

Berikut ini adalah kurva-s dari hasil monitoring, dengan durasi 24 hari, pada gambar 3. Sebagai Berikut :



Gambar 3. Kurva EVM

2.3 Analisis Manajemen Risiko Proyek

Manajemen risiko merupakan hal penting dalam pengerjaan proyek, melalui manajemen risiko, risiko yang mungkin muncul akan diidentifikasi terlebih dahulu sebelum proyek dikerjakan sehingga ketika risiko yang muncul dapat ditangani dan tidak mengakibatkan kerugian atau bahkan kegagalan proyek. Tujuannya untuk meningkatkan peluang dan dampak peristiwa positif, dan mengurangi peluang dan dampak peristiwa yang merugikan proyek. Berikut ini adalah tahapan untuk identifikasi risiko, penilaian risiko serta penanganannya yang menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV).

2.3.1 Identifikasi Risiko

Proses identifikasi ini dilakukan dengan cara mencari jenis-jenis risiko sesuai dengan kategori risiko yang muncul, daftar risiko didapatkan dengan cara pendekatan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan, hasil identifikasi risiko ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi Risiko

Kode Risiko	Jenis Risiko	Desripsi Risiko
R1	Estimasi	Jadwal pekerjaan tidak sesuai dengan rencana
R2		Biaya tidak sesuai dengan rencana
R3	Pesonal	Ada pekerja yang izin
R4		Ada pekerja yang sakit
R5		Ada pekerja yang belum memahami cara bekerja
R6	Keselamatan Kerja	Kecelakaan kerja
R7	External	Cuaca seperti hujan dan angin, yang menagkibatkan pekerjaan dihentikan sementara.
R8		Bencana alam sepert banjir dan longsor yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek.
R9	Alat Penunjang Konstruksi	Peralatan rusak (pompa air, mobil, beton molen)
R10		Peralatan hilang seperti pencurian bahan dilokasi
R11		Terlambat pengiriman barang

2.3.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan cara menilai tingkat pentingnya, menganalisi kategori

risiko serta menilai porsi risiko dengan kriteria-kriteria tertentu. Analisis risiko membuat klasifikasi risiko berdasarkan probabilitas serta konskuensi yang harus dilakukan, nilai probabilitas ditentukan oleh frekuensi kejadian, sedangkan nilai konskuensi ini ditentukan berdasarkan biaya atau kompensasi lainya harus dikeluarkan.

1. Menentukan Biaya Risiko

Pada tahap ini dihitung seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menangani risiko tersebut dengan menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV). Penilaian probabilitas dan konsekuensi hasil dari wawancara dan diskusi. Dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar 6.

Tabel 5. Probabilitas

Kode Risiko	Desripsi Risiko	Probabilitas (%)
R1	Jadwal pekerjaan tidak sesuai dengan rencana	50
R2	Biaya tidak sesuai dengan rencana	45
R3	Ada pekerja yang izin	5
R4	Ada pekerja yang sakit	30
R5	Ada pekerja yang belum memahami cara bekerja	10
R6	Kecelakaan kerja	5
R7	Cuaca seperti hujan dan angin, yang menagkibatkan pekerjaan dihentikan sementara.	30
R8	Bencana alam sepert banjir dan longsor yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek.	10
R9	Peralatan rusak (pompa air, mobil, beton molen)	20
R10	Peralatan hilang seperti pencurian bahan dilokasi	5
R11	Terlambat pengiriman barang	40

Setelah nilai probabilitas diketahui, maka dicari nilai konsekuensi. Konsekuensi merupakan nilai atau angka perkiraan terbanyak yang harus dikeluarkan untuk masing-masing risiko. Berikut pada tabel 6.

Tabel 6. Konsekuensi

Kode Risiko	Desripsi Risiko	Konsekuensi (Rp.)
R1	Jadwal pekerjaan tidak sesuai dengan rencana	4.000.000
R2	Biaya tidak sesuai dengan rencana	3.500.000
R3	Ada pekerja yang izin	900.000
R4	Ada pekerja yang sakit	1.250.000
R5	Ada pekerja yang belum memahami cara bekerja	1.500.000
R6	Kecelakaan Kerja	1.200.000
R7	Cuaca seperti hujan dan angin, yang menagkibatkan pekerjaan dihentikan sementara.	1.250.000
R8	Bencana alam sepert banjir dan longsor yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek.	1.000.000
R9	Peralatan rusak (pompa air, mobil, beton molen)	3.000.000
R10	Peralatan hilang seperti pencurian bahan dilokasi	2.500.000
R11	Terlambat pengiriman barang	2.000.000

Setelah nilai probabilitas dan konsekuensi telah didapatkan, lalu dilakukan perhitungan dari masing-masing risiko menggunakan EMV.

