SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI CV. PUTRA PRATAMA

Derian Indra Pratama[1], Gentisya Tri Mardiani, S.Kom., M.Kom[2],

[1,2] Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : derian.indra@outlook.com[1]

ABSTRAK

CV. PUTRA PRATAMA merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi diantaranya bidang pembangunan, pengembangan, perencanaaan, dan pelaksanaan tender proyek. Saat ini penjadwalan yang dilakukan tidak menunjukan hubungan antar setiap kegiatan dalam proyek, ditambah lagi tidak adanya jaringan penjadwalan proyek untuk mengidentifikasi aktifitas penting yang memiliki dampak besar pada jadwal proyek, yang akibat dari itu semua sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh keterlambatan suatu kegiatan proyek terhadap jadwal keseluruhan proyek dan Terabaikannya risiko – risiko yang kemungkinan berdampak negatif atau menggangu pada pelaksanaan proyek.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka untuk mangatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu metode, diantaranya dalam perencanaan proyek terdiri dari dua tahap yaitu penjadwalan proyek menggunakan metode *Precedence Diagraming Method* (PDM) dan dalam menganalisa peluang munculnya risiko dan dampaknya terhadap pekerjaan proyek menggunakan metode *Probability Impact Matrix* (PIM), dan dalam pengendalian proyek menggunakan motode *Erned Value Management* (EVM) digunakan untuk memudahkan dalam estimasi biaya dan waktu proyek.

Dari penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Manajemen proyek yang dapat membantu dalam penjadwalan proyek mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh keterlambatan suatu kegiatan proyek, membantu mengetahui risiko yang mungkin akan berdampak negatif pada pelaksanaan proyek dan mempersiapkan solusi penanganannya dan membantu dalam mengestimasi biaya dan waktu pengerjaan proyek..

Kata kunci : Sistem Informasi Manajemen Proyek, *Earned Value Management, Precedence Diagraming Method, Probability Impact Matrix*.

1. PENDAHULUAN

CV. PUTRA PRATAMA merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi diantaranya bidang pembangunan, pengembangan, perencanaaan, dan pelaksanaan tender proyek.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Eki Isman Sobari selaku direktur perusahaan CV. PUTRA PRATAMA, menyatakan bahwa penjadwalan yang dilakukan oleh manajer tidak menunjukan hubungan antar setiap kegiatan dalam proyek, ditambah lagi tidak adanya jaringan penjadwalan proyek untuk mengidentifikasi aktifitas penting yang memiliki dampak besar pada jadwal proyek, yang akibat dari itu semua sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh keterlambatan suatu kegiatan proyek terhadap jadwal keseluruhan proyek. Terabaikannya risiko – risiko yang kemungkinan berdampak negatif atau menggangu pada pelaksanaan proyek, seperti keterlambatan bahan material yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan keterlambatan pengerjaan proyek, bahan material yang tidak baik atau tidak sesuai dengan yang dibutuhkan mengakibatkan waktu dan biaya tambahan yang harus dikeluarkan, kontur tahan atau jalan yang sulit di prediksi mengakibatkan proses penggalian membutuhkan waktu ekstra. Faktor-faktor risiko diatas mengakibatkan pengerjaan proyek mengalami keterlambatan dimana jadwal pengerjaan tidak sesuai dengan jadwal yang sudah direncanakan sebelumnya, yang dampaknya pengeluaran pekerjaan yang mengalami keterlambatan melebihi bobot yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga mempengaruhi estimasi biaya dan waktu proyek, ditambah lagi pengendalian biaya dan waktu yang dilakukan masih tradisional yaitu hanya membandingan antara biaya aktual dan biaya rencana saja, hal ini menyebabkan status kerja tidak dapat diketahui, yang dampaknya anggaran yang dikeluarkan tidak sesuai dengan yang dikerjakan. Lokasi proyek yang jauh dari kantor

mengakibatkan terlambatnya pelaporan progres oleh pelaksana proyek, dikarenakan proses pelaporan progres dilakukan di kantor pusat.

