



ANALISA PENGENDALIAN PROYEK KAPAL AHTS H 7050 DENGAN METODE EARNED VALUE (Studi kasus di PT Batamec Shipyard)

Denni Perdinal Pasaribu¹, Vera Methalina Afma², Refdilzon Yasra³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam
Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

ABSTRAK

Konsep “*earned value*” merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengelompokan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Dengan menyajikan tiga dimensi yaitu: *plan value*, *earned value* dan *actual cost* dimana dari ketiga unsur tersebut kita bisa menghitung indeks hasil kerja biaya (*Cost Performance Indeks / CPI*) sebesar 1,16 atau *Cost varian* sebesar \$ 233.206 dan indeks hasil kerja waktu (*Schedule Performance Indeks/ SPI*) untuk keseluruhan proyek sebesar 0.785 dan *Schedule varian* sebesar -\$ 465.326 . Hasil dari informasi kinerja biaya dan waktu tersebut juga bisa digunakan sebagai *early warning* jika terdapat *inefisiensi* kinerja dalam penyelesaian proyek dapat dicegah serta proyek dapat diselesaikan tepat waktu.

Pembangunan kapal Tug Boat *AHTS H-7050* dengan metode *earned value* management selama 16 bulan peninjauan ini didapat indeks kinerja untuk *SPI* dan *CPI* yang menunjukkan pada bulan Oktober 2009 sampai Januari 2011, *CPI* bernilai diatas angka satu (> 1) yang menjelaskan bahwa proyek mengalami penghematan dan *SPI* dibawah angka satu (< 1) berarti jadwal pekerjaan lebih lambat dari rencana.

Kata kunci : “ *Earned Value, Tug Boat AHTS H-7050, Plan Value, Actual Cost, Schedule Performance Index, Cost Performance Index* “

PENDAHULUAN

Biaya merupakan sejumlah uang yang harus dikeluarkan sebagai ganti rugi dari barang dan jasa yang didapat (Pilcher, 1992). Arti biaya secara kontruksi lebih mengarah pada jumlah uang yang harus dipersiapkan untuk menjalankan suatu proyek yang meliputi biaya material, upah tenaga kerja dan peralatan. Durasi merupakan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cuaca, kualitas, manajemen dan lain-lain (Pilcher, 1992).

Pada pembangunan kapal *Tug Boat AHTS H-7050* sistem perencanaan biaya dan waktu yang digunakan adalah metode tradisional. Metode tradisional ini digunakan dengan memisahkan antara sistem akuntansi untuk biaya dan jadwal proyek pembangunan kapal *AHTS H-7050*. Pada sistem akuntansi biaya dapat dihasilkan laporan kerja proyek pembangunan kapal *AHTS H-7050*, sedangkan dari sistem jadwal dapat dihasilkan laporan status penyelesaian proyek. Dari kedua sistem tersebut informasi pengelolaan proyek saling melengkapi namun bisa menghasilkan informasi yang tidak sama mengenai status proyek sehingga akan bermasalah pada pelaporan status proyek dan informasi kinerja biaya dan waktu belum diketahui.

Pada pekerjaan *assembly* atau *fabrication, Erection* dan *joining*, serta *acceptance* kapal *AHTS H-7050* pekerjaan ini dilakukan beberapa kontraktor. Pekerjaan yang diinginkan grand totalnya 100%, akan tetapi pada aktualnya pekerjaan yang dikerjakan hanya 81.91% sehingga terjadi keterlambatan sebesar 18.09% dari grand total waktu yang ditentukan dan ini berpengaruh pada besarnya Jadwal atau pembengkakan biaya yang dikeluarkan dan keterlambatan waktu pekerjaan dari grand total yang ditentukan pada pekerjaan proyek *shipbuilding* kapal *AHTS-H7050*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengendalian *project* kapal *AHTS H-7050* agar biaya dan waktu optimal sesuai dengan target pencapaian.

LANDASAN TEORI

Proyek

Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal atau biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan pengetahuan dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapat hasil yang optimal

dalam kinerja biaya, mutu dan waktu\ keselamatan kerja.

Tujuan, manajemen harus membuat langkah-langkah *proaktif* dalam melakukan perencanaan yang *komperhensif* agar sasaran dan tujuan dapat dicapai. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses kegiatan yang ada didalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta hasil akhir maksimal.

