

## Penerapan Metode “*Earn Value*” Dan “*Project Crashing*” Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak

(The Application Of Earn Value Methode And Project Crashing Of Project Crashing:  
Case Study Construction Building Of Igd Rsud Sunan Kalijaga, Demak)

MANDIYO PRIYO, TALITHA ZHAFIRA

### ABSTRACT

Project of construction have unique characteristic. Process of construction will not continued by the other project. It caused by the condition that affect by the other project. The controlling of project is required to maintain compatibility between planning and actuating. Every activity that held in project must be do inspection and checking with specification that used. The aim of the research is determine the performance of project in terms of time and fixed cost. Beside that, This research intend to estimate time and cost for finishing project, and determining project performance index. Data that used for this is secondary data. Secondary data are obtained from contractor. There are budget plan, weekly report, progress report, and fixed cost of project. Research method that used is Earned Value Methode. It could be analysis from scheduling, cost, and visualisation achievement jobs. From this method is obtained estimation of cost and time to finishing project. This analysis is done by software Microsoft Excel.2010. Based on 19th week, The result show that have planned Value (*PV*) sebesar Rp.3.981.025.497,26, nilai Earned Value sebesar Rp. 4.835.552.298, dan nilai Actual Cost sebesar Rp.3.409.775.000,00. Based on Cost Varians sebesar Rp. 1.425.777.298,00 dan Cost Performance Index = 1,418 that the project have profit. From the scheduling project aspect is accelerating 5 week from the project schedule planning. It shows by the schedule varians Rp. 854.526.800,74 and schedule performance indeks = 1,215. Estimating cost to finishing project is Rp 4.950.908.465,70.

**Keywords:** Controlling of Project, Earned Value Methode, Performance cost, analysis of varians, performance index

### PENDAHULUAN

Proyek konstruksi memiliki karakteristik unik yang tidak berulang. Proses yang terjadi pada suatu proyek tidak akan berulang pada proyek lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi yang mempengaruhi proses suatu proyek konstruksi berbeda satu sama lain. Misalnya kondisi alam seperti perbedaan letak geografis, hujan, gempa, dan keadaan tanah merupakan faktor yang turut mempengaruhi keunikan proyek konstruksi.

Pengendalian (kontrol) diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Misalnya pengangkutan bahan harus diatur dengan baik

dan bahan-bahan yang dipesan harus diuji terlebih dahulu di masing-masing pabriknya. Dengan perencanaan dan pengendalian yang baik terhadap kegiatan-kegiatan yang ada, maka terjadinya keterlambatan jadwal yang mengakibatkan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari (Wulfram, 2004).

Salah satu metode pengendalian waktu dan biaya proyek secara terpadu yaitu dengan Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*) serta melakukan *crashing* pada minggu yang mengalami keterlambatan yang dianggap cukup mempengaruhi penyelesaian proyek.

Tulisan ini menganalisis kinerja proyek yang berupa *Planned Value*, *Earned Value*, *Actual Cost*, *Schedule Variance* dan *Cost Varians*. *Cost Performance Index* dan *Schedule Performance Index*. Selain itu juga dianalisis prakiraan waktu dan biaya penyelesaian akhir waktu

proyek, biaya akibat penambahan tenaga kerja dan jam kerja (lembur) dengan cara SNI.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut, menganalisis indikator-indikator *Earned Value* dengan tujuan untuk mengetahui kinerja proyek yang berupa *Planned Value*, *Earned Value* dan *Actual Cost*, menganalisis varians yang berupa *Schedule Variance* dan *Cost Varians*, menganalisis indeks performansi yang berupa *Cost Performance Index* dan *Schedule Performance Index*, menganalisis prakiraan waktu dan biaya penyelesaian akhir proyek, menganalisis biaya akibat penambahan tenaga kerja dan jam kerja (lembur) dengan cara SNI.

## LANDASAN TEORI

### *Kinerja Proyek*

Menurut Cleland (1995), standar kinerja diperlukan untuk melakukan tindakan pengendalian terhadap penggunaan sumber daya yang ada dalam suatu proyek. Hal ini agar sumber daya dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien dalam penyelenggaraan proyek. Menurut Barrie (1995), pelaporan mengenai kinerja suatu proyek harus memenuhi 5 komponen :

- a. Prakiraan yang akan memberikan suatu standart untuk membandingkan hasil sebenarnya dengan hasil ramalan.
- b. Hal yang sebenarnya terjadi.
- c. Ramalan, yang didasarkan untuk melihat apa yang akan terjadi di masa yang akan datang.
- d. *Variance*, menyatakan sampai sejauh mana hasil yang diramalkan berbeda dari apa yang diprakirakan.
- e. Pemikiran, untuk menerangkan mengenai keadaan proyek.

Apabila dalam suatu pelaporan proyek terdapat adanya penyimpangan maka manajemen akan meneliti dan memahami alasan yang melatarbelakanginya. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian agar pekerjaan sesuai anggaran, jadwal dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

### *Pengendalian Proyek*

Pengendalian proyek ada 3 macam yaitu : pengendalian biaya proyek, pengendalian waktu/jadwal proyek, dan pengendalian kinerja proyek.

#### a. Pengendalian Biaya Proyek

Prakiraan anggaran proyek yang telah dibuat pada tahap perencanaan digunakan sebagai acuan untuk pengendalian biaya proyek. Pengendalian biaya proyek diperlukan agar proyek dapat terlaksana sesuai dengan biaya awal yang direncanakan. Terdapat 2 macam biaya, yaitu :

- 1) Biaya langsung, terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya sub kontraktor, biaya peralatan kerja.
- 2) Biaya tak langsung, terdiri dari biaya *overhead* kantor dan *overhead* lapangan.

#### b. Pengendalian Waktu / Jadwal Proyek

Penjadwalan dibuat untuk menggambarkan perencanaan dalam skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktivitas dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang akan ditentukan.

#### c. Pengendalian Kinerja Proyek

Memantau dan mengendalikan biaya dan waktu secara terpisah tidak dapat menjelaskan proyek pada saat pelaporan. Sebagai contoh dapat terjadi dalam suatu laporan, kegiatan dalam proyek berlangsung lebih cepat dari jadwal/waktu sebagaimana mestinya yang diharapkan, akan tetapi biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran. Bila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian maka dapat berakibat proyek tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan karena pemanfaatan dana alokasi yang kurang optimal. Oleh karena itu, perlu dikembangkan dengan suatu metode yang dapat memberikan suatu kinerja. Salah satu metode yang bisa memenuhi tujuan ini adalah metode *Earned Value Analysis*.

### *Metode Nilai Hasil(Earned Value)*

Konsep *Earned Value* (nilai hasil) adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan/dilaksanakan. Metode nilai hasil atau *Earned Value* dapat digunakan sebagai tolok ukur kinerja proyek secara terpadu antara biaya dan waktu. Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan maka berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu

waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut.

