

PENERAPAN “EARNED VALUE METHOD” DAN “PROJECT CRASHING” PADA PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus :Proyek Pembangunan Gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak, Kabupaten Demak)

Aditya Pawitra Sari^{1*}, Mandiyo Priyo²

^{1*}Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil/Prodi Teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Dosen Fakultas Teknik Sipil/Prodi Teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

*dithaa.dhpi@gmail.com

Abstrak

Proyek merupakan suatu kegiatan yang bersifat dinamis, yang harus tanggap dengan perubahan-perubahan keadaan apabila proyek ingin berjalan dengan lancar dan sukses. Pengendalian proyek dibutuhkan untuk mengetahui dan mengantisipasi kemungkinan buruk yang akan terjadi pada proyek serta mengambil tindakan yang tepat. Tolok ukur keberhasilan proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu hasil pekerjaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perkiraan waktu dan biaya penyelesaian proyek pada saat ditinjau serta mengetahui indeks prestasi proyek. Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapat dari kontraktor. Data-data tersebut meliputi Rencana Anggaran Biaya, time schedule, progress report dan laporan keuangan mingguan kontraktor. Metode yang digunakan untuk menganalisis adalah metode nilai hasil (Earned Value Method). Analisis dilakukan dengan bantuan software Microsoft Excell 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa informasi yang didapat pada saat peninjauan minggu ke-12 adalah nilai Planned Value sebesar Rp.1.661.341.231,64, nilai Earned Value sebesar Rp.3.927.338.878,24, dan nilai Actual Cost sebesar Rp.2.991.077.000,00. Pada saat peninjauan minggu ke-12 proyek mengalami keuntungan Cost Varians sebesar Rp.936.261.878,24 dan nilai Cost Performance Index=1,313. Sedangkan dari aspek jadwal proyek mengalami percepatan Schedule Varians sebesar Rp.2.265.488.237,36 dan nilai Schedule Performance Index=2,364. Prediksi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek adalah sebesar EAC=Rp.5.839.191.758,12.

Kata kunci: Crashing, Manajemen Kontruksi, Nilai Hasil

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Keberhasilan proyek biasanya dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya yang minimal tanpa meninggalkan mutu hasil pekerjaan. Pengelolaan proyek secara sistematis diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak atau bahkan lebih cepat sehingga biaya yang dikeluarkan bisa memberikan keuntungan dan juga menghindarkan dari adanya denda akibat keterlambatan penyelesaian proyek.

Pengendalian proyek adalah suatu usaha sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar, dan mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya yang digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (Soeharto, 1997).

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.

Adapun masalah-masalah yang dibahas dalam tulisan ini adalah:

1. Berapa besar indikator-indikator *Earned Value*, yang berupa *Planned Value*, *Earned Value* dan *Actual Cost*?
2. Berapa besar nilai varian yang terjadi pada proyek tersebut?
3. Berapa besar indeks performansi proyek?
4. Berapa besar biaya penambahan tenaga kerja yang diperlukan?

Adapun tujuan dari tulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis indikator-indikator *Earned Value* dengan tujuan untuk mengetahui kinerja proyek yang berupa *Planned Value*, *Earned Value* dan *Actual Cost*.
2. Menganalisis varians yang berupa *Schedule Variance* dan *Cost Varians*.
3. Menganalisis indeks performansi yang berupa *Cost Performance Index* dan *Schedule Performance Index*.
4. Menganalisis biaya akibat penambahan tenaga kerja dan jam kerja (lembur) dengan cara SNI.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pertimbangan kontraktor dalam mengambil tindakan dini untuk menghindari kerugian, baik dari sisi jadwal maupun biaya.
2. Sebagai literatur dalam kegiatan akademik khususnya dalam bidang teknik sipil agar dapat menambah pengetahuan tentang pengendalian proyek.

Batasan Masalah

Dari latar belakang masalah dan rumusan masalah maka dibuat batasan-batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Pengambilan data berasal Proyek Pembangunan Gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak, Kabupaten Demak.
2. Analisis indikator *Earned Value*, analisis varians, indeks performansi, dan prakiraan waktu dan biaya pada akhir penyelesaian proyek dengan menggunakan *Microsoft Excell 2013*.
3. Data yang dapat digunakan untuk analisis adalah Rencana Anggaran Biaya, *Time Schedule*, *Progress Report* selama 13 minggu, dan Laporan Keuangan Mingguan Kontraktor selama 13 minggu.
4. Hari kerja yang berlangsung dalam pelaksanaan proyek adalah Senin-Minggu, dengan jam kerja berkisar 08.00-17.00 WIB dengan waktu istirahat pada 12.00-13.00 WIB dan maksimum jam lembur yang diperkenankan selama 2 jam dari jam 17.00-19.00.
5. Perhitungan percepatan durasi atau *crashing duration* berdasarkan pada minggu yang mempunyai deviasi yang cukup besar, dengan melakukan penambahan tenaga kerja dengan cara SNI.