Seluruh urutan kegiatan proyek perlu memiliki standar kinerja biaya proyek yang dibuat dengan akurat dengan cara membuat format perencanaan seperti dibawah ini.

1. Kurva S, selain dapat mengetahui progres waktu proyek, kurva S berguna juga untuk mengendalikan kinerja biaya , hal ini ditunjukan dari bobot pengeluaran kumulatif masing-masing kegiatan yang dapat dikontrol dengan membandingkannya dengan *baseline* periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek.
2. Diagram *Cash Flow*, diagram yang menunjukkan rencana aliran pengeluaran dan pemasukan biaya selama proyek berlangsung. Diagram ini diharapkan dapat mengendalikan keseluruhan biaya proyek secara detail sehingga tidak mengganggu keseimbangan proyek.
3. Kurva *Earned Value* yang menyatakan nilai uang yang telah dikeluarkan pada *baseline* tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek.

Dalam laporan periodik dengan maksud agar dari waktu kewaktu dapat dievaluasi serta dikendalikan dan menjadi rujukan dalam membuat keputusan terkait dengan tindakan korelasi bila terjadi penyimpangan.

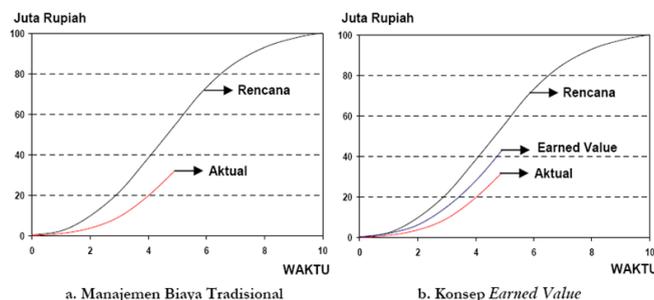
Standar kinerja waktu ditentukan dengan merujuk seluruh tahapan kegiatan proyek

beserta durasi dan penggunaan sumber daya. Dari semua informasi dan data yang telah diperoleh, dilakukan proses penjadwalan sehingga akan ada output berupa format-format laporan lengkap mengenai indikator progress waktu.

1. *Barchart*, diagram batang yang secara sederhana dapat menunjukkan informasi rencana jadwal proyek beserta durasi, lalu dibandingkan dengan progress actual sehingga diketahui apakah proyek terlambat atau tidak
2. *Network planning*, sebagai jaringan kerja berbagai kegiatan dapat menunjukkan kegitan-kegiatan kritis yang membutuhkan pengawasan ketat agar pelaksanaannya tidak terlambat
3. Kurva S, yang berguna dalam pengendalian kinerja waktu. Hal ini ditunjukkan dari bobot penyelesaian kumulatif masing-masing kegiatan dibandingkan dengan keadaan actual, sehingga apakah proyek terlambat atau tidak dapt dikontrol dengan memberikan *baseline* pada periode tertentu.
4. Kurva *Earned Value* yang dapat menyatakan progress waktu berdasarkan baseline yang telah ditentukan untuk periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek.

Konsep Earned Value

Manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja yaitu hubungan yang sederhana antara hubungan aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah namun status kinerja tidak dapat diketahui. Disisi lain kenyataan bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak dapat menunjukkan kinerja yang telah dilakukan telah sesuai dengan target rencana.



Gambar 1 Perbandingan manajemen Tradisional dengan Konsep *Earned Value*

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep *Earned Value*. Ketiga elemen tersebut adalah:

1. *Budget Cost For Work Schedule (BCWS)* merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. *BCWS*

dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. *BCWS* pada akhir proyek (penyelesaian 100%) disebut *Budget at completion (BAC)*. *BCWS* juga menjadi tolak ukur kinerja waktu dari pelaksanaan proyek. *BCWS* merefleksikan penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan.

