SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU PROYEK DI PT. CIPTA KENTRIS SARANA PRATAMA

Perdana Rachmat Firdaus[1,] Taryana Suryana[2]

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail: perdana.rf@gmail.com[1], taryanarx@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

PT. Cipta Kentris Sarana Pratama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi. Perusahaan ini telah mengerjakan berbagai proyek seperti pembangunan rumah tinggal, jasa konstruksi gedung, jalan, jembatan, irigasi, dan lain-lain. *Site Manager* mengalami masalah dalam mengevaluasi biaya proyek, pada pembangunan gudang yang mengalami masalah penundaan pekerjaan tersebut, dikarenakan acuan dalam pengendalian biaya proyek hanya berdasarkan biaya yang dianggarkan dan aktual saja, sehingga hal tersebut mengakibatakann *Site Manager* kesulitan dalam melakukan memperkirakan hasil akhir biaya proyek apakah sesuai dengan yang dianggarkan atau melebihi dari yang dianggarkan, karena jika hal tersebut dibiarkan maka lama kelamaan perusahaan akan merugi.

Sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek diharapkan dapat memudahkan manajer proyek dalam melakukan pengelolaan, penjadwalan, dan pencarian jalur kritis dari sebuah proyek.

Berdasarkan dari hasil pengujian *black box* dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, memudahkan manajer proyek dalam melakukan tindakan jika terjadi penyimpangan, serta dapat menampilkan jalur kritis dari sebuah proyek. Sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam memonitoring sebuah proyek.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Manajemen Biaya dan Waktu, *Program Evaluation and Review Technique, Critical Path Method (CPM), Earned Value Management (EVM).*

1. PENDAHULUAN

PT. Cipta Kentris Sarana Pratama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi yang beralamat di Jl. Alkateri No.32-A, Braga, Sumur Bandung, Jawa Barat. Perusahaan ini telah mengerjakan berbagai proyek seperti pembangunan rumah tinggal, jasa konstruksi gedung, jalan, jembatan, irigasi, dll.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *Site Manager*, menjelaskan bahwa beliau menangani dua proyek yaitu Pembangunan Gudang Penyimpanan dan Pembagunan Rumah Tinggal, namun pada saat pelaksanaan pembangunan gudang penyimpanan terjadi masalah pada salah satu pekerjaan sehingga pekerjaan lainya menjadi tertunda akibat risiko – risiko yang ada pada saat pelaksanaan dan penjadwalan yang kurang efektif, karena tidak bisa menentukan pekerjaan kritis. Maksud dari pekerjaan kritis adalah pekerjaan – pekerjaan yang tidak bisa ditunda. Sehingga mengakibatkan mundurnya pengerjaan pada proyek lainnya.

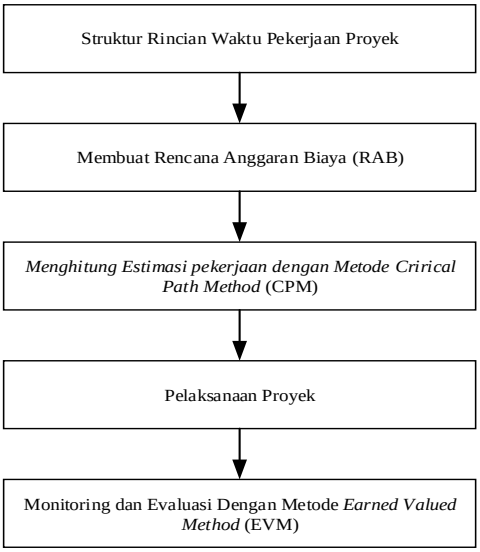
Site Manager juga menceritakan bahwa dirinya mengalami masalah dalam mengevaluasi biaya proyek, pada pembangunan gudang yang mengalami masalah penundaan pekerjaan tersebut, dikarenakan acuan dalam pengendalian biaya proyek hanya berdasarkan biaya yang dianggarkan dan aktual saja, sehingga hal tersebut mengakibatakann *Site Manager* kesulitan dalam melakukan memperkirakan hasil akhir biaya proyek apakah sesuai dengan yang dianggarkan atau mlebihi dari yang dianggarkan, karena jika hal tersebut dibiarkan maka lama kelamaan perusahaan akan merugi seperti pada kegiatan pemasangan atap pada proyek Pembangunan Gudang Penyimpanan.

