# SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI CV. TILOE PUTRA PERKASA

Dede Hilmat

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl.Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : dede.hilmat@gmail.com

## ABSTRAK

CV. TILOE PUTRA PERKASA merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa konstruksi. Dalam pelaksanaan proyek terkadang mengalami keterlambatan. Penyebab keterlambatan dikarenakan oleh beberapa hal yaitu terabaikannya risiko-risiko yang dapat berdampak negatif pada pelaksanaan proyek. Penjadwalan yang dilakukan oleh manajer proyek tidak menunjukan secara spesifik hubungan antar pekerjaan. Pengendalian biaya dan waktu yang dilakukan masih membandingkan antara biaya aktual dan biaya rencana saja.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dibutuhkannya suatu pembangunan sistem dalam perencanaan dan pengawasan terhadap pengerjaan proyek. Metode yang digunakan yaitu *Probability Impact Matrix* (PIM), untuk menganalisis peluang munculnya risiko dan dampaknya terhadap suatu pekerjaan. Metode *Precedence Diagramming Method* (PDM), untuk perencanaan dan penjadwalan proyek dengan memperlihatkan hubungan antar kegiatan. Metode *Earned Value Management* (EVM), untuk pengawasan pengerjaan proyek agar sesuai dengan perencanaan. Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) untuk manajemen percepatan proyek.

Dari penelitian ini menghasilkan sistem informasi manajemen proyek yang dapat membantu manajer proyek dalam mengelola risiko, mengelola penjadwalan, membantu dalam melakukan perhitungan waktu dan biaya proyek serta mempermudah dalam mengevaluasi kemajuan proyek kemudian dapat membantu manajer proyek untuk melakukan tindakan pengendalian proyek.

**Kata kunci :** manajemen proyek, *probability impact matrix*, *precedence diagramming method*, *earned value management*, *time cost trade off*.

## 1. PENDAHULUAN

CV. TILOE PUTRA PERKASA merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang perdagangan umum dan jasa konstruksi diantaranya adalah bidang pembangunan, pengembang, perencanaan, pelaksanaan konstruksi beserta fasilitas-fasilitas nya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Budiman selaku Direktur perusahaan CV. TILOE PUTRA PERKASA, menyatakan bahwa proyek yang dikerjakan terkadang mengalami pengerjaan yang tidak dapat diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan. Terlambatnya proyek dikarenakan oleh beberapa hal diantaranya adalah terabaikannya risiko-risiko yang dapat berdampak negatif pada pelaksanaan proyek dan belum ada pencatatan serta belum ada solusi penanganannya. Risiko tersebut seperti kendala di lapangan yang sulit diprediksi seperti faktor cuaca dan kondisi tanah yang tak terduga. Kemudian keterlambatan material, kerusakan peralatan proyek, kenaikan harga material dan pengaruh dari lingkungan sekitar, baik pihak yang bersangkutan dengan proyek maupun pihak dari luar lingkup proyek terhadap keberlangsungan pengerjaan proyek serta risiko-risiko lainnya. Kemudian penjadwalan yang dilakukan oleh manajer proyek tidak menunjukan secara spesifik hubungan antar pekerjaan, sehingga sulit mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh keterlambatan suatu pekerjaan terhadap jadwal keseluruhan proyek dan mengakibatkan manajer proyek mengalami kesulitan untuk melakukan tindakan pengendalian proyek sehingga anggaran biaya pun melebihi dari yang seharusnya dikeluarkan. Kemudian pengendalian biaya dan waktu yang dilakukan masih membandingkan antara biaya aktual dan biaya rencana saja tanpa membandingkan progres atau capaian pekerjaan yang sudah dilakukan, hal ini menyebabkan status kerja tidak dapat diketahui mana yang sudah beres 100% mana yang belum, sehingga dampaknya anggaran yang dikeluarkan tidak sesuai dengan yang dikerjakan, begitu pula dengan waktu pengerjaan akan semakin bertambah. Apabila penambahan waktu pengerjaan proyek dilakukan oleh kontraktor maka akan dikenakan sanksi berupa denda terhadap setiap hari keterlambatan pelaksanaan atau penyelesaian pekerjaan yang tertera didalam kontrak proyek. Akibatnya kontraktor akan mengalami kerugian finansial serta mempengaruhi kredibilitas kontraktor terhadapa para pengguna jasa. Selain itu juga nama perusahaan menjadi tidak baik dimata masyarakat sekitar terutama pemilik proyek,