Analisis pertama yang harus dilakukan dalam konsep *Earned Value* ini adalah analisis biaya dan waktu. Analisis biaya dan waktu tersebut didapat dari :

1. Analisis Biaya dan Jadwal
2. Analisis Varians
3. Analisis Indeks Performansi

#### *Analisis Indikator-Indikator Earned Value*

Ada tiga indikator-indikator dasar yang menjadi acuan dalam menganalisis kinerja dari proyek berdasarkan konsep *earned value*. Ketigaindikator tersebut adalah:

##### 1. *Planned Value (PV)*

Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu. Disebut juga dengan *BCWS (Budget Cost of Work Scheduled)*. PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu.

$$PV = \%(\text{bobot rencana}) \times \text{Nilai kontrak (RAB)}$$

##### 2. *Earned value (EV)*

Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga *BCWP (Budget Cost of Work Performed)*, EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.

$$EV = \%(\text{bobot realisasi}) \times \text{Nilai kontrak (RAB)}$$

##### 3. *Actual Cost (AC)*

Merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam

periode tertentu. Atau disebut juga dengan *ACWP (Actual Cost of Work Performed)*, AC tersebut dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.

Dengan menggunakan tiga indikator di atas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti :

- a. Varian biaya (CV) dan varian jadwal (SV)
- b. Memantau perubahan varians terhadap angka standar.
- c. Indeks produktifitas dan kinerja
- d. Perkiraan biaya penyelesaian proyek.

#### *Analisis Varians*

##### 1. *Schedule Variance (SV)*

Adalah hasil pengurangan dari *Earned value (EV)* dengan *Planned Value (PV)*. Hasil dari *Schedule Variance* ini menunjukkan tentang pelaksanaan pekerjaan proyek. Harga SV sama dengan nol ( $SV = 0$ ) ketika proyek sudah selesai karena semua *Planned Value* telah dihasilkan.

$$SV = EV - PV$$

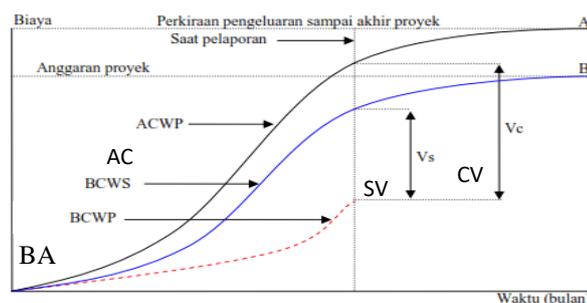
Untuk mengkonversi nilai SV ke satuan waktu ( $SV^*$ ) digunakan rumus sebagai berikut :

$$SV^* = \frac{SV \times ATE}{PV} \times 7$$

##### 2. *Cost Variance (CV)*

Adalah hasil pengurangan antara *Earned Value (EV)* dengan *Actual Cost (AC)*. Nilai *Cost Variance* pada akhir proyek akan berbeda antara *BAC (Budgeted At Cost)* dan *AC (Actual Cost)* yang dikeluarkan atau digunakan.

$$CV = EV - AC$$



GAMBAR2. Ilustrasi Grafik Analisis Hubungan PV, EV, dan AC (Sumber : Soeharto, 1995)

TABEL 1. Analisis Varians Terpadu

No	Varians Jadwal (SV)	Varians Biaya (CV)	Keterangan
1	Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran
2	Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran
3	Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat dari pada jadwal
4	Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
5	Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
6	Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya diatas anggaran
7	Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dengan biaya sesuai anggaran
8	Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan biaya lebih tinggi dari anggaran
9	Negatif	Positif	Pekerjaan selesai terlambat dari pada rencana dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran

SUMBER : Maulana,2011

### Analisis Indeks Performansi

Kegiatan proyek bergantung pada efisiensi penggunaan sumber daya yang meliputi tenaga kerja, waktu, dan biaya. Hal itu digambarkan dalam bentuk performa yang dicapai dalam biaya dan waktu. Untuk mengetahui performa tersebut, ada dua perhitungan yang digunakan yaitu :

#### 1. Indeks Kinerja Jadwal atau SPI (Schedule Performance Index)

Adalah Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV). Rumus untuk *Schedule Performance Index* adalah:

$$SPI = EV / PV$$

dengan,

- SPI = 1 : proyek tepat waktu
- SPI > 1 : proyek lebih cepat
- SPI < 1 : proyek terlambat

#### 2. Indeks Kinerja Biaya atau CPI (Cost Performance Index)

Adalah Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC). Rumus untuk CPI adalah :

dengan,

$$CPI = EV / AC$$

- CPI = 1 : biaya sesuai rencana
- CPI > 1 : biaya lebih kecil/hemat
- CPI < 1 : biaya lebih besar/boros

TABEL 2. Analisis Indeks Performansi

Indeks	Nilai	Keterangan
CPI	>1	AC yang dikeluarkan lebih kecil dari nilai pekerjaan yang didapat (EV)
	<1	AC yang dikeluarkan lebih besar dari nilai pekerjaan yang didapat (EV)
	=1	AC yang dikeluarkan sama dengan dari nilai pekerjaan yang didapat (EV)
SPI	>1	Kinerja proyek lebih cepat dari jadwal Rencana
	<1	Kinerja proyek lebih lambat dari jadwal Rencana
	=1	Kinerja proyek sama dengan dari jadwal Rencana

SUMBER: Soeharto, 1995

### *Prakiraan Waktu Dan Biaya Penyelesaian Akhir Proyek*

Metode *Earned Value* juga berfungsi untuk memperkirakan biaya akhir proyek dan waktu penyelesaian proyek. Perkiraan dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan, dan mengasumsikan bahwa kecenderungan tersebut tidak mengalami perubahan kinerja proyek sampai akhir proyek atau kinerja proyek berjalan konstan. Perkiraan ini berguna untuk memberikan suatu gambaran ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

#### *1. Estimate to Complete (ETC)*

ETC merupakan prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) sampai akhir proyek. Menurut Soeharto (1995), perkiraan tersebut dapat diekstrapolasi dengan beberapa cara sebagai berikut:

- a. Pekerjaan yang tersisa akan memakan biaya sebesar anggaran. Asumsi yang digunakan adalah biaya untuk pekerjaan tersisa sesuai dengan anggaran dan tidak tergantung dengan prestasi saat peninjauan.
- b. Kinerja sama besar sampai akhir proyek. Asumsi yang digunakan adalah kinerja pada saat peninjauan akan tetap sampai dengan akhir proyek.
- c. Campuran atau kombinasi Pendekatan yang digunakan dengan menggabungkan kedua cara tersebut.
  - 1) ETC untuk progress fisik < 50 %  
ETC = BAC - EV
  - 2) ETC untuk progress fisik > 50 %  
ETC = (BAC - EV) / CPI

dengan,

ETC : Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa  
 BAC : Biaya total anggaran proyek (*Budget at Completion*)  
 EV : Nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan  
 CPI : Indeks Kinerja Biaya

#### *2. Estimate at Completion (EAC)*

EAC Merupakan prakiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual (AC) ditambahkan dengan ETC. Dimana rumus EAC dapat dihitung dengan beberapa cara yaitu:

- 1) Actual Cost (AC) ditambah dengan prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) dengan mengasumsikan kinerja proyek akan tetap (konstan) sampai akhir proyek selesai.

$$EAC = AC + ETC$$

- 2) Budget at Completion (BAC) dibagi dengan faktor kinerja biaya proyek (CPI). Dimana rumus ini digunakan apabila tidak ada varians yang terjadi pada BAC.

$$EAC = BAC / CPI$$

#### *3. Time Estimated (TE)*

TE Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) seperti saat peninjauan dilapangan.

$$TE = ATE + \frac{OD - (ATE \times SPI)}{SPI}$$

dengan,

TE (*Time Estimated*) : Perkiraan Waktu Penyelesaian  
 ATE (*Actual Time Expended*) : Waktu yang telah ditempuh  
 OD (*Original Duration*) : Waktu yang direncanakan

#### *Analisis Prakiraan Rencana Terhadap Penyelesaian Proyek*

Indeks prestasi penyelesaian proyek atau *To Complete Performance Indeks (TCPI)* adalah nilai indeks kemungkinan dari sebuah prakiraan. Indeks ini digunakan untuk menambah kepercayaan dalam pelaporan penilaian pada sisa pekerjaan.