Berdasarkan permasalahan diatas, PT Cipta Kentris Sarana Pratama membutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu mengelola proyek yang dapat melakukan planning dan monitoring. Sehingga sistem ini dapat memudahkan *Site Manager* dalam melakukan penjadwalan, pelaksanaan dan pengendalian proyek yang dikerjakan. Dari permasalahan yang ada dibutuhkan suatu solusi pemecahan masalah dengan suatu metode yang tepat, berikut ini adalah metode yang diharapkan mampu untuk memenuhi tujuan tersebut adalah metode *Critical Path Method* (CPM) sebagai metode untuk penjadwalan proyek yang dapat berguna dalam mengevaluasi jadwal yang mengalamai keterlambatan agar dapat melihat berapa lama suatu pekerjaan dapat diselesaikan hingga akhir pengerjaan serta menentukan kegiatan mana yang didahulukan dan mana yang dikerjakan bersamaan sehingga penjadwalan menjadi optimal [1]. *Earned Value Management* (EVM), metode EVM merupakan suatu metode yang memudahkan dalam pengendalian estimasi biaya dan waktu proyek, serta dapat mengetahui biaya dan waktu akhir dari suatu proyek [2].

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Tahapan Proyek

Analisis tahapan proyek merupakan salah satu tahapan dalam manajemen proyek yang menjadi dasar tujuan dan sasaran sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administratif agar dapat di implementasikan dalam sistem.[1] maka tahapan manajemen proyek dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Tahapan proyek

2.1.1 Struktur Rincian Waktu Pekerjaan Proyek

Rincian waktu pekerjaan proyek digunakan untuk memudahkan perencanaan dan penjadwalan dalam suatu proyek dengan membagi pekerjaan menjadi detail – detail komponen[2], dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Waktu Proyek

NO	URAIAN PEKERJAAN	Durasi (Hari)	Mulai	Selesai
I	**PEKERJAAN PONDASI**			
1.1	Pembersihan Lapangan	1	7/4/2016	7/4/2016
1.2	Pemasangan Bouplank/Pengukuran	1	7/4/2016	7/4/2016
1.3	Pembuatan Gudang Semen dan Alat	1	7/5//2016	7/5/2016
1.4	Galian Tanah	1	7/6//2016	7/6/2016
1.5	Urugan Kembali Galian	1	7/6/2016	7/6/2016
1.6	Pemadatan Tanah	1	7/7/2016	7/7/2016
1.7	Pasangan Pondasi	1	7/7/2016	7/7/2016
II	**PEKERJAAN BETON**			
2.1	Pembuatan Beton Bertulang	6	7/8/2016	7/13/2016
III	**PEKERJAAN DINDING**			
3.1	Pasangan Dinding Bata	17	7/14/2016	7/30/2016
3.2	Kusen Pintu	2	7/31/2016	8/1/2016
IV	**PEKERJAAN KAP DAN ATAP**			
4.1	Pekerjaan Kap dan Rangka Atap	9	8/2/2016	8/10/2016
4.2	Pemasangan Atap	3	8/11/2016	8/13/2016
V	**PEKERJAAN PLAFOND**			
5.1	Rangka Plafon	4	8/14/2016	8/17/2016
5.2	Memasang Plafond	6	8/18/2016	8/23/2016
VI	**PEKERJAAN PLASTERAN DAN ACIAN**			
6.1	Plasteran Dinding	14	8/24/2016	9/6/2016
6.2	Acian	2	9/7/2016	9/8/2016
VII	**PEKERJAAN LANTAI**			
7.1	Urugan Pasir	1	9/9/2016	9/9/2016
7.2	Pasangan Lantai	12	9/10/2016	9/21/2016
VIII	**PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA**			
8.1	Pasangan Pintu	1	9/22/2016	9/22/2016