$$BCWS = \text{Plan Progress} \times \text{Budgeting Cost} \quad (1)$$

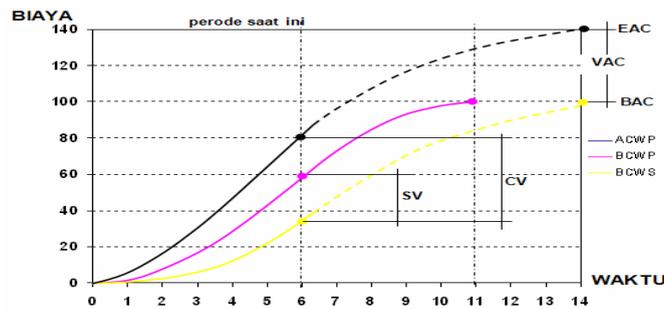
2. *Actual Cost For Work Performed (ACWP)* adalah representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. *ACWP* dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam periode waktu tertentu.

$$ACWP = \text{Overhead Cost} + \text{Direct Cost} + \text{Indirect Cost} + \text{Expenses} \quad (2)$$

3. *Budget Cost For Work Performed (BCWP)* adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. *BCWP* inilah yang disebut *Earned Value*. *BCWP* ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan. Ada beberapa cara untuk menghitung *BCWP* diantaranya adalah: *Fixe formula*, *Milestone weights*, *Milestone weights with percent complete*, *Unit complete*, *Percent complete*, *Level of effort*.

$$BCWP = \text{Actual Progress} \times \text{Budgeting Cost} \quad (3)$$

Penggunaan konsep *Earned Value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui gambar 2. Beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini adalah *Cost Variance*, *Schedule Variance*, *Cost Performance Index*, *Schedule Performance Index*, *Estimate at Completion* dan *Variance Completion*.



Gambar 2 Grafik kurva S Earned Value

Istilah Penilaian dalam Earned Value

1. *Cost Variance (CV)*

Cost Variance merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya actual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost Variance* positif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket tersebut. Sebaliknya nilai negative menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

$$CV = BCWP - ACWP \quad (4)$$

2. *Schedule Variance (SV)*

Schedule Variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara *BCWS* dengan *BCWP*. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana.

$$SV = BCWP - BCWS \quad (5)$$

3. *Cost Performance Index (CPI)*

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*BCWP*) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (*ACWP*)

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \quad (6)$$

Nilai *CPI* ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (*relative* terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. *CPI* kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (*ACWP*) lebih besar dibandingkan nilai yang didapat (*BCWP*) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

4. *Schedule Performance Index (SPI)*

Faktor Efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*BCWP*) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan (*BCWS*)



$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \quad (7)$$

Nilai *SPI* menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relative terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai *SPI* kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

5. Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek / *Estimate at Completion (EAC)*

Pentingnya menghitung *CPI* dan *SPI* adalah untuk memprediksi secara statistik biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Ada banyak metode dalam memprediksi secara *statistic* biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Namun perhitungan *EAC* dengan *SPI* dan *CPI* lebih mudah dan cepat penghitungannya. Ada beberapa rumus perhitungan *EAC* adalah sebagai berikut:

$$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI} \quad (8)$$

6. Perhitungan *EAC* merupakan penjumlahan biaya aktual yang sudah dikeluarkan

dengan sisa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

Sisa biaya yang akan dibutuhkan diprediksi secara statistik dengan memperhitungkan *efektifitas* penggunaan biaya (*CPI*) dan kinerja pekerja terhadap rencana (*SPI*). Dari nilai *EAC* dapat diperoleh perkiraan selisih antara biaya rencana penyelesaian proyek (*BAC*) dengan biaya penyelesaian proyek berdasarkan kinerja pekerjaan yang telah dicapai (*EAC*) atau yang disebut *Variance at Completion (VAC)* dengan rumusan:

$$VAC = BAC - EAC \quad (9)$$

Indikator *CPI* dan *SPI* lebih sering digunakan untuk penilaian kinerja proyek dibandingkan *SV* dan *CV*. Nilai *CPI* dan *SPI* merupakan bobot nilai yang tidak memiliki dimensi sehingga dapat dilakukan perbandingan antara kinerja proyek satu dengan yang lainnya. Selain itu nilai *SPI* dan *CPI* memberikan perbandingan relatif terhadap *BCWS* atau *Performance Measurement Baseline (PMB)* yang menjadi dasar penilaian status proyek dari segi biaya dan waktu (Tabel 1)