Dari faktor-faktor tersebut memberikan dampak besar bagi perusahaan, yang dimana perusahaan mengalami kerugian finansial. Penambahan waktu pengerjaan proyek akan dikenakan sanksi berupa denda terhadap setiap hari keterlambatan pelaksanaan atau penyelasaian pekerjaan yang tertera didalam kontrak proyek. Selain itu juga nama

perusahaan menjadi tidak baik dimata menyelanggara proyek.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka untuk mangatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem infomasi manajemen proyek berbasis website yang dapat membantu direktur dan manajer proyek dalam memonitoring dan mengendalikan pelaksanaan sebuah proyek dan membantu pelaksana dalam proses pelaporan progress pekerjaan. Metode yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi manajemen proyek di CV. PUTRA PRATAMA adalah sebagai berikut. Precedence Diagraming Method (PDM) metode yang digunakan untuk mengoptimalkan penjadwalan proyek. PDM memakai teknik penyajian secara grafis dengan memakai diagram anak panah, kotak serta kaidah-kaidah dasar logika ketergantungan dalam menyusun urutan kegiatan pada suatu proyek [2]. Probability Impact Matrix (PIM) metode untuk menganalisa peluang munculnya risiko dan dampaknya terhadap pekerjaan proyek, dengan PIM risiko bisa dianalisis seberapa besar risiko tersebut berdampak terhadap suatu pekerjaan dengan melakukan pembobotan terhadap risiko-risiko yang muncul [1], dan Erned Value Management (EVM) metode untuk memudahkan dalam pengendalian estimasi biaya dan waktu proyek, metode ini bisa memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek serta dapat memperkirakan progress proyek pada periode selanjutnya baik waktu maupun biaya [3]. Semoga dengan adanya sistem ini diharapkan setiap proyek yang dikerjakan oleh CV. PUTRA PRATAMA dapat selesai tepat waktu.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Perencanaan Proyek

Analisis perencanaan proyek berisikan manajemen waktu dan manajemen risiko. Dalam hal ini untuk manajemen risiko yang dilakukan terbagi dalam dua tahap yaitu Identifikasi Risiko dan Analisis Risiko. Untuk Identifikasi risiko dengan cara wawancara kepada pihak perusahaan, kemudian untuk analisis risiko menggunakan metode Probability Impact Matrix (PIM). Sedangkan untuk manajemen waktu menggunakan metode Predence Diagramming Method (PDM).

2.1.1 Manajemen Waktu Proyek

Manajemen waktu merupakan manajemen aktivitas dan pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, dimana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu. Manajemen waktu / penjadwalan proyek bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal proyek dengan mencari jalur kritis suatu pekerjaan menggunakan metode Precedence Diagramming Method (PDM) [8].

2.1.1.1 Aktifitas Pekerjaan

Tabel 1. Aktifitas Pekerjaan Proyek

Kode Kegiatan	Uraian Pekerjaan
I.1	Pek. Pemb. Gudang bahan
I.2	Pek. Pengukuran
I.3	Pek.Pemb.Papan nama proyek
I.4	Pek. *Quality Control* awal
I.5	Pek. *Quality Control* akhir
I.6	Pek. As.Builtdrawing
II.1	Pek.Pembongkaran beton
II.2	Pek.Galian biasa (manual)
II.3	Pek. Lapis pondasi bawah (Batu belah) (Leveling + Pelebaran)
II.4	Pek.lapis pondasi agregat kelas C (Sirtu) (Leveling + Pelebaran)
II.5	Pek. Lantai kerja beton K-125
II.6	Pek. Baja Tulangan U24
II.7	Pek. Pekerasan jalan beton K.350
II.8	Pek. Perendaman
II.9	Pek. Lapis pondasi agregat kelas C
III.1	Pek. Lapis pondasi bawah (Batu Belah)
III.2	Pek. Lapis pondasi agregat kelas C (Sirtu)
III.3	Pek. Pemberesan

2.1.1.2 Menentukan Hubungan Antar Pekerjaan

Hubungan antar pekerjaan dapat ditentukan dengan menentukan hubungan sebelumnya (predecessor), hubungan sesudahnya (successor). Hubungan antar pekerjaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Antar Pekerjaan

Urutan Kegiatan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Durasi
Pek. Pemb. Gudang bahan	I.1	-	7
Pek. Pengukuran	I.2		7
Pek.Pemb.Papan nama proyek	I.3		7
Pek. *Quality Control* awal	I.4	I.1,1.2,1,3	5
Pek.Pembongkaran beton	II.1	I.1,1.2,1,3	5
Pek.Galian biasa (manual)	II.2	I.1,1.2,1,3	7
Pek. Lapis pondasi bawah	II.3	II.2,II.1,I.2	6
Pek.lapis pondasi agregat kelas C	II.4	II.3	7
Pek. Lantai kerja beton K-125	II.5	II.4	14
Pek. Baja Tulangan U24	II.6	II.5,II.4	21
Pek. Pekerasan jalan beton K.350	II.7	II.6	28
Pek. Perendaman	II.8	II.7	56
Pek. Lapis pondasi agregat kelas C	II.9	II.8,II.7	14
Pek. Lapis pondasi bawah	III.I	II.8	6
Pek. Lapis pondasi agregat kelas C	III.2	III.1	7
Pek. Quality Control akhir	I.5	III.2,II.9	7
Pek. As.Builtdrawing	I.6	I.5	5

