

**MONITORING PEMBANGUNAN PERPUSTAKAAN
UMUM KABUPATEN PAMEKASAN
DENGAN KONSEP PROBABILITAS MENGGUNAKAN
KURVA SS (*STOCHASTIC S*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :
ROBIANSYAH TAUFIK IMAN
NIM. 0210613048

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
MALANG
2007**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas petunjuk dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

Skripsi dengan judul *“Monitoring Pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan Dengan Konsep Probabilitas Menggunakan Kurva SS”* diharapkan dengan metode ini pekerjaan penjadwalan biaya dan waktu pada proyek tersebut dapat dimonitoring dan dievaluasi sebagaimana yang diharapkan.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. As'ad Munawir, MT selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
2. Bapak Hendi Bowoputro, ST, MT selaku Sekertaris Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Ir. M. Ruslin Anwar, Msi selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan hingga terselesaikannya skripsi ini.

4. Bapak M. Hamzah Hasyim, ST, M.Eng.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Safoe El Unas, ST, MT. selaku ketua majelis.
6. Dinas Permukiman Kabupaten Pamekasan, PT. Wahyu Utama Karya, CV. Nandha Graha Consultant yang mengizinkan penulis melakukan penelitian diproyek ini.
7. Orang tua dan saudara – saudaraku yang memberikan dorongan, support dan doa.
8. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua nantinya, amin.

Malang, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAKSI	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 .Latar Belakang	1
1.2 .Identifikasi Masalah	3
1.3 .Perumusan Masalah	3
1.4 .Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.5 .Manfaat Penelitian	4
1.6 .Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 .Umum	6
2.2 .Sistem Monitoring dan Pelaporan Proyek	8
2.2.1 Sistem Informasi Manajemen	9
2.2.2 Format Monitoring	10
2.2.3 Format Pelaporan	11
2.3 .Monitoring Proyek	12
2.3.1 .Tenaga Kerja	12
2.3.2 .Material	13
2.3.3 .Peralatan	14
2.4 .Metode Konsep Probabilitas	15
2.4.1 . <i>Progress-Based</i> kurva S	15
2.4.2 . <i>Metode Stochastic</i> kurva S	19
2.5 .Distribusi Normal	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 .Tinjauan Umum Proyek	23
3.2 .Latar Belakang Proyek	23
3.3 .Data – data yang Diperlukan	24

ABSTRAKSI

ROBIANSYAH TAUFIK IMAN, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, November 2007, *Monitoring Pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan Dengan Konsep Probabilitas Menggunakan Kurva SS*, Dosen Pembimbing : **Ir. M. Ruslin Anwar, MSi**, dan **M. Hamzah Hasyim, ST, M.Eng.Sc.**

Pada pelaksanaan suatu proyek sering terjadi adanya selisih biaya dan jadwal antara rencana dengan pelaksanaan. Apabila terdapat perbedaan antara rencana dan pelaksanaan yang berdampak pembengkakan biaya dan keterlambatan pelaksanaan yang menyebabkan kerugian maka diperlukan adanya pendesainan ulang (*redesain*) pada rencana proyek, sehingga kerugian dapat diantisipasi. Untuk mengetahui adanya perbedaan biaya dan jadwal antara rencana dan pelaksanaan adalah perlu dilakukan adanya suatu monitoring untuk mengetahui perkembangan proyek hingga saat pelaporan. Salah satu konsep pada monitoring adalah Konsep Probabilitas berdasarkan Progress (*Progress-Based*) dan *Stochastic-S Curves*, sehingga biaya dan waktu/jadwal proyek dapat dianalisa berdasarkan konsep tersebut.

Penelitian Konsep Probabilitas ini menggunakan tiga indikator yaitu : ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*), dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*). Monitoring berdasarkan *Progress* dilakukan dengan menghubungkan antara *progress* pelaksanaan dengan biaya (variasi biaya) dan *progress* pelaksanaan dengan waktu (variasi waktu dan jadwal). Sedangkan berdasarkan *Stochastic-S Curves* dilakukan hampir sama dengan *Progress-Based*, tapi digunakan Distribusi Normal untuk mengetahui peluang kemungkinan untung-rugi dan cepat-lambat yang terjadi pada saat pengamatan. Nilai yang diketahui adalah Observasi(Z), Simpangan(τ), dan Nilai Probabilitas.