Tabel 1 Indikator penilaian

No	Indikator	Nilai	Penilaian status
1	<i>Cost variance (CV)</i>	Positif Nol Negatif	Penghematan $BCWP > ACWP$ Biaya rencana = biaya actual Pemborosan $BCWP < ACWP$
2	<i>Schedule variance (SV)</i>	positif Nol Negatif	Lebih cepat dari rencana $BCWP > BCWS$ Rencana = actual Lebih lambat dari rencana $BCWP < BCWS$
3	<i>Cost performance index (CPI)</i>	>1 =1 <1	Penghematan $BCWP > ACWP$ Biaya rencana = biaya actual Pemborosan $BCWP < ACWP$
4	<i>Schedule performance Index (SPI)</i>	>1 =1 <1	Lebih cepat dari rencana $BCWP > BCWS$ Rencana = biaya actual Lebih lambat dari rencana $BCWP < BCWS$

7. Prediksi jadwal penyelesaian akhir proyek / *Estimate completion date (ECD)*

ECD merupakan perkiraan waktu atau durasi proyek berdasarkan pengamatan saat ini. Salah satu rumus perhitungan *ECD* adalah:

$$ECD = \text{Waktu terpakai} \left(\frac{BAC - BCP}{CPI} \right) \quad (10)$$

Salah satu sebabnya adalah aspek biaya dan jadwal tidak diintegrasikan. Untuk mengatasinya kemudian digunakan metode nilai hasil dengan indikator-indikatornya yaitu *BCWS*, *ACWP* dan *BCWP*. Angka negatif untuk *varians* biaya menunjukkan situasi dimana biaya yang diperlukan lebih tinggi dari anggaran, disebut *cost overrun*. Sedangkan angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai biaya dan angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran disebut *cost underrun*.

Pengendalian proyek yang berskala besar dan cukup kompleks harus ditangani secara sistematis, terbuka dan komunikatif. Salah satu metode pengendalian kinerja proyek yang digunakan adalah dengan cara metode *Earned Value*, yang dapat memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan progres proyek pada periode selanjutnya, yaitu dalam hal biaya dan waktu penyelesaian proyek. Bentuk lebih progresif yang ada dalam fasilitas perangkat lunak computer dalam monitor dan evaluasi proyek dalam mengendalikan waktu adalah bentuk kurva S yang dimodifikasi dalam 3 indikator:

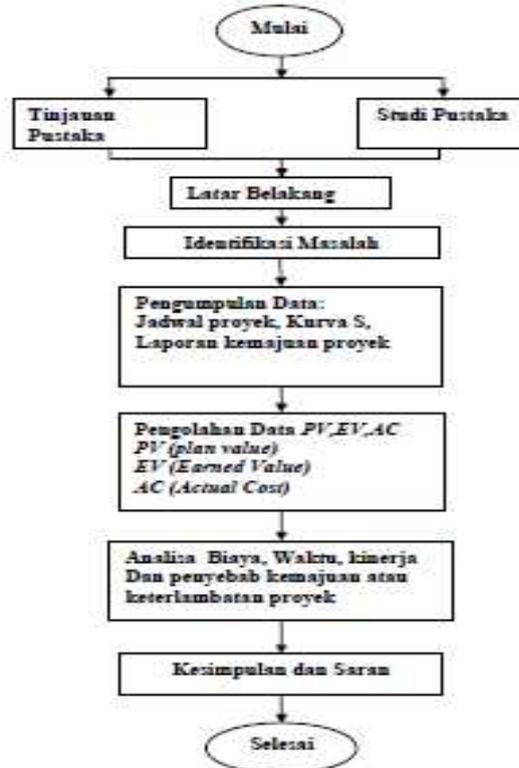
1. Rencana dari volume dan biaya pekerjaan (*Budget Cost of Work Schedule*)
2. Realisasi dari volume pekerjaan (*Budget Cost of Work planning*)

3. Realisasi biaya pekerjaan (*Actual Cost of Work Planning*)

METODE PENELITIAN

Obyek yang akan diteliti pada penelitian ini adalah studi kasus pembangunan proyek kapal *Anker Hande Tug Supply* (AHTS) H-7050 di PT. Batamec Shipyards. Metode pengumpulan data yang akan dilakukan adalah survey kelokasi PT. Batamec langsung dan interview yaitu pengumpulan data primer dan data

sekunder, data melalui permintaan keterangan dari sumber data (Proyek Manajer), engineer, mengambil data dengan kamera, dan melakukan wawancara pada kontraktor, karyawan PT. Batamec Shipyards, meminta data gambar dan bagian-bagian kapal AHTS H-7050, jadwal kerja, biaya dan proses *erection* dan pabrikasi mengenai data-data yang akan dibutuhkan guna untuk menganalisa dari penelitian yang akan dilakukan. Berikut adalah diagram alir penelitian ini.