2.1.1.3 Analisis Perhitungan Maju Dan Mundur Pada PDM

Berdasarkan hubungan antar pekerjaan yang telah dibuat, maka selanjutnya ialah menghitung total waktu penyelesaian proyek, perhitungan maju (fordward pass), perhitungan mundur (backward pass).

1. Perhitungan arah maju (forward pass) pada kegiatan / Node untuk mencari nilai ES dan EF.

   a. Pekerjaan I.1
   ES = 0
   D = 7
   EF = (ES+ D) = 7

   b. Pekerjaan I.2
   ES = 0
   D = 7
   EF = (ES+ D) = 7

2. Perhitungan arah mundur (backward pass) pada kegiatan / Node untuk mencari nilai SL, LS dan LF.

   Pekerjaan 1.

   SL = ESI.4 – EFI.1
   SL = 7 – 7
   SL = 0

   LS = SLI.1 + ESI.1
   LS = 0 + 0
   LS = 0

   LF = LSI.1 + DI.1
   LF = 0 + 7
   LF = 7

Rekapitulasi Perhitungan Jaringan Kerja yang dapat dilihat pada tabel 3.

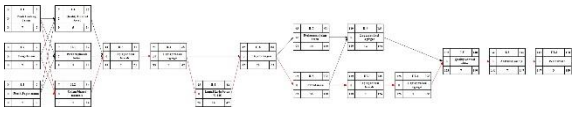
Tabel 3. Jaringan Kerja

Kode	Durasi	ES	EF	SL	LS	LF
I.1	7	0	0	0	7	7
I.2	7	0	0	0	7	7
I.3	7	0	0	0	7	7
I.4	5	7	12	2	9	14
II.1	5	7	12	2	9	14
II.2	7	7	14	0	7	14
II.3	7	14	21	0	14	21
II.4	7	21	28	14	35	42
II.5	14	28	42	0	28	42
II.6	21	46	23	0	46	23
II.7	28	63	91	28	91	119
II.8	56	63	119	0	63	119
II.9	14	119	133	0	119	133
III.1	7	119	126	0	119	126
III.2	7	126	133	0	126	133
I.5	7	133	140	0	133	140
I.6	7	140	147	0	140	147
III.3	3	147	150	0	147	150

Dari hasil perhitungan jaringan kerja proyek, didapat pekerjaan yang mempunyai slack yaitu pekerjaan I.4, II.1,II.4 dan II.7. dan didapatkan jalur kritis yaitu I.1, I.2,I.3,II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8, III.1, III,2, I.5, I.6, III.3, yang dimana pekerjaan yang berada pada jalur kritis tidak boleh terlambat.

2.1.1.3 Jarigan Kerja

Berdasarkan jaringan kerja pada Tabel 3, kemudian digambarkan dalam bentuk diagram jaringan pekerjaan yang dihasilkan seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Jaringan Kerja PDM

2.1.2 Manajemen Risiko Proyek

Berikut ini adalah beberapa tahapan yang digunakan dalam menganalisa kemungkinan risiko yang akan terjadi serta penanganannya. Adapun langkah yang dilakukan dalam menajemen risiko pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1.2.1 Identifikasi Risiko

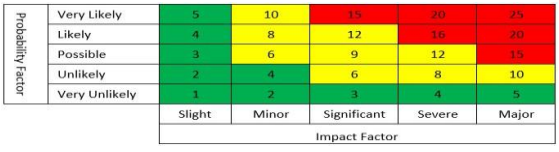
Proses manajemen risiko diawali dengan identifikasi risiko yang bertujuan mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin terjadi. Proses identifikasi risiko dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan manajer proyek CV. PUTRA PRATAMA. Berikut hasil identifikasi risiko dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi Risiko

Kode Risiko	Risiko
R1	Kondisi cuaca yang buruk
R2	Kondisi tanah yang tidak terduga
R3	Curah Hujan dilokasi proyek
R4	Kejadian yang tidak terduga
R5	Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama
R6	Ketersediaan peralatan tidak memadai
R7	Kenaikan harga material
R8	Terdapatnya Pekerjaan Ulang
R9	Kecelakaan Kerja
R10	Kecelakaan Lalulintas
R11	Kesalahan Pekerjaan
R12	Kerusakan Peralatan proyek