METODELOGI

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung di Indonesia dan dikerjakan oleh PT. R sebagai kontraktor pelaksana dengan anggaran yang berasal dari P pada tahun 2014 sebesar Rp 2.922.190.115,59 dengan durasi proyek 26 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.

Tahap-tahap Penelitian

Sebuah penelitian harus dilaksanakan dengan tahap-tahap yang sistematis dan teratur agar dapat menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian dibagi dengan beberapa tahap sebagai berikut :

Tahap 1 : Menentukan latar belakang masalah

Tahap 2 : Perumusan masalah

Tahap 3 : Pengumpulan data

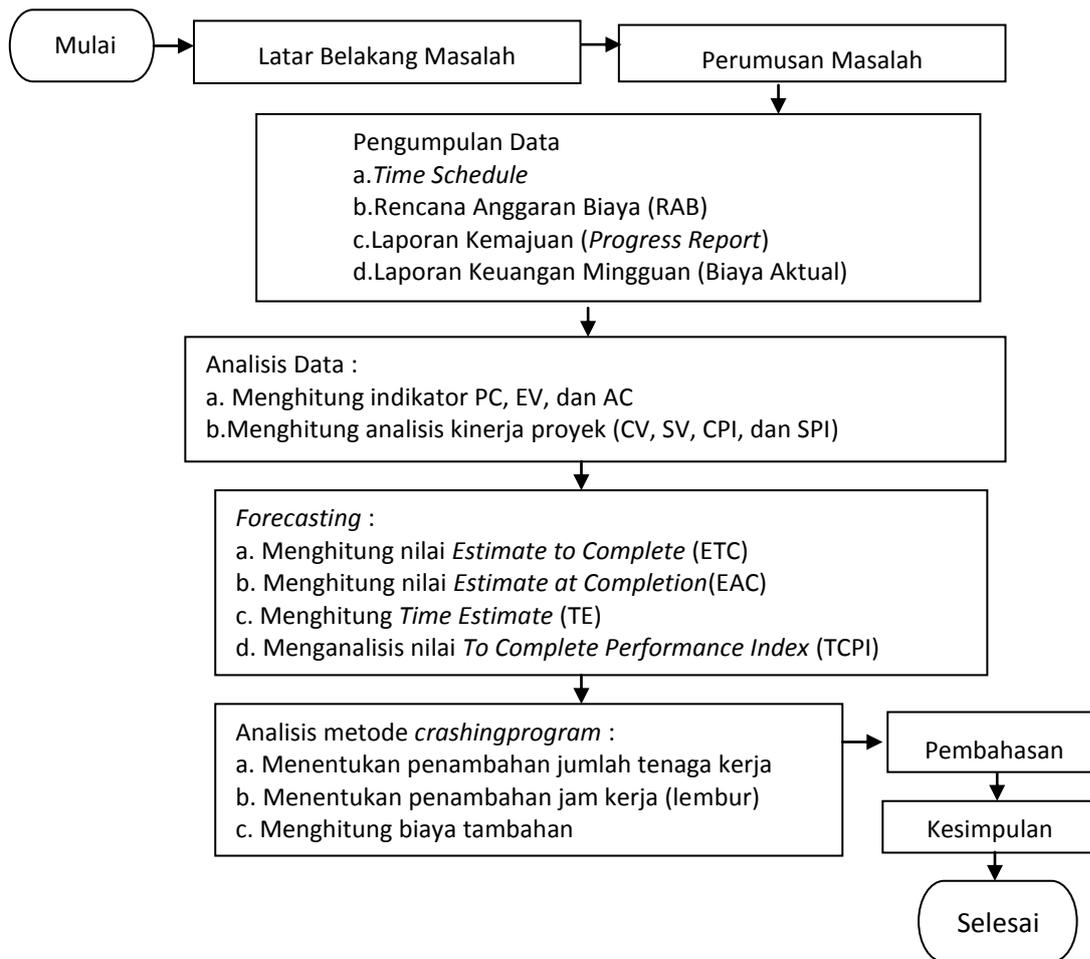
Tahap 4 : Pelengkapan data

Tahap 5 : Analisis data

Tahap 6 : Menghitung prakiraan biaya dan waktu

Tahap 7 : Kesimpulan dan saran

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



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAAN

Data Penelitian

1. Data Umum Proyek

Adapun gambaran umum dari Proyek Pembangunan Gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak, Kabupaten Demak ini adalah sebagai berikut :