dikarenakan proyek pemerintah merupakan proyek yang memakai dana APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah). Hal-hal demikianlah yang menyebabkan terlambatnya pengerjaan proyek yang dikerjakan oleh CV. TILOE PUTRA PERKASA.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dibutuhkan manajemen proyek yang menghadapkan pada usaha-usaha untuk lebih mengoptimalkan waktu dan biaya mulai dari fase awal sampai penyelesaian proyek yang disajikan dalam sebuah sistem informasi manajemen proyek dengan penerapan konsep metode yang bisa meningkatkan efektifitas dalam mengendalikan pelaksanaan sebuah proyek. Berikut ini adalah beberapa metode yang mampu untuk memenuhi tujuan tersebut diantaranya adalah *Probability Impact Matrix* (PIM), metode yang digunakan untuk menganalisis peluang munculnya risiko dan dampaknya terhadap suatu pekerjaan dengan melakukan pembobotan terhadap risiko-risiko yang muncul [2]. Metode *Precedence Diagramming Method* (PDM) untuk perencanaan dan penjadwalan proyek dengan memperlihatkan hubungan anar kegiatan. 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 [3]. Metode *Earned Value Method* (EVM) digunakan untuk memudahkan dalam pengawasan pengerjaan proyek, metode ini bisa memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek serta dapat memperkirakan progress proyek pada periode selanjutnya baik waktu maupun biaya [4]. Kemudian metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) yang digunakan untuk manajemen percepatan proyek. Metode ini digunakan untuk menganalisis seberapa jauh jadwal atau durasi pekerjaan dapat dipercepat secara ekonomis [5]. Maka dari itu dibuatkan sebuah "Sistem Informasi Manajemen Proyek di CV. TILOE PUTRA PERKASA". Semoga dengan adanya sistem informasi tersebut diharapkan setiap proyek yang dikerjakan oleh CV. TILOE PUTRA PERKASA dapat selesai tepat waktu.

## 2. ISI PENELITIAN

### 2.1 Analisis Perencanaan Proyek

Analisis perencanaan proyek berisikan manajemen waktu dan manajemen risiko pada Proyek Pengaspalan Tempat Parkir yang dikerjakan oleh CV. TILOE PUTRA PERKASA. 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 Risiko Proyek

Proses manajemen risiko memiliki beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi risiko, menentukan nilai kemungkinan dan dampak risiko serta penanganan terhadap risiko tersebut.

##### 2.1.1.1 Identifikasi Risiko

Proses manajeman risiko diawali dengan identifikasi risiko yang bertujuan mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin terjadi. Proses identifikasi kejadian ini dilakukan dengan pendekatan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan.

**Tabel 1.** Variabel Risiko Proyek

| No | Risiko | Kode Risiko |
|---|---|---|
| 1 | Spesifikasi gambar tidak lengkap | R1 |
| 2 | Perubahan spesifikasi | R2 |
| 3 | Cacat Desain | R3 |
| 4 | Tidak sesuai SOP | R4 |
| 5 | Kekurangan SDM | R5 |

##### 2.1.1.2 Menentukan Kemungkinan dan Dampak

Setelah diidentifikasi semua risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek Pengaspalan Tempat Parkir, 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. Penilaian dilakukan oleh manajer proyek dengan memberikan skala nilai menggunakan matriks boston (*Boston Square Matrix*), dapat dilihat pada gambar 1.

| Kemungkinan | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sangat Tinggi | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | Tinggi | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | Sedang | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | Rendah | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | Sangat Rendah | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat Tinggi |
| | | Dampak | | | | |

**Gambar 1.** *Boston Square Matrix*

Berdasarkan matriks boston tersebut penilaian dari setiap peluang resiko dan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam satu skala yaitu 1 sampai 25 seperti penjelasan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Level Risiko

| No | Skala | Level Resiko |
|---|---|---|
| 1 | 1 – 5 | Rendah |
| 2 | 6 – 14 | Sedang |
| 3 | 15 – 25 | Tinggi |

Kriteria penilaian dampak (*impact factor*) dan pengukuran peluang (*probability*) sesuai dengan *Australian/New Zealand Standard Risk Management* [1] diperlihatkan pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Parameter Dampak Risiko

| Penilaian | Nilai | Dampak |
|---|---|---|
| Sangat rendah (*slight*) | 1 | Dampak tidak signifikan dirasakan, kerugian keuangan tidak berarti |
| Rendah (*minor*) | 2 | Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian keuangan menjadi biaya pengeluaran tambahan (*over head*) |
| Sedang (*significant*) | 3 | Perlu ditangani oleh pelaksana, kerugian keuangan cukup berarti |
| Tinggi (*severe*) | 4 | Adanya keterlambatan pada jadwal yang direncanakan. |
| Sangat tinggi (*mayor*) | 5 | Perlu penanganan oleh direktur, kerugian besar, perlu penanganan khusus |