2.1.2.2 Menentukan Nilai Kemungkinan Dan Dampak Risiko

Setelah tahap identifikasi semua risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek, selanjutnya dilakukan pengidentifikasian mengenai probabilitas terjadinya risiko beserta dampak yang mungkin ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi, sehingga akan dihasilkan tingkat kepentingan dari masing-masing risiko. Tujuan penilaian risiko adalah untuk mendapatkan daftar risiko yang telah dinilai berdasarkan tingkat dampak dan kemungkinan terjadinya. Hasil penilaian risiko tersebut kemudian dipetakan untuk mengetahui risiko-risiko utama yang harus menjadi prioritas untuk ditangani. Selanjutnya risiko yang sudah di identifikasi tersebut akan dinilai dengan memberikan skala nilai menggunakan Boston Square Matrix dan dapat dilihat pada gambar 2 [5].



Gambar 2. Boston Square Matrix

Berdasarkan Boston Square Matrix tersebut, penilaian dari setiap peluang risiko dan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam suatu skala yaitu 1 sampai 25 seperti dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Level Skala Risiko

No	Skala	Level Risiko
1	1-5	Rendah
2	6-14	Sedang
3	15-25	Tinggi

Kriteria penilaian akibat (impact factor) dan pengukuran peluang (probability) sesuai dengan Australian/New Zealand Standard Risk Manajement diperlihatkan pada Tabel 6 dan Tabel 7 [5].

Tabel 6. Parameter Dampak Risiko (Impact Factor)

No	Parameter	Akibat
1	Sangat Rendah (*Slight*)	Tidak ada dampak, kerugian keuangan tidak berarti
2	Rendah (*Minor*)	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian keuangan menjadi biaya pengeluaran tambahan (*over head*)
3	Sedang (*Significant*)	Perlu ditangani oleh manajer perencana proyek, kerugian keuangan cukup berarti
4	Tinggi (*severe*)	Adanya kegagalan, produktifitas menurun, kerugian keuangan cukup berarti
5	Sangat Tinggi (*mayor*)	Kesalahan berdampak pada lainnya, perlu penanganan oleh pemimpin, kerugian besar, perlu penanganan khusus

Tabel 7. Parameter Kemungkinan Risiko (Probability)

No	Parameter	Kemungkinan
1	Sangat rendah (*very unlikely*)	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah (*unlikely*)	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang (*possible*)	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi (*likely*)	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	Sangat tinggi (*very likely*)	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Penentuan nilai kemungkinan dan dampak risiko berdasarkan hasil wawancara dengan pelaksana proyek CV. PUTRA PRATAMA. Nilai kemungkinan dan dampak risiko yang dihasilkan dalam pelaksanaan proyek dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Nilai Kemungkinan Dan Dampak Risiko

Kode Risiko	Risiko	Kemungkinan	Dampak
R1	Kondisi cuaca yang buruk	4	4
R2	Kondisi tanah yang tidak terduga	2	2
R3	Curah Hujan dilokasi	4	4
R4	Kejadian yang tidak terduga	2	3
R5	Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama	3	4
R6	Ketersediaan peralatan tidak memadai	3	4
R7	Kenaikan harga material	3	3
R8	Terdapatnya Pekerjaan Ulang	2	4
R9	Kecelakaan Kerja	3	3
R10	Kecelakaan Lalulintas	2	2
R11	Kesalahan Pekerjaan	3	3
R12	Kerusakan Peralatan proyek	3	4

2.1.2.3 Menentukan Level Risiko

Setelah menentukan nilai probabilitas dan dampak risiko, selanjutnya melakukan perhitungan indeks risiko menggunakan metode Probability Impact Matrix. Tingkat kepentingan dari masing-masing risiko dihitung dengan menggunakan rumus Risk Exposure.

$$Risk\ Exposure = probability\ (outcome) * Loss\ (outcome)$$

Keterangan :

1. Risk Exposure
   Tingkat Kepentingan
2. Risiko Probability (outcome)
   Nilai Probabilitas Risiko
3. Loss (outcome)
   Nilai Dampak yang Ditimbulkan Risiko

Berikut hasil perhitungan tingkat tingkat kepentingan risiko dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Tingkat Kepentingan Risiko