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(EAC - AC)}$$

dengan,

TCPI < 1 : Mengalami Kenaikan Kinerja  
 TCPI > 1 : Mengalami Penurunan Kinerja

### Metode Crashing

Menurut Ervianto (2004), terminologi proses *crashing* adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Pemendekan durasi tentunya harus menambah sumber daya, termasuk biaya dan mempercepat pelaksanaan kegiatan. Akibat semakin banyak kegiatan yang dipendekkan maka terjadi penambahan biaya pada item pekerjaan tersebut, namun biaya total pekerjaan akan dapat diminimalisir dari total biaya yang seharusnya dikeluarkan akibat keterlambatan tersebut. Kondisi yang terjadi di lapangan mengakibatkan dilakukan alternatif pengendalian berdasarkan metode lembur. Perhitungan dilakukan dengan menganalisis *cost slope* dan harga setelah dilakukan *crash program*.

### Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (Time Cost Trade Off)

Di dalam perencanaan suatu proyek disamping variabel waktu dan sumber daya, variabel biaya (*cost*) mempunyai peranan yang sangat penting. Biaya (*cost*) merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen, dimana biaya yang timbul harus dikendalikan seminim mungkin. Pengendalian biaya harus memperhatikan faktor waktu, karena terdapat hubungan yang erat antara waktu penyelesaian proyek dengan biaya-biaya proyek yang bersangkutan.

Sering terjadi suatu proyek harus diselesaikan lebih cepat daripada waktu normalnya. Dalam hal ini pimpinan proyek dihadapkan kepada masalah bagaimana mempercepat penyelesaian proyek dengan biaya minimum. Oleh karena itu perlu dipelajari terlebih dahulu hubungan antara waktu dan biaya. Analisis mengenai pertukaran waktu dan biaya disebut dengan *Time Cost Trade Off* (Pertukaran Waktu dan Biaya).

Di dalam analisis *time cost trade off* ini dengan berubahnya waktu penyelesaian proyek maka berubah pula biaya yang akan dikeluarkan. Apabila waktu pelaksanaan dipercepat maka biaya langsung proyek akan bertambah dan biaya tidak langsung proyek akan berkurang.

Ada beberapa macam cara yang dapat digunakan untuk melaksanakan percepatan

penyelesaian waktu proyek. Cara-cara tersebut antara lain :

- a. Penambahan jumlah jam kerja (kerja lembur).  
Kerja lembur (*working time*) dapat dilakukan dengan menambah jam kerja perhari, tanpa menambah pekerja. Penambahan ini bertujuan untuk memperbesar produksi selama satu hari sehingga penyelesaian suatu aktivitas pekerjaan akan lebih cepat.
- b. Penambahan tenaga kerja  
Penambahan tenaga kerja dimaksudkan sebagai penambahan jumlah pekerja dalam satu unit pekerja untuk melaksanakan suatu aktivitas tertentu tanpa menambahkan jam kerja.
- c. Pergantian atau penambahan peralatan  
Penambahan peralatan dimaksudkan untuk menambah produktivitas. Namun perlu diperhatikan adanya penambahan biaya langsung untuk mobilitas dan demobilitas alat tersebut.
- d. Pemilihan sumber daya manusia yang berkualitas  
Yang dimaksudkan dengan sumber daya manusia yang berkualitas adalah tenaga kerja yang mempunyai produktivitas yang tinggi dengan hasil yang baik. Dengan mempekerjakan tenaga kerja yang berkualitas, maka aktivitas akan lebih cepat diselesaikan.
- e. Penggunaan metode konstruksi yang efektif  
Metode konstruksi berkaitan erat dengan sistem kerja dan tingkat penguasaan pelaksana terhadap metode tersebut serta ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan.

Cara-cara tersebut dapat dilaksanakan secara terpisah maupun kombinasi, misalnya kombinasi penambahan jam kerja sekaligus penambahan jumlah tenaga kerja, biasa disebut giliran (*shift*), dimana unit pekerja untuk pagi sampai sore berbeda dengan dengan unit pekerja untuk sore sampai malam.

### Produktivitas Pekerja

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dan *input*, atau dapat dikatakan sebagai rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Didalam proyek konstruksi, rasio dari produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi; yang dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, biaya material, metode, dan alat. Kesuksesan

dari suatu proyek konstruksi salah satunya tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya, dan pekerja adalah salah satu sumber daya yang tidak mudah untuk dikelola. Upah yang diberikan sangat tergantung pada kecakapan masing-masing pekerja dikarenakan setiap pekerja memiliki karakter masing-masing yang berbeda-beda satu sama lainnya.

#### *Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur)*

Salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja (lembur) para pekerja. Penambahan dari jam kerja (lembur) ini sangat sering dilakukan dikarenakan dapat memberdayakan sumber daya yang sudah ada dilapangan dan cukup dengan mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor. Biasanya waktu kerja normal pekerja adalah 7 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 16.00 dengan satu jam istirahat), kemudian jam lembur dilakukan setelah jam kerja normal selesai.

Penambahan jam kerja (lembur) bisa dilakukan dengan melakukan penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam sesuai dengan waktu penambahan yang diinginkan. Semakin besar penambahan jam lembur dapat menimbulkan penurunan produktivitas.

Dari uraian di atas dapat ditulis sebagai berikut ini:

1. Produktivitas harian

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasinormal}}$$

2. Produktivitas tiap jam

$$= \frac{\text{Produktivitas harian}}{\text{Jam kerja perhari}}$$

3. Produktivitas harian sesudah *crash*  
= (Jam kerja perhari × Produktivitas tiap jam) + (a × b × Produktivitas tiap jam)

Dengan:

a = lama penambahan jam kerja (lembur)

b = koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (lembur)

Nilai koefisien penurunan produktivitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

4. *Crashduration*

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas harian sesudah crash}}$$

#### *Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja*

Dalam penambahan jumlah tenaga kerja yang perlu diperhatikan adalah ruang kerja yang tersedia apakah terlalu sesak atau cukup lapang, karena penambahan tenaga kerja pada suatu aktivitas tidak boleh mengganggu pemakaian tenaga kerja untuk aktivitas yang lain yang sedang berjalan pada saat yang sama. Selain itu, harus diimbangi pengawasan karena ruang kerja yang sesak dan pengawasan yang kurang akan menurunkan produktivitas pekerja.