2.1.2 Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berikut merupakan rencana anggaran biaya untuk proyek pembangunan Gudang Penyimpanan, dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I	PEKERJAAN PONDASI				
1	Pembersihan Lapangan	500	M2	6,750.00	3,375,000.00
2	Pemasangan Bouplank/Pengukuran	90.00	M	23,868.02	2,148,121.80
3	Pembuatan Gudang Semen dan Alat	10.00	M2	384,725.40	3,847,254.00
4	Galian Tanah	150.00	M3	16,600.00	2,490,000.00
5	Urugan Kembali Galian	120.00	M3	7,955.00	954,600.00
6	Pemadatan Tanah	12.00	M3	20,750.00	249,000.00
7	Pasangan Pondasi	7.00	M3	508,184.60	3,557,292.20
				Subtotal I	**16,621,268.00**
II	PEKERJAAN BETON				
1	Pembuatan Beton Bertulang	7.78	M3	3,023,013.15	23,519,042.31
				Subtotal II	**23,519,042.31**
III	PEKERJAAN DINDING				
1	Pasangan Dinding Bata	1500	M2	53,283.40	79,925,100.00
2	Kusen Pintu	2.78	M3	2,786,375.00	7,746,122.50

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
				Subtotal III	**87,671,222.50**
IV	PEKERJAAN KAP DAN ATAP				
1	Pekerjaan Kap dan Rangka Atap	2734	M3	17,545.00	47,968,030.00
2	Pemasangan Atap	612	M2	22,205.00	13,589,460.00
				Subtotal IV	**61,557,490.00**
V	PEKERJAAN PLAFOND				
1	Rangka Plafon	482	M2	36,913.93	17,792,514.26
2	Memasang Plafond	520	M2	64,214.67	33,391,628.40
				Subtotal V	**51,184,142.66**
VI	PEKERJAAN PLASTERAN DAN ACIAN				
1	Plasteran Dinding	2978	M2	26,166.30	77,923,241.40
2	Acian	2996	M2	4,837.48	14,493,090.08
				Subtotal VI	**92,416,331.48**
VII	PEKERJAAN LANTAI				
1	Urugan Pasir	48.75	M3	107,150.00	5,223,562.50
2	Pasangan Lantai	513	M2	105,482.22	54,112,378.86
				Subtotal VII	**59,335,941.36**
VIII	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				
1	Pasangan Pintu	1	Bh	521,600.00	521,600.00
				Subtotal VIII	**521,600.00**
				Total I+II+III+IV+V+VI+VII+VIII	**392,827,038.31**
				PPN 10%	**39,282,703.83**
				Jumlah Total Biaya	**432,109,742.14**
				Dibulatkan	**432,100,000.00**

2.2 Analisis penjadwalan

Analisis penjadwalan adalah analisis aktivitas dan pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek pembangunan Gudang Penyimpanan penjadwalan proyek bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal proyek dengan mencari jalur kritis suatu pekerjaan dengan menggunakan *Critical path method* (CPM).[1]

2.2.1 Estimasi waktu pekerjaan

Pada tahapan ini CPM membutuhkan 3 komponen yaitu semua aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, durasi yang di gunakan pada tiap - tiap pekerjaan dan ketergantungan antar aktivitas

Tabel 3. Kegiatan proyek pembanguan Gudang Penyimpanan

No	Uraian Kegiatan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Durasi (Hari)
1	Pekerjaan Pondasi	1	-	4
2	Pekerjaan Beton	2	1	6
3	Pekerjaan Dinding	3	2	19
4	Pekerjaan Kap dan Atap	4	3	12
5	Pekerjaan Plafond	5	4	10
6	Pekerjaan Plasteran dan Acian	6	5	16
7	Pekerjaan Lantai	7	6	13
8	Pekerjaan Pintu dan Jendela	8	7	1

2.2.2 Perhitungan maju

Untuk melakukan perhitungan maju pada CPM dibutuhkan nilai *Early Start* (ES) dan *Early Finish* (EF).