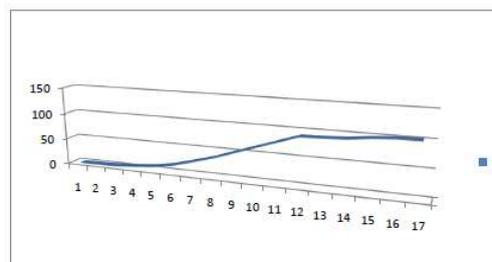
Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Progress Proyek Berdasarkan Bobot Pekerjaan

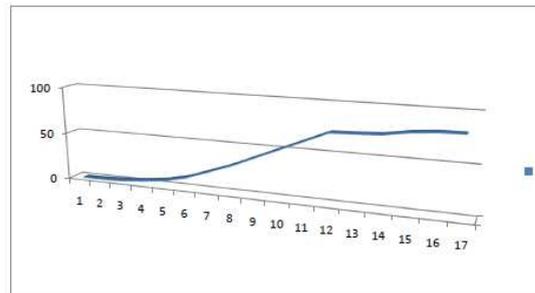
Untuk mengetahui *progress* proyek, bobot kumulatif masing-masing kegiatan diplotkan menjadi kurva S *actual*, sehingga dapat dibandingkan dengan kurva S rencana.

Hasilnya dapat menggambarkan terjadinya keterlambatan atau percepatan kinerja proyek dari segi waktu pelaksanaan proyek. Bobot kegiatan rencana blok 104 sebesar 2.7% Berikut ini adalah gambar grafik kurva S rencana proyek AHTS H-7050



Gambar 4 grafik kurva S rencana proyek AHTS H-7050

Dibawah ini bobot pekerjaan actual dimana prosentase yang dikalikan adalah prosentase actual sehingga bobot aktualnya sebesar 1.71 (dengan prosentase 99%)



Gambar 5 Diagram Batang dengan kurva S Rencana

Dari kedua Kurva S Rencana dan Progres Aktual terlihat pada tabel diatas kurva S aktual maka selisih waktu kumulatif proyek = Rencana kumulatif – Aktual kumulatif = $100.02 - 81.911 = 18.109$

Plan Value(PV) / Budget Cost for Work Schedule (BCWS)

BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*), menggambarkan anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap volume rencana proyek yang akan dikerjakan. Dengan menggunakan persamaan (3) maka BCWS untuk bulan Oktober sebesar \$ 6070. Kurva BCWS adalah kurva anggaran rencana dimana pada akhir proyek, maka anggaran total proyek adalah sebesar \$ 2.162.365 dengan durasi proyek selama 16 minggu.

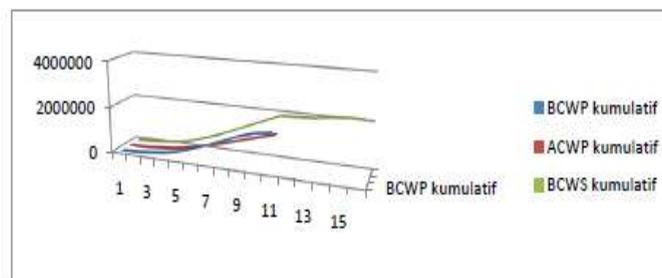
BCWP (*Budget for Work of Performance*) menggambarkan anggaran rencana proyek pada periode tertentu terhadap apa yang telah dikerjakan pada volume pekerjaan aktual. Inilah yang disebut *Earned Value*. Pengukuran kinerja biaya dan waktu untuk metode *Earned Value* menggunakan 3 jenis kurva S sebagai nilai kumulatif biaya dengan fungsi waktu, yang terintegrasi dalam satu tampilan yang terdiri atas nilai kumulatif biaya sehingga *Earned Value* (EV) untuk bulan Januari 2010 = *Actual Progress x*