Perhitungan untuk penambahan tenaga kerja dirumuskan sebagai berikut ini :

1. Jumlah tenaga kerja normal

$$= \frac{(\text{Koefisien tenaga kerja} \times \text{volume})}{\text{Durasi normal}}$$

2. Jumlah tenaga kerja dipercepat

$$= \frac{(\text{Koefisien tenaga kerja} \times \text{volume})}{\text{Durasi dipercepat}}$$

Dari rumus diatas maka akan diketahui jumlah pekerja normal dan jumlah penambahan tenaga kerja akibat percepatan durasi proyek.

#### *Biaya Tambahan Pekerja (Crash Cost)*

Penambahan waktu kerja akan menambah besar biaya untuk tenaga kerja dari biaya normal tenaga kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 bahwa upah penambahan kerja bervariasi. Pada penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah perjam waktu normal dan pada penambahan jam kerja berikutnya maka pekerja akan mendapatkan 2 kali upah perjam waktu normal.

TABEL 3. Koefisien Penurunan Produktivitas

Jam Lembur	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja (%)
1 jam	0,1	90
2 jam	0,2	80

3 jam	0,3	70
4 jam	0,4	60

Perhitungan untuk biaya tambahan pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut ini:

1. Normal ongkos pekerja perhari  
= Produktivitas harian  $\times$  Harga satuan upah pekerja
2. Normal ongkos pekerja perjam  
= Produktivitas perjam  $\times$  Harga satuan upah pekerja
3. Biaya lembur pekerja  
=  $1,5 \times$  upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) pertama  
+  $2 \times n \times$  upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) berikutnya  
Dengan:  
 $n$  = jumlah penambahan jam kerja (lembur)
4. *Crash cost* pekerja perhari  
= (Jam kerja perhari  $\times$  Normal *cost* pekerja)  
+ ( $n \times$  Biaya lembur perjam)
5. *Costslope*  
=  $\frac{\text{Crashcost} - \text{Normalcost}}{\text{Durasinormal} - \text{Durasicrash}}$

#### Hubungan Antara Biaya dan Waktu

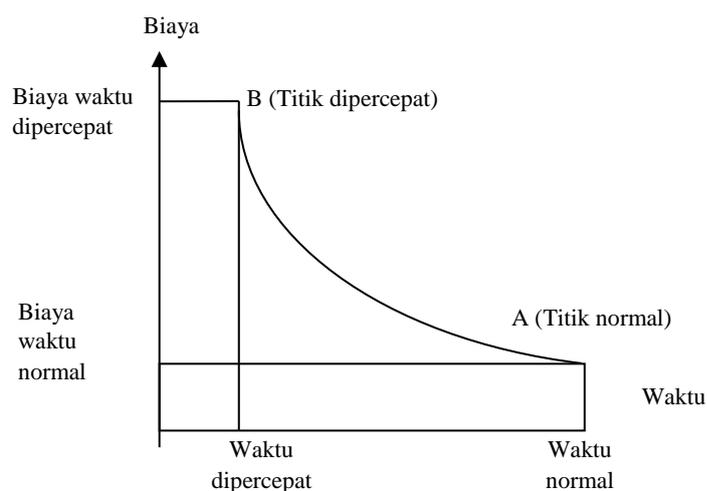
Biaya total proyek sama dengan penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya total proyek sangat bergantung dari waktu penyelesaian proyek. Hubungan antara biaya

dengan waktu dapat dilihat pada Gambar 5. menunjukkan hubungan biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya total dalam suatu grafik dan terlihat bahwa biaya optimum didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil.

#### METODE PENELITIAN

##### *Rancangan Penelitian*

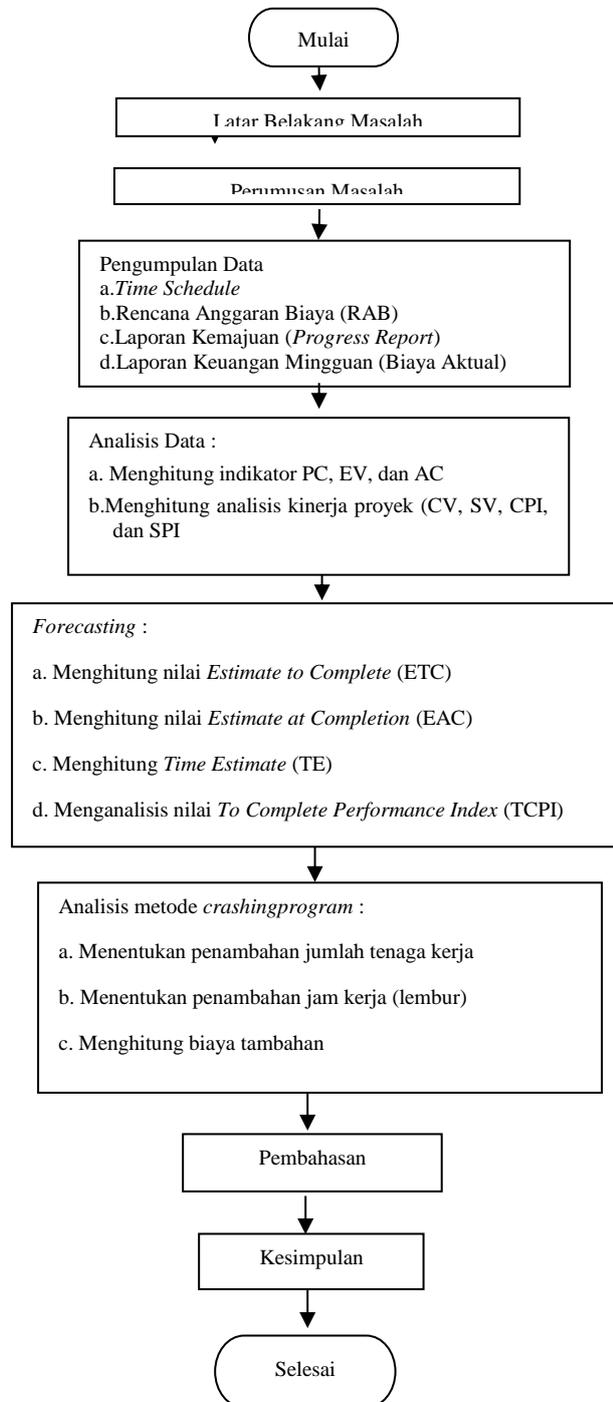
Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak yang dikerjakan oleh PT. T sebagai kontraktor pelaksana dengan anggaran yang berasal dari H pada tahun 2014 sebesar Rp. 4.950.908.465,70 dengan durasi proyek selama 25 minggu. Analisis kinerja waktu dan biaya dilakukan dengan menggunakan metode *Earned Value Analysis* yang bertujuan untuk mengetahui kinerja proyek pada saat ditinjau atau pada saat pekerjaan proyek telah selesai dikerjakan. Kelebihan dari metode *Earned Value Analysis* adalah metode ini dapat menggambarkan hubungan kemajuan proyek di lapangan terhadap anggaran biaya yang telah direncanakan pada pekerjaan tersebut.