1. *Early Start* (ES)

ES adalah waktu mulai paling awal dari suatu kegiatan berikut rumusnya :

$$ES = ES_{sebelumnya} + Durasi$$

2. *Early Finish*(EF)

EF adaalah waktu mulai paling akhir dari suatu kegiatan berikut rumusnya :

$$EF = ES + Durasi$$

Berikut Rekap dari perhitungan maju *Early Start* dan *Early Finish :*

Tabel 4 Rekap Perhitungan Maju

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (D) dalam hari	Paling Awal	
	i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)
1	-	**2**	4	0	4
2	**1**	**3**	6	4	10
3	**2**	**4**	19	10	29
4	**3**	**5**	12	29	41
5	**4**	**6**	10	41	51
6	**5**	**7**	16	51	67
7	**6**	**7**	13	67	80
8	**7**	-	1	80	81

2.2.3 Perhitungan mundur

Untuk melakukan perhitungan mundur pada CPM dibutuhkan mencari nilai *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF).

1. *Latest Start* (LS)

LS adalah waktu paling akhir mulai pekerjaan tanpa memperlambat kegiatan proyek secara keseluruhan *Latest Finish* (LF).

$$LS = LF – Durasi$$

2. *Latest Finish* (LF)

LF merupakan waktu paling akhir selesai dari pekerjaan, berikut rumus LF :

$$LF = LF_{setelahnya} - Durasi$$

Tabel 5. Rekap Perhitungan Mundur

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (D) dalam hari	Paling Akhir	
	i-node	j-node		Mulai (LS)	Selesai (LF)

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (D) dalam hari	Paling Akhir	
	i-node	j-node		Mulai (LS)	Selesai (LF)
1	**-**	**2**	4	0	4
2	**1**	**3**	6	4	10
3	**2**	**4**	19	10	29
4	**3**	**5**	12	29	41
5	**4**	**6**	10	41	51
6	**5**	**7**	16	51	67
7	**6**	**7**	13	67	80
8	**7**	**-**	1	80	81

2.2.4 Float

Float merupakan waktu penundaan pekerjaan yang diperbolehkan tanpa mempengaruhi waktu total dari proyek. Dengan rumus

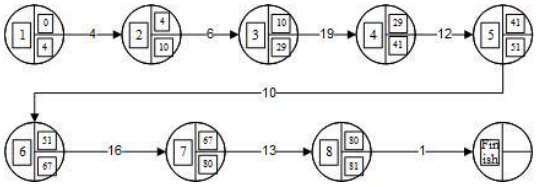
TF = LF – EF = LS – ES

Tabel 6. Rekap Perhitungan Total Float

Kegiatan		Waktu (t) dalam hari	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float (TF)
i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
-	**2**	4	0	4	0	4	**0**
1	**3**	6	4	10	4	10	**0**
2	**4**	19	10	29	10	29	**0**
3	**5**	12	29	41	29	41	**0**
4	**6**	10	41	51	41	51	**0**
5	**7**	16	51	67	51	67	**0**
6	**7**	13	67	80	67	80	**0**
7	-	1	80	81	80	81	**0**

Berdasarkan dari tabel analisis metode CPM disimpulkan kegiatan yang memiliki nilai *total float* atau TF = 0. didapatkan 1 buah jalur yaitu 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6- 7 – 8. Hasil tersebut menunjukan bahwa apabila proyek tersebut mengalami keterlambatan di pekerjaan sebelumnya, maka akan terjadi keterlambatan pada pekerjaan setelahnya. Penambahan durasi pada proyek yang mengalami keterlambatan menyebabkan terlambatnya waktu mulai pengerjaan proyek yang telah di jadwalkan sebelumnya.

Berikut adalah diagram pekerjaan dari proyek pembuatan gudang penyimpanan..