Kode Risiko	Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Kepentingan
R1	Kondisi cuaca yang buruk	4	4	16
R2	Kondisi tanah yang tidak terduga	2	2	4
R3	Curah Hujan dilokasi	4	4	16
R4	Kejadian yang tidak terduga	2	3	6
R5	Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama	3	4	12
R6	Ketersediaan peralatan tidak	3	4	12

	memadai			
R7	Kenaikan harga material	3	3	9
R8	Terdapatnya Pekerjaan Ulang	2	3	6
R9	Kecelakaan Kerja	3	3	9
R10	Kecelakaan Lalulintas	2	2	4
R11	Kesalahan Pekerjaan	3	3	9
R12	Kerusakan Peralatan proyek	3	4	12

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat risiko di atas, kemudian dikelompokkan berdasarkan risiko Boston Square Matrix. Berikut kategori level risiko dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kategori Level Risiko

No	Risiko	Tingkat Kepentingan	Level Risiko
R1	Kondisi cuaca yang buruk	16	Tinggi
R2	Kondisi tanah yang tidak terduga	4	Rendah
R3	Curah Hujan dilokasi	16	Tinggi
R4	Kejadian yang tidak terduga	6	Sedang
R5	Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama	12	Sedang
R6	Ketersediaan peralatan tidak memadai	12	Sedang
R7	Kenaikan harga material	9	Sedang
R8	Terdapatnya Pekerjaan Ulang	6	Sedang
R9	Kecelakaan Kerja	9	Sedang
R10	Kecelakaan Lalulintas	4	Rendah
R11	Kesalahan Pekerjaan	9	Sedang
R12	Kerusakan Peralatan proyek	12	Sedang

Dari hasil penentuan level risiko, didapat 2 variabel dengan level risiko tinggi yaitu dengan kode risiko R1 dan R3. 8 variabel dengan level risiko sedang yaitu R5, R6, R12, R7, R9, R11, R4 dan R8. 2 variabel dengan level risiko rendah yaitu R2 dan R10.

2.2 Pengendalian Proyek

2.2.1 Analisis Perhitungan Bobot Pekerjaan

Bobot pekerjaan dibutuhkan untuk mengetahui presentase harga pekerjaan dari total biaya proyek. Bobot pekerjaan dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan sesuai pada nilai kontrak (tidak termasuk PPN = 10%). Nantinya presentase bobot pekerjaan akan digunakan dalam melakukan analisis Planned Value (PV) dan analisis Earned Value (EV) [8]. Bobot dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut :

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

Berikut ini adalah perhitungan bobot :
Pek. Pemb. Gudang Bahan Proyek :
Harga Total Pekerjaan = Rp. 448,181,818.18
Harga Pekerjaan = Rp. 1,200,000.00

$$\text{Bobot} = \left(\frac{1,200,000.00}{448,181,818.18} \right) x\ 100\%$$

= 0.27 %

Tabel 11. Bobot Pengerjaan Proyek Peningkatan Jalan

No	Nama Kegiatan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot (%)
1	Pek. Pemb.gudang bahan	1.200.000	0.27
2	Pek. Pengukuran	1.200.000	0.27
3	Pek. Papan nama proyek	250.000	0.06
4	Pek. Quality Control Awal	1.475.000	0.33
5	Pek. Quality Control Akhir	1.475.000	0.33
6	Pek. As.Builtdrawing	700.000	0.16
7	Pek. Pembongkaran Beton (oprit lama)	781.910.93	0.17

2.2.2 Analisis Evaluasi Proyek

Metode Nilai Hasil atau *Earned Value Method*, metode yang dapat memberikan informasi mengenai prosisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan progres proyek pada periode selanjutnya, yaitu dalam hal biaya dan waktu penyelesaian proyek. Ada tiga indikator dalam penilaian metode nilai hasil, yaitu sebagai berikut :

1. *BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule)* atau Planned Value (PV)
2. *BCWP (Budgeted Cost of Work Performed)* atau *Earned Value (EV)*
3. *ACWP (Actual Cost of Work Performed)* atau *Actual Cost (AC)*

Dikarnakan laporan progres perkerjaan dilakukan setiap minggu kegiatan, maka dari itu, nilai PV, EV dan AC dikelompokan jadi per minggu kegiatan.

2.2.2.1 Perhitungan *Planned Value* (PV)

PV atau disebut juga dengan *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) merupakan biaya yang dianggarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan dalam suatu periode tertentu dan ditetapkan dalam anggaran. Diperoleh dengan mengalikan presentase progres rencana dengan anggaran total proyek Budget At Completion (BAC).