**Tabel 4.** Pengukuran Probabilitas

| Penilaian | Nilai | Kemungkinan |
|---|---|---|
| Sangat rendah (*very unlikely*) | 1 | Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu |
| Rendah (*unlikely*) | 2 | Kadang terjadi pada kondisi tertentu |
| Sedang (*possible)* | 3 | Dapat terjadi pada kondisi tertentu |
| Tinggi (*likely*) | 4 | Terjadi pada kondisi tertentu |
| Sangat tinggi (*very likely*) | 5 | Sering terjadi pada kondisi tertentu |

Nilai kemungkinan dan dampak risiko yang dihasilkan dalam pelaksanaan proyek Pengaspalan Tempat Parkir berdasarkan tabel 3 dan tabel 4 dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai Kemungkinan dan Dampak Risiko

| Risiko | Kode Risiko | Kemungkinan | Dampak |
|---|---|---|---|
| Spesifikasi gambar tidak lengkap | R1 | 2 | 2 |
| Perubahan spesifikasi | R2 | 4 | 4 |
| Cacat Desain | R3 | 2 | 2 |
| Tidak sesuai SOP | R4 | 2 | 3 |
| Kekurangan SDM | R5 | 4 | 4 |

### 2.1.1.3 Menentukan Tingkat Kepentingan Risiko

Setelah menentukan nilai probabilitas dan dampak risiko, selanjutnya melakukan perhitungan tingkat kepentingan risiko menggunakan metode *Probability Impact and Matrix*. Tingkat kepentingan risiko dihitung dengan menggunakan rumus *Risk Exposure*.

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

a. *Risk Exposure* = Tingkat Kepentingan Resiko
b. *Probability* (*outcome*) = Nilai Probability Resiko
c. *Loss (outcome)* = Nilai Dampak yang Ditimbulkan

Berikut hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Tingkat Kepentingan Risiko

| Kode Risiko | Kemungkinan | Dampak | Tingkat Kepentingan Risiko |
|---|---|---|---|
| R1 | 2 | 2 | 4 |
| R2 | 4 | 4 | 16 |
| R3 | 2 | 2 | 4 |
| R4 | 2 | 3 | 6 |
| R5 | 4 | 4 | 16 |

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko diatas dikelompokan berdasarkan kategori risiko *Boston Square Matrix* pada gambar 1 Berikut kategori level resiko pada tabel 7.

**Tabel 7.** Kategori Level Risiko

| Risiko | Kode Risiko | Tingkat Kepentingan | Level Risiko |
|---|---|---|---|
| Spesifikasi gambar tidak lengkap | R1 | 4 | Rendah |
| Perubahan spesifikasi | R2 | 16 | Tinggi |
| Cacat Desain | R3 | 4 | Rendah |
| Tidak sesuai SOP | R4 | 6 | Sedang |
| Kekurangan SDM | R5 | 16 | Tinggi |

Berdasrkan hasil penentuan level risiko pada tabel 7, ditemukan 2 risiko pada level rendah yaitu R1 dan R3. Kemudian 1 risiko level sedang yaitu R4. Serta 2 risiko level tinggi yaitu R2 dan R5. Maka dari itu risiko R2 dan R5 harus segera mendapatkan perhatian karena akan berdampak besar pada keberlangsugan proyek.

### 2.1.2 Manajemen Waktu Proyek

Manajemen waktu merupakan manajemen aktivitas dan pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek Pengaspalan Tempat Parkir dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, dimana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu.

### 2.1.2.1 *Precedence Diagramming Method* (PDM)

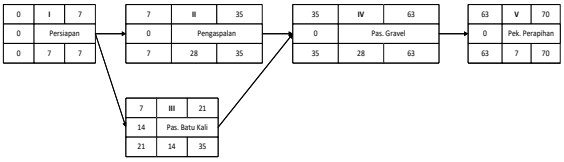
*Precedence Diagramming method* (PDM) merupakan salah satu teknik penjadwalan yang termasuk dalam teknik penjadwalan *networking planning* atau rencana jaringan kerja PDM menitikberatkan kegiatan node sehingga disebut juga *activity on nonde* (AON). Berikut data kegiatan proyek Pengaspalan Tempat Parkir dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Kegiatan Proyek

| Uraian Pekerjaan | Kode Aktivitas | Kegiatan Pendahulu | Durasi (Hari) | Minggu ke- |
|---|---|---|---|---|
| Pekerjaan Persiapan | I | - | 7 | 1 |
| Pek. Pengaspalan Tempat Parkir | II | I | 28 | 2 – 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pek. TPT Pas. Batu Kali | III | I | 14 | 2 – 3 |
| Pek. Saluran Gravel dia. 20 | IV | II,III | 28 | 6 – 9 |
| Pek. Perapihan dan Pemberesan | V | IV | 7 | 10 |

Berdasarkan rangkaian kegiatan dalam proyek Pengaspalan Tempat Parkir pada tabel 8, digambarkan dalam bentuk diagram *network planning* dengan menggunakan medel AON yang dihasilkan seperti gambar 2.