Budgeting Cost = \$ 73586.4. Jumlah keseluruhan anggaran biaya adalah \$ 2162365 *Budget Cost for Work Performed* (BCWP) adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu yang disebut *earned value* (EV), jadi *monthly earned value* Januari 2010 sebesar \$ 73586.4

Actual Cost (AC) / Actual Cost for Work Performed (ACWP)

Actual Cost (AC) / *Actual Cost for Work Performed* (ACWP) merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. ACWP dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam periode waktu tertentu. AC mencakup *Overhead Cost, Direct Cost, Indirect Cost* dan *Expenses* sehingga total biaya bulanan untuk AC = \$ 165.243. Bobot kegiatan *Actual Cost of Work Performance* pada blok 104 selama 7 bulan (Februari 2010 – Agustus 2010) sebesar 0.276 Hasil setiap periode dijumlahkan selanjutnya bobot per periode ditambahkan periode sebelumnya sehingga akhir proyek akan mencapai bobot 100 %, selanjutnya dibuatkan kurva dengan memplot nilai per periodenya.

Berikut ini adalah kurva S untuk BCWP, ACWP dan BCWS



Gambar 6 Kurva BCWP,ACWP,BSWS



Dari penjadwalan yang dilakukan sesuai dengan keadaan aktual, pada Bulan ke-16 teridentifikasi bahwa kurva *BCWP* berada dibawah kurva *BCWS*, sehingga dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan (*Schedule Variance*). Dari waktu yang ditentukan 100% keterlambatannya sebesar -5,25% atau *schedule Variannya* sebesar - 465.326 Bila keadaan ini tidak diantisipasi, kondisi waktu proyek bisa bertambah parah dan akan berpengaruh pada biaya.

Penilaian Kinerja Proyek

Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budget cost*), biaya *actual* yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *actual cost* serta apa yang didapat dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *earned value*. Dari ketiga dimensi tersebut, dengan konsep *earned value*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dan waktu yang berasal dari perhitungan *varian* dari biaya dan waktu (Flemming dan Koppelman, 1994). Bagian ini dilakukan penilaian kinerja proyek yaitu penilaian yang meliputi *cost variance*, *Schedule Variance*, *Cost Performance Index*, *Schedule Performance Index*. Tabel dibawah ini merupakan hasil perhitungan selama 16 bulan masa peninjauan kinerja proyek, dari Oktober 2009 – Agustus 2010.

Dari tabel2 dapat diketahui bahwa pada bulan Juli dan Agustus, *Earned Value* lebih kecil dari *Planned Value* ini menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih lambat dari pada rencana. Hal ini dapat dipengaruhi beberapa faktor yang membuat proyek terlambat dari rencana yaitu adanya pekerjaan yang *rework* atau pengerjaan ulang, material yang tidak tepat waktu sehingga waktu pengerjaan tidak sesuai dengan jadwal pengerjaan. Semuanya itu memberikan pengaruh dalam penyelesaian pekerjaan dibulan Oktober 2009 sampai Januari

2010. Sedangkan untuk *Actual Cost (AC)* selama bulan Mei 2010 dan Juni 2010 peninjauan masih dibawah *Earned Value (EV)* yang berarti biaya aktual dibawah biaya anggaran.

Analisa varians mencakup *Schedule Variance (SV)* dan *Cost Variance (CV)*. *Schedule Variance* yang digunakan untuk menghitung penyimpangan antara *BCWS* dengan *BCWP* sehingga perhitungan analisa varians yaitu *Schedule Variance (SV)* dan *Cost Variance (CV)* selama 16 bulan adalah sebagai berikut :

$$- \text{Schedule Variance (SV)}$$

$$BCWS^{16th} = \$6070 + \$36692.466 + \$64108.43 + \$79360.648 + \$150109.576 + \$228091.2 + \$233258.7 + \$281539.3 + \$285944.1 + \$285944.1 + \$280478.45 + \$21332.083 + \$33499.43 + \$110022.56 + \$56772.055 + \$9142 = \$ 2.162.365$$