Gambar 2 Diagram Jaringan Jadwal Proyek

2.3 Analisis Monitoring proyek

EVM adalah suatu metode yang mengistegrasikan hubungan antara Biaya dan Waktu, serta dapat memberikan gambaran tentang kondisi kelangsungan proyek.[7]

2.3.1 Perhitungan bobot persentase pekerjaan

Perhitungan bobot pekerjaan digunakan untuk mencari bobot masing-masing pekerjaan, berikut rumus perhitungan bobot pekerjaan.[1]

$$\textbf{Bobot} = \left(\frac{\textbf{Biaya pekerjaan}}{\textbf{Nilai proyek}}\right) \boldsymbol{x}\ \mathbf{100}$$

untuk perhitungan bobot pekerjaan pertama yaitu mobilasi sebagai berikut :

Pembersihan lapangan

Harga total pekerjaan =Rp 392,827,038.31,-

Harga pekerjaan = Rp 3,375.000,-

Bobot = (392,827,038.31 / 3.375.000) * 100

= 0,86 %

Untung perhitungan pekerjaan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7 Perhitungan bobot pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Bobot (%)
I	**PEKERJAAN PONDASI**		
I.1	Pembersihan Lapangan	3,375,000.00	0.86
I.2	Pemasangan Bouplank/Pengukuran	2,148,121.80	0.55
I.3	Pembuatan Gudang Semen dan Alat	3,847,254.00	0.98
I.4	Galian Tanah	2,490,000.00	0.63
I.5	Urugan Kembali Galian	954,600.00	0.24
I.6	Pemadatan Tanah	249,000.00	0.06
I.7	Pasangan Pondasi	3,557,292.20	0.91
II	**PEKERJAAN BETON**		
II.1	Pembuatan Beton Bertulang	23,519,042.31	5.99
III	**PEKERJAAN DINDING**		
III.1	Pasangan Dinding Bata	79,925,100.00	20.35
III.2	Kusen Pintu	7,746,122.50	1.97
IV	**PEKERJAAN KAP DAN ATAP**		
IV.1	Pekerjaan Kap dan	47,968,030.00	12.21

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Bobot (%)
	Rangka Atap		
IV.2	Pemasangan Atap	13,589,460.00	3.46
V	**PEKERJAAN PLAFOND**		
V.1	Rangka Plafon	17,792,514.26	4.53
V.2	Memasang Plafond	33,391,628.40	8.50
VI	**PEKERJAAN PLASTERAN DAN ACIAN**		
VI.1	Plasteran Dinding	77,923,241.40	19.84
VI.2	Acian	14,493,090.08	3.69
VII	**PEKERJAAN LANTAI**		
VII.1	Urugan Pasir	5,223,562.50	1.33
VII.2	Pasangan Lantai	54,112,378.86	13.78
VIII	**PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA**		
VIII.1	Pasangan Pintu	521,600.00	0.13

2.3.2 Analisis *Planned Value* (PV)

Adalah sebuah biaya rencana yan sudah disetujui untuk dibelanjakan pada aktivitas yang telah direncanakan, berikut merupakan Perhitungan PV minggu pertama :

BAC = Rp 392,827,038.31
Bobot (progres rencana) = 7.22 %
PV = BAC * Bobot
= 392,827,038.31 * 0.072
= Rp 28,380,789.15

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 8.

Tabel 8 Rekap *Planned Value (PV)*

No	Minggu	Bobot (%)	PV (Rp)	
			Mingguan	Komulatif
1	Ke-1	7.22	28,380,789.15	28,380,789.15
2	Ke-2	7.78	30,565,427.04	58,946,216.19
3	Ke-3	8.38	32,910,335.29	91,856,551.48
4	Ke-4	8.17	32,081,920.07	123,938,471.56
5	Ke-5	9.13	35,851,747.92	159,790,219.47
6	Ke-6	8.66	34,026,931.90	193,817,151.37
7	Ke-7	9.06	35,605,471.30	229,422,622.67
8	Ke-8	9.92	38,960,271.87	268,382,894.54

2.3.3 Analisis *Earned Value* (EV)

Earned Value adalah sebuah estimasi dari nilai fisikal realisasi sebuah pekerjaan.berikut Perhitugan EV minggu pertama

BAC = Rp 392,840,681.31
Bobot (progres rencana) = 7.22 %
EV = BAC * Bobot
= 392,827,038.31 * 0.072
= Rp 28,380,789.15

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 9.