**Gambar 2.** Jaringan PDM

Perhitungan untuk menentukan waktu penyelesaian dalam metode PDM terdiri dari dua tahap, yaitu arah maju (*forward pass*) dan perhitungn arah mundur (*backward pass*). Berikut penjelasan dari tahap tersebut :

1. Perhitungan maju (*forward pass*) pada kegiatan / *node*.

   Kegiatan I.1
   $EF_I = ES_I + d_I$
   $= 0 + 7 = 7$
2. Perhitungan arah mundur (*backward pass*) pada kegiatan/*node*.

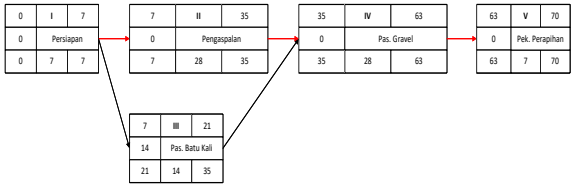
   $LSI = LFI – dI$
   $= 7 – 7 = 0$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahuai nilai ES, EF, SL, LS dan LF, maka hasil perhitungan dari semua aktivitas pekerjaan pada proyek Pengaspalan Tempat Parkir dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9.** Rekapitulasi Perhitungan PDM

| Kode | Durasi | ES | EF | SL | LS | LF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| II | 28 | 7 | 35 | 0 | 7 | 35 |
| III | 14 | 7 | 21 | 14 | 21 | 35 |
| IV | 28 | 35 | 63 | 0 | 35 | 63 |
| V | 7 | 63 | 70 | 0 | 63 | 70 |

Berdasarkan tabel 9, maka kesimpulannya adalah kegitan III mempunyai *slack* atau maksimal waktu pengerjaan yaitu 14 hari, sedangkan *slack* untuk pekerjaan I, II, IV, V adalah 0 (nol), maka keempat pekerjaan tersebut termasuk kedalam jalur kritis (*Critical Path*) yang artinya bahwa pekerjaan tersebut tidak boleh terlambat. Lintasan kritis dapat dilihat pada gambar 3




**Gambar 3.** Jalur Kritis PDM

Dari gambar 3 dapat disimpulkan bahwa jalur I, II, IV, V merupakan jalur kritis, maka pekerjaan yang melalui jalur tersebut tidak boleh terjadi keterlambatan.

### 2.2 Analisis Pengendalian Proyek

Analisis pengndalian proyek berisikan analisis evaluasi anggaran proyek Pengaspalan Tempat Parkir yang dikerjakan oleh CV. TILOE PUTRA PERKASA. Dalam hal ini analisis evaluasi proyek menggunakan *Earned Value Management* (EVM).

#### 2.2.1 Analisis Evaluasi Proyek

Metode nilai hasil atau *Earned Value Method*, metode yang dapat memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan *progress* proyek pada periode selanjutnya, yaitu dalam hal biaya dan waktu penyelesaian proyek[3]. Ada tiga indikator dalam penilaian metode nili 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).

##### 2.2.1.1 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 *progress* rencana dengan anggaran total proyek *Budget At Completion* (BAC).

Perhitungan PV minggu pertama :

BAC = Rp. 176.590.909,09
Bobot PV = 1,78 %
PV = (%PV) * BAC
= 1,78 % * 176.590.909,09
= Rp. 3.140.000,00

**Tabel 10.** Analisa Perhitungan PV

| Minggu | Bobot (%) | PV | |
|---|---|---|---|
| | | Mingguan (Rp.) | Kumulatif (Rp.) |
| Minggu ke-1 | 1,78 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 |
| Minggu ke-2 | 25,17 | 44.453.011,25 | 47.593.011,25 |
| Minggu ke-3 | 25,17 | 44.453.011,25 | 92.046.022,50 |
| Minggu ke-4 | 22,34 | 39.444.749,54 | 131.490.772,04 |
| Minggu ke-5 | 22,34 | 39.444.749,54 | 170.935.521,58 |
| Minggu ke-6 | 0,79 | 1.391.642,27 | 172.327.163,85 |
| Minggu ke-7 | 0,79 | 1.391.642,27 | 173.718.806,13 |
| Minggu ke-8 | 0,79 | 1.391.642,27 | 175.110.448,40 |
| Minggu ke-9 | 0,79 | 1.391.642,27 | 176.502.090,67 |
| Minggu ke-10 | 0,05 | 88.818,42 | 176.590.909,09 |