$$BCWP^{16th} = \$6070 + \$29482.9 + \$58334.1 + \$73586.4 + \$144335 + \$222317 + \$234694 + \$282975 + \$278326 + \$197786 + \$111138 + \$10709 + \$8993.64 + \$22375.7 + \$10212.5 + \$5705 = \$ 1.697.039$$

$$ACWP^{16th} = \$4335.71 + \$21059.2 + \$41585.4 + \$52479.9 + \$100701.9 + \$156402.5 + \$165243.3 + \$199729 + \$201494 + \$201494.3 + \$198971.2 + \$13822.97 + \$22571.54 + \$73359.83 + \$4051.56 + \$6530 = \$ 1.463.833$$

$$SV = BCWP^{16th} - BCWS^{16th} \\ = \$ 1.697.039 - \$ 2.162.365 \\ = -\$ 465.326 < 0$$

$$CV = BCWP^{16th} - ACWP^{16th} \\ = \$ 1.697.039 - \$ 1.463.833 \\ = \$ 233.206 > 0$$

Jadi, *Cost Variance* positif menunjukkan bahwa nilai blok-blok pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan blok-blok proyek *AHTS H-7050* tersebut

Tabel 2 *Plan value, Earned Value dan Actual Cost*

Task	Ok'09	Nov'09	Des'09	Jan'10	Feb'10	Mar'10	Apr'10	Mei'10	Jun'10	Jul'10	Agp'10	Sep'10	Ok'10	Nov'10	Des'10	Jan'11	Total \$(USD)
EV	6070	34482.9	63344	73604	146335	222317	234694	282975	278326	197786	111138	10709	8993.64	22375.7	10212.5	5705	1697039
PV	6070	36692.5	64108.4	79360.6	150110	228091	233258	281539	285944	285944	280478	21332.1	33499.4	110022	56772.1	9142	2162365
AC	4335.7	21059.2	41585.4	52479.9	100701.9	156402.5	165243.3	19729	201494	201494.3	198971.2	13822.97	22571.54	73359.83	4051.56	6530	1463833



Analisa Indeks Kinerja

Pada tahap analisa ini dilakukan analisa *Cost performance Index (CPI)* dan *Schedule Performance Index (SPI)*. Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan *Earned Value (EV)* dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama *Actual Cost (AC)* dimana ini biasanya dinamakan *Cost Performance Index (CPI)*.

Nilai *CPI* menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relative terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. $CPI < 1$ menunjukkan kinerja biaya yang buruk, Karena biaya yang dikeluarkan *Actual Cost (AC)* lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat *Earned Value (EV)* atau dengan kata lain terjadi pemborosan. Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan *Earned Value (EV)* dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan *Plan Value (PV)* dimana ini biasanya dinamakan *Schedule Performance Index (SPI)*.

Nilai (*Schedule Performance Index*) *SPI* menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relatif terhadap keseluruhan proyek) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai $SPI < 1$ menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

Indeks kinerja jadwal *Schedule performance Index*

$$SPI = BCWP^{16th} / BCWS^{16th} \\ = \$ 1.697.039 / \$ 2.162.365 \\ = 0.785 < 1$$

Earned Value Lebih lambat dari rencana ($BCWP < BCWS$)

Indeks kinerja biaya

$$CPI = BCWP^{16th} / ACWP^{16th} \\ = \$ 1.697.039 / \$ 1.463.833 \\ = 1.16 > 1$$

Jadi, Penghematan biaya yang telah dikerjakan dari biaya jadwal yang ditetapkan $BCWP > BCWS$

Karena ada indikasi proyek akan terlambat atau lebih cepat dan biaya yang harus dikeluarkan atau melebihi atau kurang dari yang dianggarkan, maka kemajuan proyek untuk waktu yang akan datang perlu diramalkan dengan cara seperti dibawah ini.