GAMBAR 5. Hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997).

### Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian dapat digambarkan dengan menggunakan diagram bagan alir sebagai berikut:



GAMBAR 6. Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Data Penelitian*

## a. Data Umum proyek

Gambaran umum dari Proyek Pembangunan Gedung Instalasi Gawat Darurat RSUD Sunan Kalijaga, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak adalah sebagai berikut :

Pemilik Proyek	: H
Konsultan Supervisi	: PT. S
Kontraktor	: PT. T
Biaya langsung	: Rp.4.950.908.465,70
PPN 10%	: Rp.495.090.846,57
Anggaran Proyek	: Rp.5.445.999.312,27
Waktu pelaksanaan	: 25 minggu

*Perhitungan Kinerja Proyek*1. Analisis Indikator *Earned Value*a. *Planned Value (PV)*

Contoh hitungan *Planned Value* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{PV minggu ke-19} \\ &= 6,96\% \times \text{Rp.4.950.908.465,70} \\ &= \text{Rp.344.583.229,2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PV kumulatif minggu ke-19} \\ &= \text{Rp.3.636.442.268,06} + \text{Rp. 344.583.229,2} \\ &= \text{Rp.3.981.025.497,26} \end{aligned}$$

b. *Earned Value (EV)*

Contoh hitungan *Earned Value* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{EV minggu ke-19} \\ &= 6,04\% \times \text{Rp. 4.950.908.465,70} \\ &= \text{Rp. 298.812.864,69} \\ \text{EV kumulatif minggu ke-19} \\ &= \text{Rp. 4.536.517.427,12} + \text{Rp.298.812.864,69} \\ &= \text{Rp. 4.835.552.298} \end{aligned}$$

c. *Actual Cost (AC)*

Contoh hitungan *Actual Cost* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{AC minggu ke-19} \\ &= 2,074\% \times \text{Rp. 3.471.775.000,00} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp.720.000,00}$$

AC kumulatif minggu ke-19

$$\begin{aligned} &= \text{Rp.3.337.775.000,00} + \text{Rp.720.000.000,00} \\ &= \text{Rp.3.409.775.000,00} \end{aligned}$$

## 2. Analisis Varians

a. *Cost Variance (CV)*

Contoh hitungan *Cost Variance* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{CV minggu ke-19} \\ &= \text{Rp.4.835.552.298} - \text{Rp. 3.409.775.000,00} \\ &= \text{Rp. 1.425.777.298,00} \end{aligned}$$

b. *Schedule Variance (SV)*

Contoh hitungan *Schedule Variance* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{SV minggu ke-19} \\ &= \text{Rp. 4.835.552.298} - \text{Rp. 3.981.025.497,26} \\ &= \text{Rp. 854.526.800,74} \end{aligned}$$

SV\* minggu ke-19

$$= ((\text{SV minggu ke-19} \times \text{minggu ke-19}) / \text{mingguk-19} \times 7)$$

$$= ((\text{Rp. 854.526.800,74} \times 19) / \text{Rp.3.981.025.497,26} \times 7) = 28,55 \text{ hari}$$

c. *Cost Performance Index (CPI)*

Contoh hitungan *Cost Performance Index* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{CPI minggu ke-19} \\ &= \text{Rp. 4.835.552.298} / \text{Rp.3.409.775.000,00} \\ &= 1,418 \end{aligned}$$

d. *Schedule Performance Index (SPI)*

Contoh hitungan *Schedule Performance Index* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{SPI minggu ke-19} \\ &= \text{Rp. 4.835.552.298} / \text{Rp.3.981.025.497,26} \\ &= 1,215 \end{aligned}$$

## 3. Prakiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

a. *Estimated to Complete (ETC)*

Contoh hitungan *Estimated to Complete* < 50 % pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} &= \text{Rp.4.950.908.465,70} - \text{Rp.4.835.552.298} \\ &= \text{Rp. 115.356.167,70} \end{aligned}$$

b. *Estimated at Completion (EAC)*  
 Contoh hitungan *Estimated at Completion* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{EAC minggu ke-19} &= \text{Rp.3.409.775.000,00} + \text{Rp.115.356.167,70} \\ &= \text{Rp.3.525.131.167,70} \end{aligned}$$

c. *Time Estimated (TE)*  
 Contoh hitungan *Time Estimated* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{TE minggu ke-19} &= 19 + \frac{25 - (19 \times 1,215)}{1,215} \\ &= 21 \text{ minggu} \end{aligned}$$

4. Analisis Prakiraan Rencana Terhadap Penyelesaian Proyek

Contoh hitungan *To Complete Performance Index* pada minggu ke-19 :

$$\begin{aligned} \text{TCPI minggu ke-19} &= \frac{(\text{Rp.4.950.908.465,70} - \text{Rp.3.525.131.167,70})}{(\text{Rp. 3.525.131.167,70} - \text{Rp.3.409.775.000,00})} \\ &= 1 \end{aligned}$$

5. Rekapitulasi Perhitungan

Dari analisis indikator *Earned Value*, analisis varian, analisis kinerja proyek, analisis prakiraan waktu dan biaya, serta analisis perkiraan rencana terhadap penyelesaian proyek pada minggu ke-19 akan ditabelkan pada Tabel 4.

Adapun penjelasan dari Tabel 4 adalah sebagai berikut :

- a. Indikator *Earned Value* pada minggu ke-19 adalah nilai PV sebesar Rp. 3.981.025.497,26, nilai EV sebesar Rp. 4.835.552.298, dan nilai AC sebesar Rp. 3.409.775.000
- b. Didapat nilai SV = Rp.854.526.800,74 dan nilai CV = Rp.1.425.777.298,00 artinya nilai SV dan CV ini menunjukkan bahwa proyek lebih cepat dari jadwal yang direncanakan dan mengeluarkan biaya yang lebih rendah dari anggaran.
- c. Didapat nilai SPI sebesar 1,215 dan CPI = 1,418. artinya menunjukkan waktu pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dari jadwal rencana dan pengeluaran biaya pekerjaan lebih kecil anggaran biaya.  
 EAC = Rp.4.835.552.298 dan ETC = Rp.115.356.167,70

- d. Waktu yang dibutuhkan 21 minggu.
- e. Berikut adalah grafik analisis *Earned Value* Proyek Pembangunan Gedung Instalasi Gawat Darurat RSUD Sunan Kalijaga, Demak (gambar 6).

TABEL 4. Rekapitulasi Hasil Analisis *Earned Value*

Parameter <i>Earned Value</i>	Nilai	Keterangan
BAC	Rp. 4.950.908.465,70	Nilai Kontrak
PV	Rp. 3.981.025.497,26	
EV	Rp. 4.835.552.298	
AC	Rp. 3.409.775.000	
SV	Rp.854.526.800,74	Proyek lebih cepat dari
CV	Rp.1.425.777.298,00	Biaya Akhir Lebih Kecil dari BAC
CPI	1,418	Biaya Lebih Kecil dari BAC
SPI	1,215	Proyek lebih cepat dari
EAC	Rp.3.525.131.167,70	
ETC	Rp. 115.356.167,70	
TE	21	
TCPI	1	Kinerja Proyek stabil.