Berikut adalah hasil perhitungan dari penilaian risiko dengan menggunakan EMV. Dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Risiko

Kode Risiko	Probabilitas (%)	Konsekuensi (Rp.)	EMV
R1	50	4.000.000	2.000.000
R2	45	3.500.000	1.575.000
R3	5	900.000	50.000
R4	30	1.250.000	375.000
R5	10	1.500.000	150.000
R6	5	1.200.000	60.000
R7	30	1.250.000	375.000
R8	10	1.000.000	100.000
R9	20	3.000.000	600.000
R10	5	2.500.000	125.000
R11	40	2.000.000	800.000

Berdasarkan perhitungan EMV pada tabel 7 terdapat nilai atau biaya dari masing-masing risiko. Jadi perusahaan harus mengeluarkan uang sebanyak angka tersebut jika salah satu dari risiko tersebut terjadi. Alangkah baiknya pada tahap perencanaan perusahaan terlebih dahulu merencanakan biaya untuk setiap masing-masing risiko.

2.3.3 Penanganan Risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko yang telah dilakukan sebelumnya, maka dilakukan mitigasi atau respon penanganan terhadap risiko, Berikut adalah penanganan atau mitigasi untuk setiap masing-masing risiko dapat dilihat pada gambar 4.

Kode Risiko	Desripsi Risiko	Respon Terhadap Risiko	Deskripsi Penanganan Risiko
R1	Jadwal pekerjaan tidak sesuai dengan rencana	Direduksi	Memanfaatkan SDM yang ada dengan menambah jam kerja dan pemahaman tentang proyek yang dikerjakan
R2	Biaya tidak sesuai dengan rencana	Dikurangi	Memanfaatkan SDM yang ada dengan menambah jam kerja dan mengurangi biaya-biaya yang kurang diperlukan
R3	Ada pekerja yang izin	Diterima	Memanfaatkan SDM yang ada, atau menambah pegawai yang baru
R4	Ada pekerja yang sakit	Diterima	Memanfaatkan SDM yang ada, atau menambah pegawai yang baru
R5	Ada pekerja yang belum memahami cara bekerja	Dikurangi	Pelaksana teknis dan mandor terus berkomunikasi dengan pekerja, dan berikan arahan dalam pekerjaan untuk pegawai tersebut.
R6	Kecelakaan Kerja	Dipindahkan	Selalu Menggunakan alat keselamatan kerja, dan berhati hati dalam melakukan pekerjaan atau selalu menjamin pekerja ke pada pihak asuransi dengan membayar preminya
R7	Cuaca seperti hujan dan angin, yang menagkibatkan pekerjaan dihentikan sementara.	Diterima	Bila memungkinkan dapat dijalankan tetap bekerja atau jika hujan terjadi disiang-sore pengerjaan di alihkan pada malam hari
R8	Bencana alam sepert banjir dan longsor yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek.	Diterima	Bila memungkinkan dapat dijalankan tetap bekerja
R9	Peralatan rusak (pompa air, mobil, beton molen)	Diterima	Segera mencari alat proyek baru dapat menyewa ke perusahaan lain yang merentalkan alat-alat konstruksi
R10	Peralatan hilang seperti pencurian bahan dilokasi	Dikurangi	Segera mencari alat proyek baru dapat menyewa ke perusahaan lain yang merentalkan alat-alat konstruksi atau dapat dititipkan pada masyarakat setempat
R11	Terlambat pengiriman barang	Dikurangi	Segera komunikasikan dengan pihak suplier barang dan membuat perjanjian jika terjadi keterlambatan barang, suplier mencari kebutuhan proyek dari pihak lain.