1. Perkiraan Jadwal penyelesaian Proyek *Estimate Completion Date (ECD)*
 $ECD = (\text{Sisa Waktu} / SPI) + \text{Waktu terpakai}$

$$ECD = (16 - 16) / 0.785 + 16 = 16.7 \text{ Bulan}$$

Persentase keterlambatan / Percepatan = $100\% - ECD / \text{Jadwal Rencana}$ sehingga terjadi keterlambatan = $100\% - 16 / 16 = -5.25\%$

2. Perkiraan Biaya penyelesaian proyek (*Estimate at Completion*)

$$\text{Estimate at Completion (EAC)} = (\text{Sisa anggaran} / SPI) + ACWP^{16th} \\ = (\text{Total Biaya} - BCWP^{16th}) / CPI + ACWP^{16th} \\ = (\$ 2.162.365 - \$ 1.697.039) / 1.16 + \$ 1.463.833 = \$ 1.864.976$$

Persentase biaya penambahan / penurunan biaya aktual terhadap anggaran biaya = $100\% - EAC / \text{Total biayasehingga}$ penurunan anggaran biaya = $100\% - \$ 1.864.976 / \$ 2.162.365 = 100\% - 0.863 = 13.7\%$

Perhitungan peningkatan biaya yaitu nilai *Estimate at Completion (EAC)*, yang semula biaya direncanakan \$ 2.162.365 berkurang hingga menjadi \$ 1.864.976 jadi dari segi biaya proyek mengalami keuntungan sebesar 13,7% atau \$ 297.389.

Nilai Hasil (Earned Value)

Nilai hasil (*earned value*) pada baseline Bulan ke-16 (Oktober 2009 Januari 2011) sebesar \$ 1.697.039, dari *Aktual Cost ACWP*^{16th} \$ 1.463.833 defisit sebesar \$ 233.206 dari *BCWP*. Hasil ini belum menunjukkan kerugian yang signifikan bagi kontraktor, tetapi akan mempengaruhi *cash flow*. Berikut ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja jadwal proyek :

1. Adanya keterlambatan dalam pengiriman material.
2. Adanya perubahan *revisi* pada gambar fabrikasi atas permintaan dari klien.
3. *Weather down time* yaitu cuaca yang sering turun hujan sehingga proses fabrikasi dilapangan sering tertunda.
4. Pekerjaan sebelumnya yang belum bisa diselesaikan yang berakibat tertunda pekerjaan yang baru.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pada sistem pengendalian proyek untuk mendapatkan pengendalian *project* kapal *AHTS H-7050* agar biaya dan waktu optimal sesuai target pencapaian dengan *earned value*, indeks kerja biaya dan waktu dari keseluruhan proyek dapat diketahui dengan perhitungan *Schedule*



Performance Index (SPI) dan *Cost Performance Index (CPI)*.

Analisa indeks kinerja *Schedule Performance Index* berjumlah $0.785 < 1$ atau kerugian biaya berdasarkan waktu sebesar - \$465.326

dan *Cost Performance Index* $1.16 > 1$ atau sebesar \$233.206, menjelaskan bahwa proyek lebih lambat dari jadwal pekerjaan dan pengeluaran biaya yang dikeluarkan juga lebih besar dari anggaran. Terjadi keterlambatan waktu -5.25 % atau selama 7 minggu. Sedangkan dari biaya terjadi penurunan biaya sebesar 13.7 % atau sebesar \$ 297.389.

Oleh karena itu, dilakukan usaha untuk memprediksi progres proyek dimasa yang akan datang, caranya dengan menghitung nilai *Estimate Completion Date (ECD)*, yaitu perkiraan penyelesaian proyek dimana durasinya bertambah dari rencana 16 Bulan menjadi 16 Bulan 7 minggu (*Schedule Overrun*).

Saran

Berdasarkan kesimpulan dan analisa diatas maka, untuk perencanaan dan pengendalian proyek, kami menyarankan:

1. Pengembangan dan penggunaan konsep *earned value* harus disesuaikan dengan kompleksitas proyek yang ditangani.
2. Observasi dilakukan setiap hari untuk mengetahui sekaligus meminimalkan faktor-faktor yang mempengaruhi terhambatnya kinerja proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrie, D.S., Paulson, B.C.Jr., Sudinarto.,1987. *Manajemen Kontruksi Profesional*.Jakarta: ERLANGGA
- Husen,Abar,Ir.Dr.,2009.*Manajemen Proyek*.Yogyakarta: CV ABDI OFFSET.
- Kaufman, J., Jerry, 2001. *Manajemen Nilai*. Jakarta: PT PHEHALLINDO.
- Lock Dennis.,1990. *Manajemen Proyek*. Jakarta: PT GELORA AKSARA PRATAMA.