SUMBER: Hasil pengolahan data



Gambar 6. Analisis *Earned Value* sampai dengan minggu ke-19 Proyek Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak

*Crashing Program*

Pada proyek Pembangunan Gedung Instalasi Gawat Darurat RSUD Sunan Kalijaga, Demak direncanakan dalam 25 Minggu akan tetapi

realisasi dilapangan pada minggu ke-20 sudah dapat terselesaikan. Hasil peninjauan pada *progress report* menunjukkan bahwa item pekerjaan struktur dikerjakan lebih cepat di minggu awal. Pada minggu ke-5 sampai minggu

ke 15 pekerjaan terselesaikan, akan tetapi pada minggu ke-10 sudah selesai. Percepatan proyek tersebut, akan dievaluasi sebagai berikut.

a. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja

TABEL 5. Rekapitulasi Biaya Penambahan Tenaga Kerja

<b>PEKERJAAN BETON K225 LANTAI 1</b>		
<b>Pekerjaan Beton K225 lantai 1</b>		
Jumlah pekerja tambahan	31	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	5	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 13.699.000,00	Rupiah
<b>Pekerjaan Beton k225 lantai 1 (pembesian)</b>		
Jumlah pekerja tambahan	20	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	20	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	2	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 16.611.000,00	Rupiah
<b>Pekerjaan Beton k225 lantai 1 (bekisting)</b>		
Jumlah pekerja tambahan	122	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	61	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	7	Orang
Jumlah mandor tambahan	7	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 74.046.000,00	Rupiah
<b>PEKERJAAN PASANGAN LANTAI 1</b>		
<b>Pasangan batu bata tebal 1/2 bata 1 : 5</b>		
Jumlah pekerja tambahan	27	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	8	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 13.566.000,00	Rupiah
<b>Plesteran 1 : 5</b>		
Jumlah pekerja tambahan	55	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	28	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	3	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 32.410.000,00	Rupiah
<b>Acian 1 : 2</b>		
Jumlah pekerja tambahan	37	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	18	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	2	Orang
Jumlah mandor tambahan	2	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 22.127.000,00	Rupiah
<b>PEKERJAAN TANAH LANTAI 1</b>		
<b>Galian tanah biasa &lt; 1m</b>		
Jumlah pekerja tambahan	8	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 3.255.000,00	Rupiah

<b>Urugan tanah kembali</b>		
Jumlah pekerja tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 122.000,00	Rupiah
<b>Urugan tanah padas ( peninggian 1,5 m )</b>		
Jumlah pekerja tambahan	33	Orang
Jumlah mandor tambahan	4	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 13.363.000,00	Rupiah
<b>Pemadatan tanah urugan</b>		
Jumlah pekerja tambahan	65	Orang
Jumlah mandor tambahan	7	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 25.872.000	Rupiah
<b>Urugan pasir bawah pondasi</b>		
Jumlah pekerja tambahan	2	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 1.197.000	Rupiah
<b>PEKERJAAN LANTAI,LAPIS LANTAI,SALURAN LANTAI 1</b>		
<b>Pasang keramik lantai granit 60 x 60 polos, 40 X 40 anti slip</b>		
Jumlah pekerja tambahan	18	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	9	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 10.892.000	Rupiah
<b>Pasang keramik dinding granit 60 x 60 , 40x40</b>		
Jumlah pekerja tambahan	29	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	16	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	2	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 18.046.000	Rupiah
<b>PEKERJAAN KUSEN ALUMUNIUM &amp; KACA LANTAI 1</b>		
<b>Pekerjaan kusen alumunium</b>		
Jumlah pekerja tambahan	3	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	3	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 3.269.000	Rupiah
<b>Pekerjaan daun pintu kaca alumunium</b>		
Jumlah pekerja tambahan	2	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	2	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 2.513.000	Rupiah
<b>Pasang partisi dobel kalsiboard rangka baja ringan + cat minyak</b>		
Jumlah pekerja tambahan	12	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	12	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	2	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang

Upah penambahan tenaga	Rp 10.563.000	Rupiah
<b>PEKERJAAN BETON K225 LANTAI 2</b>		
<b>Pekerjaan Beton k225 It 2</b>		
Jumlah pekerja tambahan	11	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	2	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 5.600.000,00	Rupiah
<b>Pekerjaan Beton k225 It 2 (pembesian)</b>		
Jumlah pekerja tambahan	7	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	7	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 6.293.000,00	Rupiah
<b>Pekerjaan Beton k225 It 2 (bekisting)</b>		
Jumlah pekerja tambahan	61	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	31	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	3	Orang
Jumlah mandor tambahan	3	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 36.729.000,00	Rupiah
<b>PEKERJAAN PASANGAN LANTAI 2</b>		
<b>Pasangan batu bata tebal 1/2 bata 1 : 5</b>		
Jumlah pekerja tambahan	36	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	11	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	2	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 18.403.000,00	Rupiah
<b>Plesteran 1 : 5</b>		
Jumlah pekerja tambahan	85	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	43	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	4	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 49.385.000,00	Rupiah
<b>Acian 1 : 2</b>		
Jumlah pekerja tambahan	57	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	28	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	3	Orang
Jumlah mandor tambahan	3	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 34.118.000,00	Rupiah
<b>PEKERJAAN LANTAI,LAPIS LANTAI,SALURAN L</b>		
<b>Pasang keramik lantai granit 60 x 60 polos, 40 X 40 anti slip</b>		
Jumlah pekerja tambahan	18	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	9	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 10.892.000,00	Rupiah
<b>Pasang keramik dinding granit 60 x 60 , 40x40</b>		

Jumlah pekerja tambahan	47	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	26	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	3	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 28.840.000,00	Rupiah
<b>PEKERJAAN KUSEN ALUMUNIUM &amp; KACA L</b>		
Pekerjaan kusen alumunium		
Jumlah pekerja tambahan	3	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	3	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 3.269.000,00	Rupiah
Pekerjaan daun pintu kaca alumunium		
Jumlah pekerja tambahan	2	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	2	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	1	Orang
Jumlah mandor tambahan	1	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 2.513.000,00	Rupiah
<b>Pasang partisi dobel kalsiboard rangka baja ringan + cat minyak</b>		
Jumlah pekerja tambahan	48	Orang
Jumlah tukang kayu tambahan	48	Orang
Jumlah kepala tukang tambahan	5	Orang
Jumlah mandor tambahan	2	Orang
Upah penambahan tenaga	Rp 39.760.000,00	Rupiah
Total biaya penambahan tenaga kerja	Rp 497.353.000,00	Rupiah

SUMBER : Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 5. di atas diketahui bahwa total biaya penambahan tenaga kerja pada minggu ke-5 adalah Rp. 497.353.000,00 dengan jumlah tenaga kerja bervariasi pada tiap *item* pekerjaan sesuai dengan produktivitas.

b. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur)  
Contoh hitungan penambahan jam kerja (lembur) pada minggu ke-5 :