Konsultan Supervisi	: PT. Q
Kontraktor	: PT. R
Biaya langsung	: Rp.6.775.453.636,36
PPN 10%	: Rp.677.545.363,64
Anggaran Proyek	: Rp. 7.452.999.000,00
Waktu pelaksanaan	: 30 minggu

2. Perhitungan kinerja Proyek

2a). Analisis Indikator *Earned Value*

- *Planned Value (PV)*

Contoh hitungan Planned Value pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{PV minggu ke-12} &= \% (\text{Bobot PV minggu ke-12}) \times \text{nilai kontrak} \\ &= 4,38\% \times \text{Rp. } 6.775.453.636,36 = \text{Rp. } 296.764.869,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PV kumulatif minggu ke-12} &= \text{Kumulatif minggu ke-11} + \text{PV minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. } 1.364.576.362,36 + \text{Rp. } 296.764.869,27 = \text{Rp. } 1.661.341.231,6 \end{aligned}$$

- *Earned Value (EV)*

Contoh hitungan *Earned Value* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{EV minggu ke-12} &= \% (\text{Bobot EV minggu ke-12}) \times \text{nilai kontrak} \\ &= 10,69\% \times \text{Rp. } 6.775.453.636,36 = \text{Rp. } 724.518.951,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EV kumulatif minggu ke-12} &= \text{Kumulatif minggu ke-11} + \text{EV minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. 3.202.819.926,79} + \text{Rp. 724.518.951,} = \text{Rp. 3.927.338.878,24} \end{aligned}$$

- **Actual Cost (AC)**

Contoh hitungan *Actual Cost* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{AC minggu ke-12} &= \% (\text{Bobot AC minggu ke-12}) \times \text{biaya aktual} \\ &= 4,236\% \times \text{Rp 3.172.477.000,00} = \text{Rp 134.400.000,00} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AC kumulatif minggu ke-12} &= \text{Kumulatif minggu ke-11} + \text{AC minggu ke-12} \\ &= \text{Rp 2.856.677.000,00} + \text{Rp 134.400.000,00} = \text{Rp 2.991.077.000,00} \end{aligned}$$

2b). Analisis Varian

- **Cost Variance (CV)**

Contoh hitungan *Cost Variance* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{CV minggu ke-12} &= \text{EV minggu ke-12} - \text{AC minggu ke-12} \\ &= \text{Rp 3.927.338.878,24} - \text{Rp 2.991.077.000,} = \text{Rp. 936.261.878,2} \end{aligned}$$

- **Schedule Variance (SV)**

Contoh hitungan *Schedule Variance* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{SV minggu ke-12} &= \text{EV minggu ke-12} - \text{PV minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. 3.927.338.878,24} - \text{Rp. 1.661.494.640,88} = \text{Rp. 2.265.844.237,36} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SV* minggu ke -12} &= ((\text{SV minggu ke-12} \times \text{minggu ke-12}) / \text{PV minggu ke-12} \times 7) \\ &= ((\text{Rp. 2.265.844.237,36} \times 12) / \text{Rp. 1.661.494.640,88} \times 7) \\ &= 268,421 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Cost Performance Index (CPI)**

Contoh hitungan *Cost Performance Index* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{CPI minggu ke-12} &= \text{EV minggu ke-12} / \text{AC minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. 3.927.338.878,24} / \text{Rp. 2.991.077.000,00} = 1,313 \end{aligned}$$

- **Schedule Performance Index (SPI)**

Contoh hitungan *Schedule Performance Index* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{SPI minggu ke-12} &= \text{EV minggu ke-12} / \text{PV minggu ke-12} \\ &= \text{Rp.3.927.338.878,24} / \text{Rp. 1.661.494.640,88} = 2,364 \end{aligned}$$

2c). Prakiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

- **Estimated To Complete (ETC)**

Contoh hitungan *Estimated to Complete* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{ETC minggu ke-12} &= \text{Biaya total proyek (BAC)} - \text{EV minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. 6.775.453.636,36} - \text{Rp 3.927.338.878,24} = \text{Rp. 2.848.114.758,12} \end{aligned}$$