### 2.2.1.2 Perhitungan *Earned Value* (EV)

EV atau disebut juga dengan *Budgeted of Work Performed* (BCWP) adalah jumlah biaya yang dikeluarkan sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan dilapangan. EV diperoleh dengan mengalikan antara persentase *progress* yang telah dilaksanakan dengan anggaran total proyek *Budget At Completion* (BAC).

- Perhitungan EV di minggu ke-1 :

BAC = Rp. 176.590.909,09
Bobot EV = 1,78 %
EV = (%EV) * BAC
= 1,78 % x 176.590.909,09
= Rp. 3.140.000,00

**Tabel 11.** Analisa Perhitungan EV

| Minggu | Bobot (%) | EV | |
|---|---|---|---|
| | | Mingguan (Rp.) | Kumulatif (Rp.) |
| Minggu ke-1 | 1,78 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 |
| Minggu ke-2 | 25,17 | 44.453.011,25 | 47.593.011,25 |
| Minggu ke-3 | 25,17 | 44.453.011,25 | 92.046.022,50 |
| Minggu ke-4 | 22,34 | 39.444.749,54 | 131.490.772,04 |
| Minggu ke-5 | 13,40 | 23.666.849,73 | 155.157.621,76 |

### 2.2.1.3 Perhitungan Analisa *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.

Berikut adalah *Actual Cost* dari pengerjaan proyek Pengaspalan Tempat Parkir dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12.** Analisa Perhitungan AC

| Minggu | AC | |
|---|---|---|
| | Mingguan (Rp.) | Kumulatif (Rp.) |
| Minggu ke-1 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 |
| Minggu ke-2 | 44.100.000,00 | 47.240.000,00 |
| Minggu ke-3 | 44.300.000,00 | 91.540.000,00 |
| Minggu ke-4 | 39.400.000,00 | 130.940.000,00 |
| Minggu ke-5 | 23.000.000,00 | 153.940.000,00 |

### 2.2.1.4 Perhitungan Analisis Varian

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.

- Perhitungan CV pada minggu ke-1 :

EV = Rp. 3.140.000,00
AC = Rp. 3.140.000,00
CV = EV – AC
= Rp. 3.140.000,00 - Rp. 3.140.000,00
= Rp. 0

**Tabel 13.** Analisa Perhitungan CV

| Minggu | EV | AC | CV = EV – AC |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 | 0,00 |
| Minggu ke-2 | 47.593.011,25 | 47.240.000,00 | 353.011,25 |
| Minggu ke-3 | 92.046.022,50 | 91.540.000,00 | 506.022,50 |
| Minggu ke-4 | 131.490.772,04 | 130.940.000,00 | 550.772,04 |
| Minggu ke-5 | 155.157.621,76 | 153.940.000,00 | 1.217.621,76 |

Berdasarkan tabel 13, didapat nilai CV = 0 pada periode minggu ke-1, artinya pengeluaran sama dengan biaya rencana dan CV > 0 pada periode minggu ke-2 sampai minggu ke-5 bernilai positif, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan diselesaikan dengan biaya yang lebih rendah dari yang direncanakan.

- Perhitungan SV pada minggu ke-1 :

EV = Rp. 3.140.000,00
PV = Rp. 3.140.000,00
SV = EV – PV
= Rp. 3.140.000,00 - Rp. 3.140.000,00
= 0

**Tabel 14.** Analisa Perhitungan SV

| Minggu | EV | PV | SV = EV – PV |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 | 0,00 |
| Minggu ke-2 | 47.593.011,25 | 47.593.011,25 | 0,00 |
| Minggu ke-3 | 92.046.022,50 | 92.046.022,50 | 0,00 |
| Minggu ke-4 | 131.490.772,04 | 131.490.772,04 | 0,00 |
| Minggu ke-5 | 155.157.621,76 | 170.935.521,58 | -15.777.899,82 |

Berdasarkan tabel 14, didapat nilai SV = 0 pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4, artinya pekerjaan proyek sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Kemudian didapat nilai SV < 0 pada minggu ke-5

dan bernilai negatif, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan proyek yang sedang dikerjakan lebih lambat dari yang direncanakan.