Pekerjaan Beton K225 lantai 1

$$\text{Volume} = 130,17 \text{ m}^3$$

$$\text{Produktivitas normal} = \frac{\text{volume}}{\text{Durasi normal (jam)}}$$

$$= \frac{130,17 \text{ m}^3}{7 \times 8}$$

$$= 2,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas lembur} &= (8 \times 2,32 \text{ m}^3/\text{jam}) + \\ &\quad (1 \times 0,1 \times 2,32 \text{ m}^3/\text{jam}) \\ &= 18,83 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Crash duration} &= \frac{130,17 \text{ m}^3}{18,83 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 6,91 = 7 \text{ hari} \end{aligned}$$

Waktu lembur per hari

$$\begin{aligned} &= \frac{(18,83 \text{ m}^3/\text{hari}/7) - 2,32 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} \times 90\%}{2,32 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 1,15 \text{ jam/hari} = 2 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Total waktu lembur

$$= 2 \text{ jam/hari} \times 7 \text{ hari} = 14 \text{ jam}$$

Upah lembur perjam

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= (1,5 \times \text{Rp.} 6125,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.} 6125,00) \\ &= \text{Rp.} 33.687,5 \end{aligned}$$

Tukang Batu

$$\begin{aligned} &= (1,5 \times \text{Rp.} 7375,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.} 7375,00) \\ &= \text{Rp.} 42.775,00 \end{aligned}$$

KepalaTukang

$$= (1,5 \times \text{Rp.}8750,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.}8750,00)$$

$$= \text{Rp.}48.125,00$$

Mandor

$$= (1,5 \times \text{Rp.}9125,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.}9125,00)$$

$$= \text{Rp.}50.187,5,00$$

Upah lembur

Pekerja

$$= 31 \times 14 \times \text{Rp.} 33.687,5$$

$$= \text{Rp.}14.620.375,00$$

Tukang Batu

$$= 5 \times 14 \times \text{Rp.}42.775,00$$

$$= \text{Rp.}2.994.250,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times 14 \times 48.125,00$$

$$= \text{Rp.}673.750,00$$

Mandor

$$= 1 \times 14 \times \text{Rp.} 50.187,5,00$$

$$= \text{Rp.}702.625,00$$

Jadi, total upah lembur

$$= \text{Rp.}14.620.375,00 + \text{Rp.}2.994.250,00 +$$

$$\text{Rp.}673.750,00 + \text{Rp.}702.625,00$$

$$= \text{Rp.} 18.991.000,00$$

Pekerjaan Beton K225 lantai 1 ( Pembesian )

Volume

$$= 19644,92 \text{ kg}$$

Produktivitas normal

$$= \frac{\text{volume}}{\text{Durasi normal (jam)}}$$

$$= \frac{19644,92 \text{ kg}}{7 \times 8}$$

$$= 350,80 \text{ kg/jam}$$

Produktivitas lembur

$$= (8 \times 350,80) + (1 \times 0,1 \times 350,80 \text{ kg/jam})$$

$$= 2841,48 \text{ kg/hari}$$

Crash duration

$$= \frac{19644,92 \text{ kg}}{2841,48 \text{ kg/hari}}$$

$$= 6,91 \text{ hari} = 7 \text{ hari}$$

Waktu lembur per hari

$$= \frac{(2841,48 \text{ kg/hari}/7) - 350,80 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} \times 90\%}{350,80 \text{ kg/jam}}$$

$$= 1,13 \text{ jam/hari} = 2 \text{ jam/hari}$$

Total waktu lembur

$$= 2 \text{ jam/hari} \times 7 \text{ hari} = 14 \text{ jam}$$

Upah lembur perjam

Pekerja

$$= (1,5 \times \text{Rp.}6125,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.} 6125,00)$$

$$= \text{Rp.} 33.687,5$$

Tukang Batu

$$= (1,5 \times \text{Rp.} 7375,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.}7375,00)$$

$$= \text{Rp.}42.775,00$$

Kepala Tukang

$$= (1,5 \times \text{Rp.} 8750,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.}8750,00)$$

$$= \text{Rp.}48.125,00$$

Mandor

$$= (1,5 \times \text{Rp.} 9125,00) + (2 \times 2 \times \text{Rp.}9125,00)$$

$$= \text{Rp.}50.187,5,00$$

Upah lembur

Pekerja

$$= 20 \times 14 \times \text{Rp.} 33.687,5$$

$$= \text{Rp.}9.432.500,00$$

Tukang Batu

$$= 20 \times 14 \times \text{Rp.}42.775,00$$

$$= \text{Rp.}11.977.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times 14 \times 48.125,00$$

$$= \text{Rp.}1.347.500,00$$

Mandor

$$= 1 \times 14 \times \text{Rp.} 50.187,5,00$$

$$= \text{Rp.}702.625,00$$

Jadi, total upah lembur

$$= \text{Rp.} 9.432.500,00 + \text{Rp.} 11.977.000,00 +$$

$$\text{Rp.}1.347.500,00 + \text{Rp.}702.625,00$$

$$= \text{Rp.} 23.459.625,00$$

Perhitungan penambahan jam kerja dapat dilihat pada Tabel 7.

Produktivitas normal	2,32	m3/jam
Produktivitas lembur	18,83	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	18.991.000,00	Rupiah
<b>Pekerjaan beton K225 lantai 1 ( Pembesian )</b>		
Produktivitas normal	350,8	kg/jam
Produktivitas lembur	2841,48	kg/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	23.459.625,00	Rupiah
<b>Pekerjaan beton K225 lantai 1 ( Bekisting )</b>		
Produktivitas normal	23,06	m2/jam
Produktivitas lembur	186,78	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	103.702.725,00	Rupiah
<b>Pasangan batu bata tebal ½ bata 1:5 lantai 1</b>		
Produktivitas normal	10,23	m2/jam
Produktivitas lembur	82,86	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	58.898.350,00	Rupiah
<b>Plesteran 1:5 lantai 1</b>		
Produktivitas normal	22,84	m2/jam
Produktivitas lembur	185,004	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	45.431.050,00	Rupiah
<b>Acian 1 : 2 lantai 1</b>		
Produktivitas normal	22,84	m2/jam

Tabel 7. Hasil Perhitungan Penambahan Jam Kerja pada Minggu ke- 5 Proyek Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak.

Produktivitas lembur	185,004	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	30.982.175,00	Rupiah
<b>Galian tanah biasa &lt;1m lantai 1</b>		
Produktivitas normal	1,25	m3/jam
Produktivitas lembur	10,13	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	4.475.625,00	Rupiah
<b>Urugan Tanah Kembali lantai 1</b>		
Produktivitas normal	0,41	m3/jam
Produktivitas lembur	3,32	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	1.174.250,00	Rupiah
<b>Urugan Tanah Padas ( Peninggian 1,5 m) lantai 1</b>		
Produktivitas normal	16,34	m3/jam
Produktivitas lembur	132,354	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	18.374.125,00	Rupiah
<b>Pemadatan Tanah Urugan lantai 1</b>		
Produktivitas normal	16,34	m3/jam
Produktivitas lembur	132,354	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	35.574.000,00	Rupiah
<b>Urugan Pasir Bawah Pondasi ;lantai 1</b>		
Produktivitas normal	0,75	m3/jam
Produktivitas lembur	6,075	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	1.636.875,00	Rupiah
<b>Pasang keramik lantai granit 60 x 60 polos, 40 x 40 anti slip lantai 1</b>		