Tabel 9 Rekap *Earned Value (EV)*

No	Minggu	Bobot (%)	EV (Rp)	
			Mingguan	Komulatif
1	Ke-1	7.22	28,380,789.15	28,380,789.15
2	Ke-2	7.78	30,565,427.04	58,946,216.19
3	Ke-3	8.38	32,910,335.29	91,856,551.48
4	Ke-4	8.17	32,081,920.07	123,938,471.56
5	Ke-5	9.13	35,851,747.92	159,790,219.47
6	Ke-6	8.66	34,026,931.90	193,817,151.37
7	Ke-7	9.06	35,605,471.30	229,422,622.67
8	Ke-8	6.60	25,938,550.84	255,361,173.50

2.3.4 Analisis *Actual Cost* (AC)

Analisis Actual Cost adalah jumlah biaya yang dikeluarkan pada saat pelaksanaan proyek, berikut actual cost pada minggu ke 1-8.

Tabel 10 Rekap *Actualy Cost (AC)*

No	Mingguan	AC (Rp)	
		Mingguan	Kumulatif
1	Ke-1	28,380,789.15	28,380,789.15
2	Ke-2	30,565,427.04	58,946,216.19
3	Ke-3	32,910,335.29	91,856,551.48
4	Ke-4	32,081,920.07	123,938,471.56
5	Ke-5	35,851,747.92	159,790,219.47
6	Ke-6	34,026,931.90	193,817,151.37
7	Ke-7	35,605,471.30	229,422,622.67
8	Ke-8	25,938,550.84	255,361,173.50

2.3.5 Analisis *Scheduling Variance (SV)*

Scheduling Variance adalah variabel untuk mengidentifikasi waktu yang telah digunakan, berikut perhitungan SV pada minggu ke-8.

Perhitungan SV di minggu ke enam:

Earned Value (EV) = Rp. 25,938,550.84
Actual Cost (PV) = Rp. 38,960,271.87
Scheduling Variance (SV) = EV - PV
= 25,938,550.84 – 38,960,271.87
= Rp.-13,021,721.03

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 11

Tabel 11 Rekap *Scheduling Variance (SV)*

No	Mingguan	EV (Rp)	PV (Rp)	SV (Rp)
1	Ke-1	28,380,789.15	28,380,789.15	-
2	Ke-2	30,565,427.04	30,565,427.04	-
3	Ke-3	32,910,335.29	32,910,335.29	-
4	Ke-4	32,081,920.07	32,081,920.07	-
5	Ke-5	35,851,747.92	35,851,747.92	-
6	Ke-6	34,026,931.90	34,026,931.90	-

No	Mingguan	EV (Rp)	PV (Rp)	SV (Rp)
7	Ke-7	35,605,471.30	35,605,471.30	-
8	Ke-8	25,938,550.84	38,960,271.87	- 13,021,721.03

2.3.6 Analisa *Cost Variance*

Variabel untuk mengidentifikasi biaya yang telah dikeluarkan apakah lebih besar atau lebih kecil dari biaya yang telah direncanakan, berikut merupakan perhitungan CV pada minggu ke-1.

Perhitungan CV di minggu pertama:

Earned Value (EV) = Rp 28,380,789.15

Actual Cost (AC) = Rp 28,380,789.15

Cost Variance (CV) = EV – AC

= 28,380,789.15 – 28,380,789.15

= 0

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 12

Tabel 12 Rekap *Cost Variance (CV)*

No	Minggu	EV (Rp)	AC (Rp)	CV (Rp)
1	Ke-1	28,380,789.15	28,380,789.15	-
2	Ke-2	30,565,427.04	30,565,427.04	-
3	Ke-3	32,910,335.29	32,910,335.29	-
4	Ke-4	32,081,920.07	32,081,920.07	-
5	Ke-5	35,851,747.92	35,851,747.92	-
6	Ke-6	34,026,931.90	34,026,931.90	-
7	Ke-7	35,605,471.30	35,605,471.30	-
8	Ke-8	25,938,550.84	25,938,550.84	-

2.3.7 *Schudle Performanced Index (SPI)*

Jika nilai CPI >= 1 artinya kinerja proyek baik karena biaya yang dikeluarkan telah sesuai dengan anggaran yang direncanakan, berikut merupakan perhitungan SPI minggu ke -8

Perhitungan SPI di minggu pertama:

Earned Value (EV) = Rp 25,938,550.84

Planned Value (PV) = Rp 38,960,271.87

SPI = EV/ PV

= 25,938,550.84 /

= 38,960,271.87

= 0,67

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 13.