#### 2.2.1.5 Perhitungan Analisis Indeks Kinerja

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. 3.140.000,00
PV = Rp. 3.140.000,00
SV = EV /PV
= Rp. 3.140.000,00 / Rp. 3.140.000,00
= 1,00

Untuk perhitungan SPI minggu selanjutnya dapat dilihat pada tabel 15.

**Tabel 15.** Analisa Perhitungan SPI

| Minggu | EV | PV | SPI = EV/PV |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 | 1,00 |
| Minggu ke-2 | 47.593.011,25 | 47.593.011,25 | 1,00 |
| Minggu ke-3 | 92.046.022,50 | 92.046.022,50 | 1,00 |
| Minggu ke-4 | 131.490.772,04 | 131.490.772,04 | 1,00 |
| Minggu ke-5 | 155.157.621,76 | 170.935.521,58 | 0,91 |

Berdasarkan tabel 15, nilai SPI pada minggu ke-5 adalah SPI < 1,0 dan hal ini menunjukan bahwa pengerjaan proyek yang sedang dilakukan lebih lambat dari yang direncanakan.

- Perhitungan CPI Minggu ke-1 :

EV = Rp. 3.140.000,00
AC = Rp. 3.140.000,00
CPI = EV/AC
= Rp. 3.140.000,00/ Rp. 3.140.000,00
= 1,00

**Tabel 16.** Analisa Perhitungan CPI

| Minggu | EV | AC | CPI = EV / AC |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 3.140.000,00 | 3.140.000,00 | 1,00 |
| Minggu ke-2 | 47.593.011,25 | 47.240.000,00 | 1,01 |
| Minggu ke-3 | 92.046.022,50 | 91.540.000,00 | 1,01 |
| Minggu ke-4 | 131.490.772,04 | 130.940.000,00 | 1,00 |
| Minggu ke-5 | 155.157.621,76 | 153.940.000,00 | 1,01 |

Berdasarkan pada tabel 16, didapat nilai CPI pada periode perhitungan mingguan CPI > 1,00, hal ini menunjukan bahwa pekerjaan diselesaikan dengan biaya yang lebih kecil dari yang direncanakan.

#### 2.2.1.6 Perhitungan Analisis Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian

Analisis estimasi biaya dan waktu dilakukan dengan mencari estimasi biaya atau *Estimate At Completion* (EAC) dan perkiraan durasi penyelesaian proyek atau *Estimate To Complete* (ETC).

- Perhitungan EAC minggu ke-1

BAC = Rp. 176.590.909,09
CPI = 1.00
EAC = BAC / CPI
= Rp. 176,590,909.09 / 1.00
= Rp 176.590.909,09

Untuk perhitungan EAC minggu selanjutnya dapat dilihat pada tabel 17.

**Tabel 17.** Analisa Perhitungan EAC

| Minggu | BAC | CPI | EAC = BAC / CPI |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 176.590.909,09 | 1,00 | 176.590.909,09 |
| Minggu ke-2 | 176.590.909,09 | 1,01 | 175.281.082,80 |
| Minggu ke-3 | 176.590.909,09 | 1,01 | 175.620.101,55 |
| Minggu ke-4 | 176.590.909,09 | 1,00 | 175.851.227,26 |
| Minggu ke-5 | 176.590.909,09 | 1,01 | 175.205.086,52 |

Perhitungan ETC minggu ke-1 :

OD (*original duration*) = 70 hari
SPI = 1
ETC = OD / SPI
=70/1
= 70 hari

Untuk perhitungan ETC minggu selanjutnya dapat dilihat pada tabel 18.

**Tabel 18.** Analisa Perhitungan ETC

| Minggu | OD | SPI | ETC = OD / SPI |
|---|---|---|---|
| Minggu ke-1 | 70 | 1,00 | 70 |
| Minggu ke-2 | 70 | 1,00 | 70 |
| Minggu ke-3 | 70 | 1,00 | 70 |
| Minggu ke-4 | 70 | 1,00 | 70 |
| Minggu ke-5 | 70 | 0,91 | 77 |

Berdasarkan hasil analisis dari varian, indeks kinerja, dan estimasi didapatkan rekapitulasi hasil analisis dapat dilihat dalam Tabel 19.