- **Estimated At Completion (EAC)**

Contoh hitungan *Estimated at Completion* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{EAC minggu ke-12} &= \text{AC minggu ke-12} + \text{ETC minggu ke-12} \\ &= \text{Rp. 2.991.077.000,00} + \text{Rp. 2.848.114.758,12} = \text{Rp. 5.839.191.758,12} \end{aligned}$$

- **Time Estimated (TE)**

Contoh hitungan *Time Estimated* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{TE minggu ke-12} &= \text{ATE} + \frac{\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI})}{\text{SPI}} = 12 + \frac{30 - (12 \times 2,364)}{2,364} \\ &= 12,692 \text{ minggu} = 13 \text{ minggu} \end{aligned}$$

2d). Analisis Prakiraan Rencana Terhadap Penyelesaian Proyek

Contoh perhitungan *To Complete Performance Index* pada minggu ke-12 :

$$\begin{aligned} \text{TCPI minggu ke-12} &= \frac{(\text{BAC} - \text{EV})}{(\text{EAC} - \text{AC})} \\ &= \frac{(\text{Rp. 6.775.453.636,36} - \text{Rp. 3.927.338.878,24})}{\text{Rp.5.839.191.758,12} - \text{Rp. 2.991.077.000,00}} \\ &= 1 \end{aligned}$$

3. 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-12 akan ditabelkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis *Earned Value* Minggu ke-12

Parameter <i>Earned Value</i>	Nilai	Keterangan
BAC	Rp 6.775.453.636,36	Nilai Kontrak
PV	Rp. 1.661.494.640,88	-
EV	Rp. 3.927.338.878,24	-
AC	Rp. 2.992.077.000,00	-
SV	Rp. 2.265.844.237,36	Proyek Lebih Cepat
CV	Rp. 936.261.878,24	Biaya Akhir Lebih Kecil dari BAC
CPI	1,313	Biaya Lebih Kecil dari BAC
SPI	2,364	Proyek Lebih Cepat
EAC	Rp. 5.839.191.758,12	-
ETC	Rp. 2.848.114.758,12	-
TE	13	-
TCPI	1,00	Kinerja Proyek Stabil

Berikut adalah grafik analisis *Earned Value* Proyek Pembangunan Gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak pada minggu ke-12.



Gambar 2. Grafik Analisis *Earned Value* sampai dengan minggu ke-12 Proyek Pembangunan Gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak

4. Crashing Program

Crashing program dilaksanakan pada proyek pembangunan gedung PONEK RSUD Sunan Kalijaga kecamatan Demak karena, kontraktor yang bersangkutan memang menargetkan untuk dapat menyelesaikan pembangunan lebih cepat dari waktu yang telah dijadualkan.

4a). Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja

Contoh perhitungan penambahan tenaga kerja :

Pekerjaan Beton K225 (Tanpa Pembesian dan Bekisting) Volume = 369,81 m³

Jumlah tim yang bekerja = 1 tim

Produktivitas 1 tim = 1/koefisien tenaga kerja utama

= 1/1,650 OH

= 0,606 m³/hari

Durasi penyelesaian = 7 hari

Jumlah tenaga kerja = $\frac{\text{Koefisien tenaga kerja} \times \text{volume}}{\text{Durasi penyelesaian}}$

Contoh perhitungan jumlah tenaga kerja

Pekerja = $\frac{1,650 \text{ OH} \times 369,81 \text{ m}^3}{7 \text{ hari}}$

= 87,1695

= 88 orang pekerja

Tukang batu	$= \frac{0,275 \text{ OH} \times 369,81 \text{ m}^3}{7 \text{ hari}}$ $= 14,528$ $= 15 \text{ orang tukang batu}$
Kepala tukang	$= \frac{0,028 \times 369,81 \text{ m}^3}{7 \text{ hari}}$ $= 1,478$ $= 2 \text{ orang kepala tukang}$
Mandor	$= \frac{0,083 \text{ OH} \times 369,81 \text{ m}^3}{7 \text{ hari}}$ $= 4,49055$ $= 5 \text{ orang kepala tukang}$
Upah pekerja	$= 88 \times \text{Rp. } 60.000,00$ $= \text{Rp. } 5.280.000,00$
Upah tukang batu	$= 15 \times \text{Rp. } 70.000,00$ $= \text{Rp. } 1.050.000,00$
Upah kepala tukang	$= 2 \times \text{Rp. } 75.000,00$ $= \text{Rp. } 150.000,00$
Upah mandor	$= 5 \times \text{Rp. } 85.000,00$ $= \text{Rp. } 425.000,00$
Jadi, total upah tenaga kerja	$= (\text{Rp. } 5.280.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 + \text{Rp. } 150.000,00 + \text{Rp. } 425.000,00) \times 7$ $= \text{Rp. } 48.335.000,00$

Berdasarkan seluruh perhitungan diketahui bahwa total biaya penambahan tenaga kerja adalah Rp. 1.174.705.000,00 dengan jumlah tenaga kerja bervariasi pada tiap item pekerjaan sesuai dengan produktivitas.