Tabel 13 Rekap *Schedule Performance Index (SPI)*

No	Minggu	EV (Rp)	PV (Rp)	SPI
1	Ke-1	28,380,789.15	28,380,789.15	1.00
2	Ke-2	30,565,427.04	30,565,427.04	1.00
3	Ke-3	32,910,335.29	32,910,335.29	1.00
4	Ke-4	32,081,920.07	32,081,920.07	1.00
5	Ke-5	35,851,747.92	35,851,747.92	1.00
6	Ke-6	34,026,931.90	34,026,931.90	1.00
7	Ke-7	35,605,471.30	35,605,471.30	1.00
8	Ke-8	25,938,550.84	38,960,271.87	0.67

2.3.8 Analisis *Cost Performace Index*(CPI)

Jika nilai CPI < 1 artinya performansi kinerja royek kurang baik, karena dalam segi biaya melebihi dari anggaran yang telah direncanakan, berikut merupakan perhitungan CPI pada minggu ke -1,

Perhitungan CPI di minggu pertama:

Earned Value (EV) = Rp 28,380,789.15

Actual Cost (AC) = Rp 28,380,789.15

CPI = EV / AC

= 28,380,789.15 / 28,380,789.15

= 1

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 14.

Tabel 14 Rekap *Cost Performance Index (CPI)*

No	Minggu	EV (Rp)	AC (Rp)	CPI
1	Ke-1	28,380,789.15	28,380,789.15	1.00
2	Ke-2	30,565,427.04	30,565,427.04	1.00
3	Ke-3	32,910,335.29	32,910,335.29	1.00
4	Ke-4	32,081,920.07	32,081,920.07	1.00
5	Ke-5	35,851,747.92	35,851,747.92	1.00
6	Ke-6	34,026,931.90	34,026,931.90	1.00
7	Ke-7	35,605,471.30	35,605,471.30	1.00
8	Ke-8	25,938,550.84	25,938,550.84	1.00

2.3.9 Estimate at Completion (EAC)

EAC merupakan Akhir biaya proyek yang akan dikeluarkan, untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 15

BAC = 392,827,038.31

CPI = 1

EAC = BAC / CPI

= Rp 392,827,038.31 / 1

= Rp 392,827,038.31

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 15.

Tabel 15 Rekap *Etimate at Completion (EAC)*

No	Minggu	BAC (Rp)	CPI	EAC (Rp)
1	Ke-1	392,827,038.31	1	392,827,038.31
2	Ke-2	392,827,038.31	1	392,827,038.31
3	Ke-3	392,827,038.31	1	392,827,038.31
4	Ke-4	392,827,038.31	1	392,827,038.31
5	Ke-5	392,827,038.31	1	392,827,038.31

No	Minggu	BAC (Rp)	CPI	EAC (Rp)
6	Ke-6	392,827,038.31	1	392,827,038.31
7	Ke-7	392,827,038.31	1	392,827,038.31
8	Ke-8	392,827,038.31	1	392,827,038.31

2.3.10 *Estimate to Completion* (ETC)

ETC akan memprediksi waktu selesainya proyek, dengan asumsi kecenderungan proyeknya berjalan sesuai dengan rencana atau tidak, untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 15

Perhitungan ETC di minggu pertama:

Original Duration (OD) = 81 hari

Schedule Performance Index (SPI) = 0.67

Estimate Time Completion (ETC) = OD / SPI

= 81 / 0.67

= 121.66

untuk minggu selanjutnya dapat dilihat pada hasil rekap pada tabel 16.