**Tabel 19.** Rekapitulasi Hasil Analisis *Earned Value Method* (EVM)

| Minggu | Analisis Varian | | Analisis Kinerja | | Analisis Estimasi | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Waktu SV (Rp) | Biaya CV (Rp) | Waktu SPI | Biaya CPI (Rp) | Waktu ETC (Hari) | Biaya EAC (Rp) |
| Minggu ke-1 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 70 | Rp. 176.590.909,09 |
| Minggu ke-2 | 0,00 | 353.011,25 | 1,00 | 1,01 | 70 | Rp. 175.281.082,80 |
| Minggu ke-3 | 0,00 | 506.022,50 | 1,00 | 1,01 | 70 | Rp. 175.620.101,55 |
| Minggu ke-4 | 0,00 | 550.772,04 | 1,00 | 1,00 | 70 | Rp. 175.851.227,26 |
| Minggu ke-5 | -15.777.899,82 | 1.217.621,76 | 0,91 | 1,01 | 77 | Rp. 175.205.086,52 |

Berdasarkan hasil rekapitulasi kinerja proyek menggunakan metode EVM pada Tabel 19, didapatkan kesimpulan bahwa proyek pengaspalan tempat parkir yang dikerjakan lebih lambat dari jadwal kegiatan yang telah ditentukan. Keterlambatan tersebut diketahui karena nilai estimasi waktu penyelesaian *Estimate To Completion* (ETC) adalah 77 hari, lebih besar dari durasi proyek (OD) 70 hari. Sedangkan estimasi biaya yang di keluarkan Rp. 175.152.611,35 lebih rendah dari anggaran total Budget At Completion (BAC) Rp. 176.590.909,09. Jadi kelebihan waktu proyek adalah 7 hari, dan kelebihan biaya Rp. 1.438.297,74. Kemudian hasil inilah yang membantu seorang manajer proyek untuk mengambil keputusan apa yang harus dilakukan agar jadwal selesai proyek bisa sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

### 2.2.2 Analisis Percepatan Proyek

Percepatan penyelesaian proyek dengan optimasi waktu dan biaya pada Pengembangan Objek Pariwisata Unggulan (Pengaspalan Tempat Parkir) menggunakan metode *Time Cost Trade Off*. Percepatan waktu dan biaya dihitung berdasarkan alternatif penambahan jam kerja yang dipusatkan pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis.

**Tabel 20.** Lintasan Kritis

| Kode | Durasi | ES | EF | SL | LS | LF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| II | 28 | 7 | 35 | 0 | 7 | 35 |
| IV | 28 | 35 | 63 | 0 | 35 | 63 |
| V | 7 | 63 | 70 | 0 | 63 | 70 |

Berdasarkan hasil identifikasi pekerjaan yang berada pada lintasan kritis, maka langkah selanjutnya adalah pemilihan pekerjaan yang akan dipercepat. Orang yang berhak melakukan percepatan pekerjaan yaitu manajer proyek. Pekerjaan yang akan dipercepat adalah kegiatan pekerjaan pada minggu setelah pekerjaan pendahulu di minggu sebelumnya mengalami keterlambatan pengerjaan, misalkan pada kegiatan pekerjaan minggu ke-5 terlambat, maka yang akan dipercepat adalah pekerjaan pada minggu ke-6. Pekerjaan yang berada pada minggu ke-6 tersebut adalah **Pekerjaan Saluran Gravel dia.20** dan sub pekerjaan yang akan dipercepatnya adalah **Pek. Galian Tanah**. Berikut ini adalah perhitungan untuk mempercepat pekerjaan tersebut menggunakan metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) dengan alternatif penambahan jam kerja atau lembur.

Contoh perhitungan pada pekerjaan kritis yang dipercepat yaitu **Pek. Galian Tanah**, sebagai berikut :

a. Anggaran Proyek = Rp. 176.590.909,09
b. Waktu Pelaksanaan = 70 hari
c. Volume Pekerjaan = 5,40 m3
d. Biaya Normal = Rp. 237.707
e. Durasi Normal = 28 hari
f. Durasi Normal (jam) = 28 x 8 jam
   = 224 jam
g. Produktivitas Jam Normal = c/e
   = 0,024 m3/jam
h. Maksimal Crashing = 25,281 hari
   = 25 hari
i. Maka maksimal crashing = 28 – 25 = 3
j. Durasi Percepatan = 28 – 3 = 25
k. Durasi Percepatan (jam) = 25 x 8 jam
   = 200 jam
l. Produktivitas Jam Dipercepat = 0,027 m2/jam

Untuk tambahan waktu lembur dilakukan selama 2 hari, perhitungannya yaitu sebagai berikut :

Tambahan Waktu Lembur = 1 jam/hari x 2 hari
= 2 jam

Biaya Lembur per jam (orang yang mengerjakan Pek. Galian Tanah) :

a. Mandor = (Rp. 104.200 x 1,5) = Rp. 156.300
b. Pekerja = (Rp. 88.000 x 1,5) = Rp. 132.000