Produktivitas normal	9,05	m2/jam
Produktivitas lembur	73,31	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	15.255.275,00	Rupiah
<b>Pasang keramik lantai granit 60 x 60 , 40 x 40 lantai 1</b>		
Produktivitas normal	5,84	m2/jam
Produktivitas lembur	47,3	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	25.308.850,00	Rupiah
<b>Pekerjaan kusen aluminium lantai 1</b>		
Produktivitas normal	7,99	m2/jam
Produktivitas lembur	64,72	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	4.587.800,00	Rupiah
<b>Pekerjaan daun pintu kaca aluminium lantai 1</b>		
Produktivitas normal	3,41	m2/jam
Produktivitas lembur	27,62	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	3.517.325,00	Rupiah
<b>Pasang partisi dobel kalsiboard rangka baja ringan + cat minyak lantai 1</b>		
Produktivitas normal	1,37	m2/jam
Produktivitas lembur	11,097	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	14.895.825,00	Rupiah
<b>Pekerjaan Beton K225 Lantai 2</b>		
Produktivitas normal	0,8	m3/jam
Produktivitas lembur	6,4	m3/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam

Jumlah biaya lembur	7.761.950,00	Rupiah
<b>Pekerjaan beton K225 lantai 2 ( Pembesian )</b>		
Produktivitas normal	129,62	kg/jam
Produktivitas lembur	1049,92	kg/hari
<i>Crash duration</i>	8	Hari
Waktu lembur perhari	1	jam/hari
Total waktu lembur	8	jam
Jumlah biaya lembur	5.068.400	Rupiah
<b>Pekerjaan beton K225 lantai 2 ( Bekisting )</b>		
Produktivitas normal	11,62	m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas lembur	94,12	m <sup>2</sup> /hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	51.462.600,00	Rupiah
<b>Pasangan batu bata tebal ½ bata 1:5 lantai 2</b>		
Produktivitas normal	13,92	m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas lembur	112,75	m <sup>2</sup> /hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	25.644.850,00	Rupiah
<b>Plesteran 1:5 lantai 2</b>		
Produktivitas normal	35,38	m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas lembur	286,578	m <sup>2</sup> /hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	69.236.300,00	Rupiah
<b>Acian 1 : 2 lantai 2</b>		
Produktivitas normal	35,38	m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas lembur	286,578	m <sup>2</sup> /hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	47.779.550,00	Rupiah
<b>Pasang keramik lantai granit 60 x 60 polos, 40 x 40 anti slip lantai 2</b>		
Produktivitas normal	8,94	m <sup>2</sup> /jam
Produktivitas lembur	72,41	m <sup>2</sup> /hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari

Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	15.255.275,00	Rupiah
<b>Pasang keramik dinding granit 60 x 60 , 40 x 40 lantai 2</b>		
Produktivitas normal	9,38	m2/jam
Produktivitas lembur	75,98	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	40.460.350,00	Rupiah
<b>Pekerjaan kusen aluminium lantai 2</b>		
Produktivitas normal	8,47	m2/jam
Produktivitas lembur	68,61	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	4.587.800,00	Rupiah
<b>Pekerjaan daun pintu kaca alumunium lantai 2</b>		
Produktivitas normal	2,21	m2/jam
Produktivitas lembur	17,9	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	3.517.325,00	Rupiah
<b>Pasang partisi dobel kalsiboard rangka baja ringan + cat minyak lantai 2</b>		
Produktivitas normal	5,67	m2/jam
Produktivitas lembur	45,93	m2/hari
<i>Crash duration</i>	7	Hari
Waktu lembur perhari	2	jam/hari
Total waktu lembur	14	jam
Jumlah biaya lembur	56.186.800,00	Rupiah
<b>TOTAL BIAYA LEMBUR</b>	<b>721.220.125,00</b>	<b>Rupiah</b>

SUMBER: Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 7. di atas diketahui bahwa total biaya penambahan jam kerja pada minggu ke-5 adalah Rp.711.220.125,00 dengan jumlah jam kerja lembur pada tiap *item* pekerjaan disesuaikan dengan produktivitas.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak . Ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sampai minggu ke-19 *Planned Value* bernilai Rp.3.981.025.497,26 , *Earned Value* bernilai Rp. 4.835.552.298, *Actual Cost* bernilai Rp. 3.409.775.000,00.
2. Pada minggu ke-19 menunjukkan bahwa *Schedule Varians* bernilai positif yang berarti proyek tidak terlambat pada minggu tersebut, sedangkan *Cost Variance* bernilai positif yang berarti biaya yang digunakan masih di bawah biaya rencana proyek. Nilai SV = Rp. 854.526.800,74, dan nilai CV = Rp. 1.425.777.298,00, artinya nilai SV dan CV ini menunjukkan bahwa proyek tidak terlambat dari jadwal yang direncanakan

dan mengeluarkan biaya yang lebih rendah dari anggaran biaya.

3. Nilai indeks performansi pada minggu ke-19 adalah nilai *Schedule Performance Index* = 1,215. Sedangkan nilai *Cost Performance Index* = 1,418, artinya menunjukkan waktu pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dari jadwal rencana dan pengeluaran biaya lebih rendah dari anggaran yang direncanakan.
4. Nilai *Estimated At Completion* pada minggu ke-19 = Rp. 3.525.131.167,70 dan nilai *Estimated To Complete* = Rp. 115.356.167,70.  
Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek apabila kinerja proyek sama seperti minggu ke-19 sampai akhir waktu proyek adalah 21 minggu.
5. Biaya tambahan kebutuhan tenaga kerja dan biaya jam kerja lembur apabila dibandingkan keduanya lebih ekonomis apabila menggunakan tambahan tenaga kerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustianto, Fradina. 2015. *Penerapan Earned Value Method (EVM) dan Crashing( Studi Kasus: Pembangunan Jl.Tol Cikampek-Palimanan Section VI-B STA 204+624 – 208+298)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ervianto, W.I., 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11.
- Muhammad, Faris.F. 2015. *Analisis Kinerja Biaya dan Jadwal Terpadu Dengan Menggunakan Konsep Metode Nilai Hasil ( Studi Kasus: Proyek Rekonstruksi dan Rehabilitasi Jembatan Desa Canggal-Candiroto)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Pujihastuti,S.Y. 2012. *Aplikasi Nilai Hasil (EARNED VALUE METHOD) Pada Sistem Pengendalian Proyek Konstruksi.( Studi Kasus: Proyek Rekonstruksi / rehabilitasi Gedung Sekolah Sd Negeri Gunung Mulyo Bantul*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ramadhan, M.N.S. 2015. *Penerapan Earned Value Method (EVM) dan Crashing( Studi Kasus: Pembangunan Jl.Tol Cikampek-Palimanan Section VI-B STA 200+950-204+624)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Soeharto, Imam, 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen Proyek*. Penerbit :Erlangga, Jakarta.
- 
- PENULIS:
- Mandiyo Priyo  
Program Studi Teknik Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183.  
Email: pmandiyo@yahoo.com
- Talitha Zhafira  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183.  
Email: talitha.zafhira.2012@ft.umy.ac.id