Gambar 4. Penanganan Risiko

2.4 Analisis Kebutuhan Pengguna

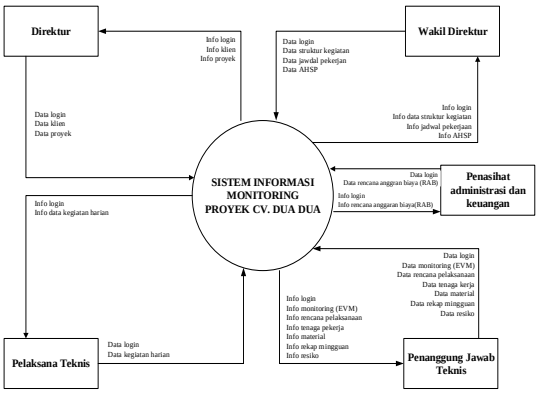
Analisis pengguna (*user*) diperlukan untuk menunjang sistem manajemen proyek yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan sistem. Analisis pengguna yang ada sekarang dengan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut pada tabel 8.

Tabel 8. Analisis Pengguna

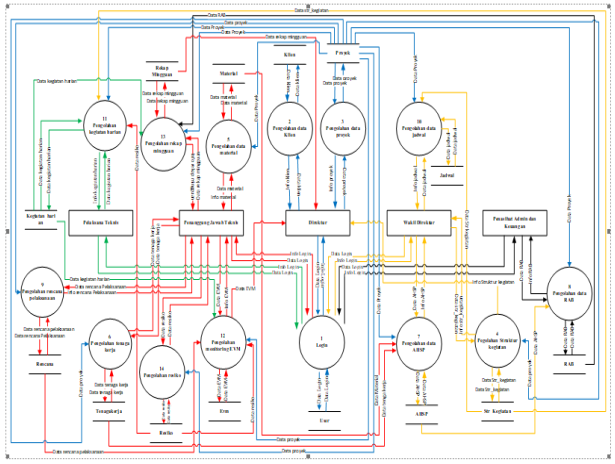
Pengguna	Tugas dan Tanggung Jawab	Tingkat Pendidikan	Keadaan
Pelaksana Teknis	Mengisi Laporan kegiatan proyek, membuat laporan harian kegiatan proyek.	S1	Baik
Penanggung Jawab Teknik	Memonitoring Keberlangsungan proyek, mengelola kemajuan proyek dan laporan proyek, mengelola jadwal proyek, rekap mingguan	SMK	Baik
Wakil Direktur	Membuat struktur kegiatan, jadwal pekerjaan dan membuat AHSP.	S1	Baik
Penasihat administrasi dan keuangan	Membuat rencana anggaran biaya (RAB).	S1	Baik
Direktur	Melihat progress proyek, melihat progress proyek, mengelola data proyek	S1	Baik

2.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Dalam membangun sistem informasi manajemen proyek di CV. DUA DUA ini digunakan pemodelan analisis terstruktur dengan alat bantu meliputi *entity relantionship diagram, diagram konteks, data flow diagram*, spesifikasi proses dan kamus data. Berikut diagram konteks dan DFD Level 1 pada gambar 5 dan gambar 6.



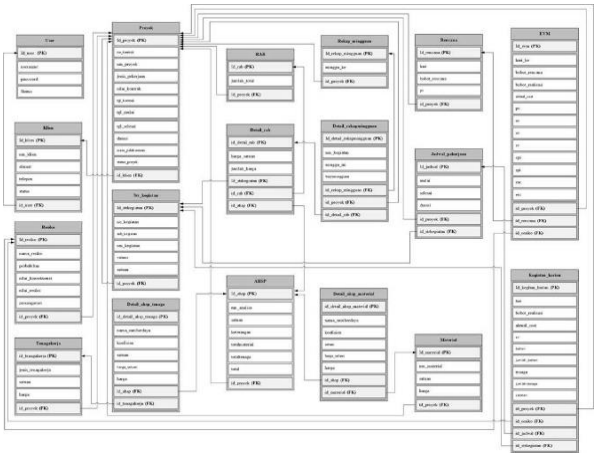
Gambar 5. Diagram Konteks



Gambar 6. DFD Level 1

2.6 Perancangan

Perancangan merupakan pendefinisian dari kebutuhan fungsional dan merupakan persiapan untuk merancang bangun implementasi sistem atau dapat diartikan bagaimana menggambarkan suatu sistem yang akan dibentuk. Berikut ini adalah perancangan database sistem informasi manajemen proyek CV. DUA DUA pada gambar 7.