Berikut ini adalah perhitungan PV pada minggu ke-1 :

BAC = Rp. 448,181,818.18
Bobot PV = 0.59 %
PV = (% progres rencana) x BAC
= 0.59 % x 448,181,818.18
= Rp. 2,650,000

Untuk perhitungan PV minggu selanjutnya dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Analisa Perhitungan *Planned Value* (PV)

No	Minggu	Bobot (%)	PV	
			Mingguan (Rp.)	Kumulatif (Rp.)
1	Minggu ke-1	0.59	2.650.000	2.650.000
2	Minggu ke-2	1.15	5.171.200	7.821.200
3	Minggu ke-3	4.19	18.765.700	26.586.900
4	Minggu ke-4	2.64	11.814.200	38.401.100
5	Minggu ke-5	5.35	23.964.000	62.365.100
6	Minggu ke-6	5.35	23.964.000	86.329.100
7	Minggu ke-7	7.83	35.094.000	121.423.100

2.2.2.2 Perhitungan *Earned Value* (EV)

EV atau disebut juga dengan *Budgeted of Work Performed* (BCWP) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu, indikator ini menunjukan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan. EV diperoleh dengan mengalikan antara persentase progress yang telah dilaksanakan dengan anggaran total proyek *Budget At Completion* (BAC). Pekerjaan dikatakan selesai, apabila presentase pelaksanaan mencapai 100%.

BAC = Rp. 448,181,818.18
Bobot EV = 0.59 %
EV = (% progres aktual) x BAC
= 0.59 % x 448,181,818.18
= Rp. 2,650,000

Tabel 13. Analisa Perhitungan *Earned Value* (EV)

No	Minggu	Bobot (%)	EV	
			Mingguan (Rp.)	Kumulatif (Rp.)
1	Minggu ke-1	0.59	2.650.000	2.650.000
2	Minggu ke-2	1.15	5.171.200	7.821.200
3	Minggu ke-3	4.19	18.765.700	26.586.900
4	Minggu ke-4	2.64	11.814.200	38.401.100
5	Minggu ke-5	5.35	23.964.000	62.365.100
6	Minggu ke-6	5.35	23.964.000	86.329.100
7	Minggu ke-7	7.83	35.094.000	121.423.100

2.2.2.3 Perhitungan *Actual Cost* (AC)

Analisis *Actual Cost* adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Nilai AC didapat berdasarkan biaya pengeluaran dari pekerjaan yang telah dilaksanakan.

Tabel 14. Analisa Perhitungan Actual Cost (AC)

No	Minggu	AC	
		Mingguan (Rp.)	Kumulatif (Rp.)
1	Minggu ke-1	2,400,000	2.400.000
2	Minggu ke-2	5,000,000	7.400.000
3	Minggu ke-3	18,500,000	25.900.000
4	Minggu ke-4	11,570,000	37.470.000
5	Minggu ke-5	23,900,000	61.370.000
6	Minggu ke-6	23,950,000	85.320.000
7	Minggu ke-7	35,000,000	120.320.000

2.2.2.4 Perhitungan Analisis Variance

Analisis Varian dilakukan dengan mencari nilai *Cost Variance* (CV) dan *Schedule Variance* (SV). Perhitungan CV diperoleh dari EV dikurangi AC, sedang SV diperoleh dari EV dikurangi PV. Nilai PV didapat dari tabel 12 (Analisa Perhitungan *Planned Value*), nilai EV didapat dari tabel 13 (Analisa Perhitungan Aarned Value) dan nilai AC didapat dari tabel 14 (Analisa Perhitungan *Actual Cost*). Tabel penilaian elemen nilai hasil dapat di lihat pada tabel 15.

Tabel 15. Penilaian Elemen Nilai Hasil

Indikator	Varian	Nilai	Kinerja	Nilai	Penilaian
Biaya	CV	+	CPI	> 1	Untung
	CV	0	CPI	= 1	Pengeluaran = biaya rencana
	CV	-	CPI	< 1	Rugi
Jadwal	SV	+	SPI	> 1	Lebih cepat dari jadwal
	SV	0	SPI	= 1	Sesuai jadwal
	SV	-	SPI	< 1	Terlambat dari jadwal

Perhitungan CV pada minggu ke-1 :

EV = Rp. 2,650,000
AC = Rp. 2,400,000
CV = EV – AC
= Rp. 2,650,000 – Rp. 2,400,000
= Rp. 250,000