Tabel 16 Rekap *Planned Value (PV)*

No	Minggu	OD	SPI	ETC
1	Ke-1	81	1	81.00
2	Ke-2	81	1	81.00
3	Ke-3	81	1	81.00
4	Ke-4	81	1	81.00
5	Ke-5	81	1	81.00
6	Ke-6	81	1	81.00
7	Ke-7	81	1	81.00
8	Ke-8	81	0.67	121.66

2.3.11 Hasil Rekap Analisis *EVM*

Berikut merupakan hasil rekap analisis Metode EVM, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 17 Rekap *Planned Value (PV)*

Minggu ke	AnalisisVarians		Analisis Kerja		Analisis Estimasi	
	SV (Rp)	CV	SPI	CPI	ETC (hari)	EAC (Rp)
Ke-1	- 1,350,793.00	0	0.868	1	203.89	426,458,181.46
Ke-2	1,288,543.00	0	1.934	1	91.48	426,458,181.46
Ke-3	-11,187,505.09	0	0.715	1	247.25	426,458,181.46
Ke-4	4,303,302.73	0	1.176	1	150.38	426,458,181.46
Ke-5	0	0	1	1	177.00	426,458,181.46
Ke-6	0	0	1	1	177.00	426,458,181.46
Ke-7	0	0	1	1	177.00	426,458,181.46
Ke-8	2,454,815.12	0	1.16	1	153.09	426,458,181.46

Dari hasil analisa pada rekapitulsai kinerja pengerjaan proyek pembangunan rumah tinggal dengan menggunakan metode *Earned Value Management* diketahui bahwa terjadi penundaan pengerjaan pada minggu ke 1 dan 3 dimana waktu pengerjaan tidak sesuai dengan waktu yang direncanakan tetapi biaya yang dikeluarkan sesuai dengan yang direncanakan, maka dapat di simpulkan pekerjaan yang sudah dilakukan selama 8 minggu masih dalam keadaan baik karena biaya yang dikeluarkan sesuai dengan yang direncanakan walaupun waktu pengerjaan terjadi penundaan/keterlambatan dan dengan adanya pengendalian yang dilakukan menggunakan metode *Earned Value Management* ini membantu *Site Manager* proyek mengetahui pekerjaan yang mengalami penyimpangan .waktu ataupun biaya serta bisa memperkirakan waktu dan biaya.

3 PENUTUPAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Manajemen Biaya dan Waktu Proyek di PT. Cipta Kentris Sarana Pratama, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, dapat membantu *Site Manager* dalam menentukan pekerjaan mana yang harus dilakukan tindakan terlebih dahulu.
2. Sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, dapat membantu *Site Manager* dalam memonitor biaya yang di rencanakan agar sesuai dengan yang di anggarkan.
3. Sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, dapat membantu pelaksana lapangan dalam melakukan pengirman laporan progres pekerjaan, sehingga proses evaluasi proyek tidak terhambat.

3.1 Saran

Berdasarkan hasil pengujian sisterm, terdapat saran untuk menambahkan beberapa hal yang dapat melengkapi Sistem Informasi Manajemen Biaya dan Waktu Proyek kedepannya, antara lain:

1. Menambahkan fitur percepatan pada proyek yang sudah mengalami keterlambatan.
2. Menambahkan fitur data master pada tiap - tiap pekerjaaan proyek.
3. Menambahkan fitur estimasi waktu selesai proyek yang sedang berjalan dan estimasi kapan proyek baru bisa dimulai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Husen.Abrar, Manajemen Proyek perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

[2] Suharto. Imam, Manajemen Konstruksi

(Dari konseptual sampai operasional), Jakarta: Erlangga, 1999.

[3] A. Pamungkas, Sugiarto dan Setiono Desember 2013, "Analisis Nilai Hasil Terhadap Waktu dan Biaya Pada Proyek Konstruksi. Studi Kasus: Proyek ICB Civil Work Construction off Spilway of Countermeasure for Sedimen in Wonogiri". e-Matriks Teknik Sipil. Vol. 1, no.4, pp 417.

[4] C. Sandy dan D. Irianto Januari, 2015, "Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembuatan Saluran Terbuka". e-Matriks Teknik Sipil. Vol. 1, no.9, pp 200-215.

[5] Kadir. Abdul, Pengenalan Sistem Informasi, Yoyakarta: Andi offset, 2003.

[6] Wullfram. E, Manajemen Proyek Konstruksi, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

[7] A. B. B. Ladjamudin, Rekayasa perangkat lunak, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.