Gambar 7. Implementasi Database

2.7 Pengujian

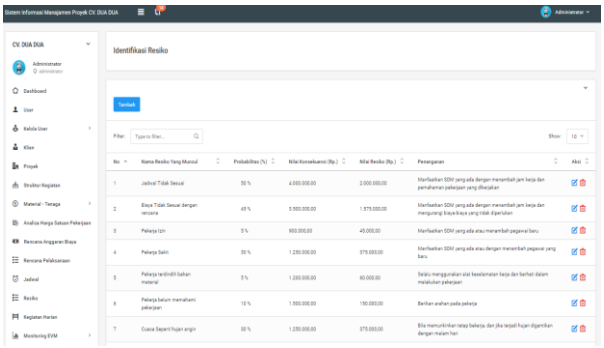
Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan dari sebuah program atau sistem dan menentukan bahwa pengujian perangkat lunak bertemu dengan hasil yang diperlukan.

Pengujian dilakukan dengan pengujian Alpa dan pengujian beta. Pengujian pertama dilakukan dengan pengujian alpa atau bisa disebut dengan pengujian *Black Box*, Hasil dari pengujian alpa bahwa sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Pengujian kedua yaitu dengan pengujian beta, hasil dari pengujian beta menyatakan sistem sudah cukup

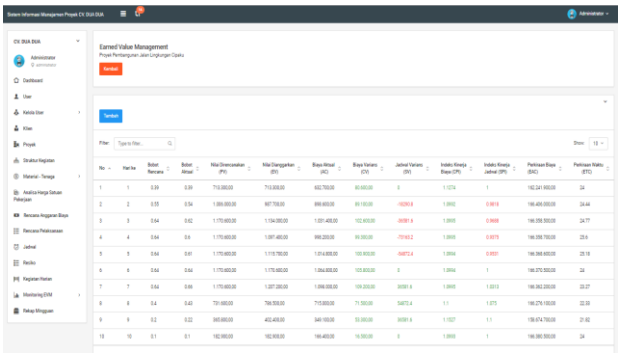
membantu dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi perusahaan.

2.8 Implementasi Antarmuka

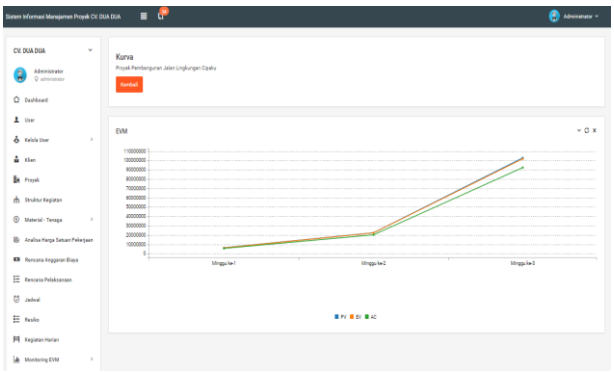
Berikut ini adalah antarmuka sistem informasi manajemen proyek CV. DUA DUA dengan menunjukan hasil pengelolaan risiko, penanganannya berserta biaya yang harus dikeluarkan, serta hasil monitoring dengan menggunakan metode EVM dan digambarkan pada kurva EVM. Dapat dilihat pada gambar



Gambar 8. Antarmuka Risiko



Gambar 9. Antramuka Hasil Monitoring EVM



Gambar 10. Kurva EVM

3. PENUTUP

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi Sistem Informasi Manajemen Proyek dapat membantu direktur dalam proses pelaporan secara cepat serta mengukur kinerja dan kemajuan proyek serta dapat mengelola risiko dan penanganannya beserta biaya yang harus dikeluarkan ketika risiko terjadi

Ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi sistem informasi manajemen proyek ini, antara lain :

1. Menambahkan fitur mengirim pesan agar manajer proyek dapat bertukar informasi mengenai pekerjaan dengan pegawai lainnya.
2. Menambahkan analisis penjadwalan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh keterlambatan suatu pekerjaan terhadap keberlangsungan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tantra Rudy, *Manajemen Proyek Sistem Informasi*, Andi, Yogyakarta, 2012.

[2] L. M. N. A. S. Reza Aliverdi, *Monitoring Project Duration and Cost in a Construction project by applying statistical quality control chart*, 2012.

[3] Darmawi, Herman. *Manajemen Risiko*. Bumi Aksara, Jakarta, 2005.

[4] Flanagan, R & Norman, G. *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, London, 1993.

[5] Project Management Institute, *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide) – Fifth Edition*, 2013

[6] Husen Abrar. Manajemen Proyek Edisi Revisi. Andi, Yogyakarta, 2012

[7] Soemardi B.W, R.D. Abduh, M. Wirahadikusumah dan Pujoartanto. N, *Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstuksi*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, 2007.