Tabel 16. Analisa Perhitungan *Cost Variance* (CV)

No	Minggu	EV (Rp.)	AC (Rp.)	CV = EV – AC (Rp.)
1	Minggu ke-1	2.650.000	2.400.000	250.000
2	Minggu ke-2	7.821.200	7.400.000	421.200
3	Minggu ke-3	26.586.900	25.900.000	686.900
4	Minggu ke-4	38.401.100	37.470.000	931.100
5	Minggu ke-5	62.365.100	61.370.000	995.100
6	Minggu ke-6	86.329.100	85.320.000	1.009.100
7	Minggu ke-7	121.423.100	120.320.000	1.103.100

Perhitungan SV pada minggu ke-1 :

EV = Rp. 2,650,000
PV = Rp. 2,650,000
SV = EV – PV
= Rp. 2,650,000 – Rp. 2,650,000
= 0

Tabel 17. Analisis Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

No	Minggu	EV (Rp.)	PV (Rp.)	SV = EV – PV
1	Minggu	2.650.000	2.650.000	0

	ke-1			
2	Minggu ke-2	7.821.200	7.821.200	0
3	Minggu ke-3	26.586.900	26.586.900	0
4	Minggu ke-4	38.401.100	38.401.100	0
5	Minggu ke-5	62.365.100	62.365.100	0
6	Minggu ke-6	86.329.100	86.329.100	0
7	Minggu ke-7	121.423.100	121.423.100	0

2.2.2.5 Perhitungan Analisis Index Kerja

Analisis indeks kinerja dilakukan dengan mencari nilai Schedule Performance Index (SPI) dan Cost Performance Index (CPI). Perhitungan SPI diperoleh dari perbandingan antara EV dengan PV, sedangkan CPI diperoleh dari perbandingan antara EV dengan AC.

Perhitungan SPI pad minggu ke-1 :

EV = Rp.2,650,000

PV = Rp.2,650,000

SPI = EV/PV

= Rp.2,650,000 / Rp.2,650,000

= 1.000

Tabel 18. Analisi Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

No	Minggu	EV (Rp.)	PV (Rp.)	SPI = EV / PV
1	Minggu ke-1	2.650.000	2.650.000	1.000
2	Minggu ke-2	7.821.200	7.821.200	1.000
3	Minggu ke-3	26.586.900	26.586.900	1.000
4	Minggu ke-4	38.401.100	38.401.100	1.000
5	Minggu ke-5	62.365.100	62.365.100	1.000
6	Minggu ke-6	86.329.100	86.329.100	1.000
7	Minggu ke-7	121.423.100	121.423.100	1.000

Perhitungan CPI Minggu ke-1 :

EV = Rp.2,650,000
AC = Rp. 2,400,000
CPI = EV/AC
= Rp.2,650,000 / Rp. 2,400,000
= 1.104

Tabel 19. Analisa Perhitungan *Cost Performance Index* (CPI)

No	Minggu	EV (Rp.)	AC (Rp.)	CPI = EV / AC
1	Minggu ke-1	2.650.000	2.400.000	1.104
2	Minggu ke-2	7.821.200	7.400.000	1.057
3	Minggu ke-3	26.586.900	25.900.000	1.027
4	Minggu ke-4	38.401.100	37.470.000	1.025
5	Minggu ke-5	62.365.100	61.370.000	1.016
6	Minggu ke-6	86.329.100	85.320.000	1.012
7	Minggu ke-7	121.423.100	120.320.000	1.009

2.2.2.6 Perhitungan Analisis Estimasi dan Waktu Penyelesaian

Analisis indeks kinerja dilakukan dengan mencari estimasi biaya atau *Estimate At Completion* (EAC) dan *Estimate To Complete* (ETC) merupakan perkiraan waktu untuk pekerjaan tertentu dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek, akan tetapi sampai dengan akhir proyek. Perhitungan, EAC diperoleh dari total biaya proyek atau *Budget At Completion* (BAC) dengan CPI. ETC diperoleh dari perbandingan antara durasi proyek atau *Original Duration* (OD) dengan SPI.