4b). Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Contoh hitungan penambahan jam kerja (lembur) pada minggu ke-12 :
 Pekerjaan Beton K225 (Tanpa Pembesian dan Bekisting)

Volume	$= 369,81 \text{ m}^3$ $= \frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}}$ $= \frac{369,81 \text{ m}^3}{7 \times 8}$ $= 6,6 \text{ m}^3/\text{jam}$
Produktivitas lembur	$= (8 \times 6,6 \text{ m}^3/\text{jam}) + (1 \times 0,1 \times 6,6 \text{ m}^3/\text{jam})$ $= 53,46 \text{ m}^3/\text{hari}$
Crash duration	$= \frac{369,81 \text{ m}^3}{53,46 \text{ m}^3/\text{hari}}$ $= 6,917 = 7 \text{ hari}$
Waktu lembur per hari	$= \frac{(53,46 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}} / 7) - 6,6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam} \times 90\%}{6,6 \text{ m}^3/\text{jam}}$ $= 1,13 \text{ jam/hari}$ $= 2 \text{ jam/hari}$
Total waktu lembur	$= 2 \text{ jam/hari} \times 7 \text{ hari}$ $= 14 \text{ hari}$
Upah lembur perjam Pekerja	$= (1,5 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 7.500,00) + (2 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 7.500,00)$ $= \text{Rp. } 26.250,00$
Tukang	$= (1,5 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 8.750,00) + (2 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 8.750,00)$ $= \text{Rp. } 30.625,00$
Kepala tukang	$= (1,5 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 9.375,00) + (2 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 9.375,00)$ $= \text{Rp. } 32.812,50$
Mandor	$= (1,5 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 10.625,00) + (2 \times 1 \text{ jam} \times \text{Rp. } 10.625,00)$ $= \text{Rp. } 37.187,50$

Upah lembur	
Pekerja	= 88×14×Rp. 26.250,00 =Rp 32.340.000,00
Tukang	= 15×14×Rp. 30.625,00 =Rp 6.431.250,00
Kepala tukang	= 2×14×Rp. 32.812,50 =Rp 918.750,00
Mandor	= 5×14×Rp. 37.187,50 =Rp 2.603.125,00
Jadi, total upah lembur	= Rp. 32.340.000,00+ Rp 6.431.250,00+ Rp 918.750,00+ Rp 918.750,00 = Rp. 42.293.125,00

Berdasarkan seluruh perhitungan diketahui bahwa total biaya penambahan jam kerja adalah Rp.1.615.219.375,00 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 PONEK RSUD Sunan Kalijaga Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sampai minggu ke-12 PV bernilai Rp.1.661.341.231,64 , Earned Value bernilai Rp.3.927.338.878,24, dan Actual Cost bernilai Rp.2.991.077.000,00.
2. Pada minggu ke-12 menunjukkan, nilai SV = Rp.2.265.844.237,36. Sedangkan nilai CV = Rp.936.261.878,24, 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-12 menunjukkan, nilai SPI = 2,364 sedangkan nilai CPI = 1,313 ini 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-12 = Rp. 5.839.191.758,12 dan nilai Estimated To Complete = Rp. 2.848.114.758,12.
5. Biaya penambahan tenaga kerja adalah sebesar Rp. 1.174.705.000,00 sedangkan biaya untuk penambahan lembur adalah sebesar Rp. 1.027.866.875,00. Sehingga dapat dikatakan bahwa dalam pemendekan durasi kerja pelaksanaan sistem penambahan jam kerja lebih menguntungkan untuk dilaksanakan karena biaya yang lebih sedikit dengan waktu yang dihemat sama dengan sistem penambahan tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto**, W.I., 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Husen**, Abrar, 2010. *Manajemen Proyek*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Puspa** ,Presisda. 2015. *Pengendalian Waktu dan Biaya pada Proyek Kondtruksi (Studi Kasus Jembatan Bagongan Ruas Jl. Japunan-Banjarnegoro)*.Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta
- Soeharto**, Imam. 1995.*Manajemen Proyek*.Penerbit :Erlangga, Jakarta.
- Soeharto**, Imam, 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.