Upah Lembur :

a. Mandor = (1 hari x 1 jam x Rp. 156.300)
   = Rp. 156.300
b. Pekerja = (2 hari x 2 jam x Rp. 132.000)
   = Rp. 528.000

Total Upah Lembur = Rp. 156.300 + Rp. 528.000
= Rp. 684.300

Jadi *slope* atau penambahan biaya untuk pekerjaan lembur dan durasi pengerjaannya yaitu sebagai berikut :

Ri = *Slope* Biaya = Rp. 228.100

*Slope* biaya setelah *crashing* = *Slope* biaya * maksimal crashing
= Rp. 228.100 x 3
= Rp. 684.300

Biaya Normal = Rp. 237.707

Biaya Percepatan = Biaya Normal + Slope Biaya Setelah Crashing
= Rp. 237.707 + Rp. 684.300
= Rp. 922.007

Kesimpulan :

Hasil rekapitulasi kinerja proyek menggunakan metode EVM pada Tabel 19, didapatkan kesimpulan bahwa proyek pengaspalan tempat parkir yang dikerjakan lebih lambat dari jadwal kegiatan yang telah ditentukan. Keterlambatan tersebut diketahui karena nilai estimasi waktu penyelesaian Estimate To Completion (ETC) adalah 77 hari, lebih besar dari durasi proyek (OD) 70 hari. Sedangkan estimasi biaya yang di keluarkan Rp. 175.152.611,35 lebih rendah dari anggaran total Budget At Completion (BAC) Rp. 176.590.909,09. Jadi kelebihan waktu proyek adalah 7 hari, dan kelebihan biaya Rp. 1.438.297,74.

Setelah dilakukan percepatan dengan menghitung satu pekerjaan yang di percepat, yaitu

pekerjaan **Pek. Saluran Gravel dia.20** sub pekerjaan nya **Pek. Galian Tanah**, maka diperoleh Estimate To Complete (ETC) yakni pada umur proyek 67 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar :

Biaya Normal Proyek + Biaya Percepatan =
Rp. 176.590.909,09 + Rp. 922.007 =
Rp. 177.512.916,09

Jadi kelebihan biaya yang harus dikeluarkan adalah :
Biaya Percepatan - BAC =
Rp. 177.512.916,09 - Rp.176.590.909,09
= Rp. 922.007

Artinya proyek pengaspalan tempat parkir yang dikerjakan oleh CV. TILOE PUTRA PERKASA mengalami kerugian dalam segi biaya yaitu kelebihannya sebesar **Rp. 922.007** dan untung dari segi waktu yaitu proyek dapat dikerjakan dalam waktu **67 hari**.

## 3. PENUTUP

### 3.1 Kesimpulan

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

1. Sistem informasi manajemen proyek yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan tujuannya, yaitu membantu manajer proyek dalam mengidentifikasi risiko yang kemungkinan akan berdampak negatif terhadap pelaksanaan proyek,
2. Sistem informasi manajemen proyek yang dibuat dapat membantu manajer proyek dalam penjadwalan dengan menganalisa pekerjaan kritis pada proyek untuk mengetahui pekerjaan yang bisa dipercepat.
3. Pembangunan sistem informasi manajemen proyek di CV. TILOE PUTRA PERKASA ini dapat membantu manajer proyek dalam melakukan perhitungan waktu dan biaya proyek serta mempermudah manajer proyek dalam mengevaluasi kemajuan proyek terhadap waktu dan biaya, sehingga manajer proyek dapat melakukan antisipasi apabila terjadi keterlambatan proyek.
4. Sistem infomasi manajemen proyek ini dapat membantu manajer proyek untuk melakukan tindakan pengendalian berupa percepatan proyek dengan alternatif penambahan jam kerja atau lembur.

### 3.2 Saran

Saran untuk semua hasil yang telah dicapai saat ini ialah sistem informasi manajemen proyek yang dibuat memiliki beberapa kekurangan. Hal-hal tersebut diantaranya adalah :

1. Perlu adanya tambahan perhitungan biaya untuk upah pegawai.
2. Perlu adanya sistem pengolahan sumber daya manusia berupa absensi.
3. Perlu adanya perhitungan risiko secara kuantitatif serta pengaruhnya terhadap waktu dan biaya proyek.
4. Perlu adanya penambahan alternatif dalam pengendalian percepatan proyek.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] *Australian/New Zealand Standard Risk Management*, Australia: Council of Standard Australia/New Zealand, 1999.

[2] Kasidi. *Manajemen Risiko*. Bogor: Ghalia, 2014.

[3] I. Soeharto, Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) , Erlangga, 1999.

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

[5] W. Ir. Irika and M. Lenggogeni, Manajemen Konstruksi, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013