Perhitungan EAC Minggu ke-1 :

BAC = Rp. 448,181,818.18
CPI = 1.10
EAC = BAC / CPI
= Rp. 448,181,818.18 / 1.10
= Rp 405,900,500

Tabel 20. Analisa Perhitungan *Estimate at Completion* (EAC)

No	Minggu	BAC (Rp.)	CPI	EAC = BAC / CPI (Rp.)
1	Minggu ke-1	448,181,818.18	1.104	405.900.500
2	Minggu ke-2	448,181,818.18	1.057	424.045.600
3	Minggu ke-3	448,181,818.18	1.027	436.602.600
4	Minggu ke-4	448,181,818.18	1.025	437.314.900
5	Minggu ke-5	448,181,818.18	1.016	441.030.600
6	Minggu ke-6	448,181,818.18	1.012	442.943.000
7	Minggu ke-7	448,181,818.18	1.009	444.110.200

Perhitungan ETC Minggu ke-1 :

OD = 150 hari

SPI = 1.00

ETC = OD / SPI

= 150 / 1.00

` = 150 hari

Tabel 21. Analisa Perhitungan *Estimate To Completion* (ETC).

No	Minggu	OD	SPI	ETC = OD / SPI
1	Minggu ke-1	150	1.000	150
2	Minggu ke-2	150	1.000	150
3	Minggu ke-3	150	1.000	150
4	Minggu ke-4	150	1.000	150

5	Minggu ke-5	150	1.000	150
6	Minggu ke-6	150	1.000	150
7	Minggu ke-7	150	1.000	150

2.2.2.7 Hasil Perhitungan Earned Value Method (EVM)

Berdasarkan hasil analisis dari varian, indeks kinerja, dan estimasi didapatkan rekapitulasi hasil analisis dapat dilihat dalam Tabel 22.

Tabel 22. Rekapitulasi Hasil *Perhitungan Earned Value Method* (EVM)

Minggu ke	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV (Rp)	Biaya CV (Rp)	Waktu SPI	Biaya CPI	Waktu ETC (hari)	Biaya EAC (Rp)
Minggu ke-1	0	250.000	1.000	1.104	150	405.900.500
Minggu ke-2	0	421.200	1.000	1.057	150	424.045.600
Minggu ke-3	0	686.900	1.000	1.027	150	436.602.600
Minggu ke-4	0	931.100	1.000	1.025	150	437.314.900
Minggu ke-5	0	995.100	1.000	1.016	150	441.030.600
Minggu ke-6	0	1.009.100	1.000	1.012	150	442.943.000
Minggu ke-7	0	1.103.100	1.000	1.009	150	444.110.200

3. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Manajemen Proyek di CV. PUTRA PRATAMA, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi manajemen proyek yang di bangun dapat membantu manajer proyek dalam penjadwalan proyek agar memudahkan manajer proyek mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh keterlambatan suatu kegiatan proyek.
2. Sistem informasi manajemen proyek yang dibangun dapat membantu manajer proyek mengetahui risiko yang mungkin akan berdampak negatif pada pelaksanaan proyek dan mempersiapkan solusi penanganannya.
3. Sistem informasi manajemen proyek yang dibangun dapat membantu direktur dan manajer proyek dalam estimasi biaya dan waktu pengerjaan proyek.
4. Sistem informasi manajemen proyek yang dibangun membantu pelaksana proyek dalam pelaporan progres pekerjaan agar proses pelaporan progres dapat dilakukan di tempat pelaksanaan proyek.

Berdasarkan hasil pengujian sistem, terdapat saran yang dapat dilakukan untuk menambahkan hal-hal yang dapat melengkapi sistem manajemen proyek ini kedepannya. Sistem infomasi manajemen proyek ini dilengkapi dengan fitur percepatan pekerjaan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. e. Messah, "Pengendalian waktu dan biaya pekerjaan kontruksi sebagai dampak dari perubahan desain," *jurnal Teknik Sipil,* pp. 1-12, 2013.

[2] Abrar.Husen, Manajemen Proyek, Yoyakarta, 2011.

[3] M.N.Abdurrahman, "Analisa pengelolaan resiko proyek-proyek pengairan," *Jurnal Penelitian jurusan teknik sipil fakultas teknik universitas hasanuddin*, pp. 1-10.

[4] T. T. Imam Heryanto, Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi Revisi Kedua, Bandung: Informatika, 2016.

[5] v. m. anggraeni, "Analisa Risiko Lingkup Non Excusable Pada Tahap Pelaksanaan Proyek Pembangunan Stasiun," p. 33, 2012.

[6] M. &. L. M. I. I. Widiasanti, Manajemen Konstruksi, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014.

[7] H. K. Ph.D., Project management A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controling, New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2009.

[8] Y. E. P. R. S. M. d. T. W. A. S. M. P. Zul Fadli, "Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Proyek dengan Metode Earned Value Management (EVM)," 2012.