Dari hasil monitoring dipakai 2 analisa, yaitu : berdasarkan analisa proyek dan analisa redesain. Berdasarkan analisa proyek diketahui perbedaan biaya antara pelaksanaan dan rencana, yaitu nilai CV (Varian Biaya) dan SV (Varian Jadwal). Nilai CV hingga masa pelaporan, yaitu minggu ke-27 sebesar Rp. 460,421,860.-. Nilai ini menunjukkan nilai positif yang berarti proyek berjalan dengan mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan. Dan nilai SV hingga minggu ke-27 sebesar Rp. 2,530,600,000.-. nilai ini menunjukkan bahwa anggaran proyek terlaksana sama dengan anggaran rencana. Dapat diketahui perbedaan waktu antara pelaksanaan dan rencana, yaitu nilai TV yang mana hingga minggu ke-27 sebesar 0 minggu. Hal ini menunjukkan proyek terlaksana sesuai dengan jadwal rencana awal proyek. Sedangkan berdasarkan analisa redesain, Nilai CV hingga masa pelaporan, yaitu minggu ke-27 sebesar Rp. 460,421,860.-. Nilai ini menunjukkan nilai positif yang berarti proyek berjalan dengan mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan. Dan nilai SV hingga minggu ke-23 sebesar Rp. -757,957,192.96. nilai ini menunjukkan nilai negatif yang berarti anggaran proyek terlaksana lebih besar dari anggaran rencana. Namun biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran rencana awal proyek yaitu sebesar : Rp. 2,530,429,195.66. Dapat diketahui perbedaan waktu antara pelaksanaan dan rencana, yaitu nilai TV yang mana hingga minggu ke-23 sebesar 6.13 minggu. Hal ini menunjukkan proyek terlaksana lebih lambat daripada jadwal rencana awal proyek. Dan nilai-nilai tersebut dapat diketahui berdasarkan perkembangan proyek hingga saat pelaporan. Jadi rencana redesain lebih efektif dan efisien daripada rencana awal proyek dengan biaya lebih kecil dan waktu yang lebih singkat.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan industri konstruksi berkembang dengan amat pesat pada dewasa ini. Banyak hal-hal baru dan metode pelaksanaan yang disempurnakan bermunculan dan diterapkan dalam bidang pembangunan, khususnya pada bidang proyek konstruksi. Setiap pelaksanaan proyek konstruksi selalu diawali dengan membuat jadwal rencana kerja, dan selama berlangsungnya pelaksanaan pekerjaan harus diukur hasil – hasil yang dicapai untuk dibandingkan terhadap rencana semula. Jika dijumpai penyimpangan – penyimpangan perlu disisipkan fungsi pengendalian dengan cara mengerahkan sumber daya tambahan, melepas rintangan – rintangan, ataupun upaya – upaya lain untuk menjamin agar pekerjaan meningkat dan membawa kembali kegaris rencana. Jika tidak mungkin untuk mempertahankan pekerjaan tetap pada garis rencana semula mungkin diperlukan revisi jadwal, yang untuk selanjutnya dipakai sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan pada saat berikutnya.

Pelaksanaan proyek konstruksi selalu harus ditinjau kembali setiap waktu (secara periodik) berdasar hal/topik tertentu agar diketahui tanda-tanda kemungkinan pelaksanaan menyimpang dari rencana semula. Ingin dilihat bagaimana status proyek sekarang baik dalam hal pemenuhan jadwal, biaya, alokasi sumber daya manusia, maupun dalam hal pemenuhan kuantitas sesuai pesanan serta kualitas hasil.

Peninjauan kembali proyek secara periodik dapat dilakukan dengan cara monitoring dan pelaporan, baik secara harian, mingguan, bulanan dan bahkan tahunan. Monitoring dan pelaporan adalah alat-alat yang diperlukan untuk mengendalikan dan pengawasan proyek. Monitoring merupakan langkah awal dari pengendalian proyek. Dengan memonitoring biaya, jadwal maka dapat diketahui seberapa besar penyimpangan biaya

dan jadwal antara rencana dan pelaksanaan proyek tersebut saat pelaporan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektifitas dalam pemantauan salah satunya dipakai metode Konsep Probabilitas, suatu metode yang mengintegrasikan hubungan antara biaya dan waktu serta memberikan gambaran tentang kondisi kelangsungan proyek pelaporan. Dengan metode ini, diharapkan evaluasi kinerja proyek secara nyata dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan variabel biaya konstruksi secara tepat dan durasi proyek secara wajar, dari pada hanya menggunakan suatu outcome deterministic. Dengan ciri-ciri probabilitas diharapkan dapat memberikan kemungkinan untuk mendapatkan metode kontrol proyek yang lebih luas.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada skripsi ini akan membahas tentang bagaimana monitoring proyek itu dilaksanakan dan mencoba mengaplikasikan metode Probabilitas menggunakan kurva SS (Kurva S Stochastic) pada proyek Pembangunan Perpustakaan Umum di Kabupaten Pamekasan Madura yang sedang berjalan dari tahap awal pekerjaan dilaksanakan. Dengan penggunaan metode ini diharapkan pekerjaan penjadwalan biaya dan waktu pada proyek tersebut dapat dimonitoring dan dievaluasi untuk pekerjaan penjadwalan proyeknya sebagaimana yang diharapkan

Sebagai kajian dalam monitoring dengan metode ini yang diambil pada proyek pembangunan perpustakaan umum kota Pamekasan yang pekerjaannya masih dalam tahap pelaksanaan oleh PT. Wahyu Utama Karya selaku kontraktor pelaksana, diharapkan dapat memberikan suatu solusi alternatif monitoring penjadwalan yang saling terintegrasi antara biaya dan waktu yang tepat bagi terlaksananya penjadwalan proyek sesuai yang diharapkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini adalah mengaplikasikan metode konsep probabilitas menggunakan kurva SS berdasarkan *progress-based* kurva S dan *stochastic* kurva S sebagai

sistem monitoring biaya dan waktu pekerjaan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan dengan bantuan program *Microsoft Excel*.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari kondisi proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan, dapat dikemukakan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada perbedaan biaya dan waktu/jadwal antara rencana dan pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan ?
2. Dengan mendesain ulang (*Redesain*) rencana proyek apakah ada perbedaan biaya dan jadwal/waktu antara redeain proyek dengan rencana awal proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan ?
3. Bagaimana cara menganalisa biaya rencana dan pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan berdasarkan Konsep Probabilitas ?
4. Bagaimana cara memonitoring proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan dengan menggunakan konsep probabilitas berdasarkan *progress-based* kurva S, *stochastic* kurva S ?

1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun maksud dan tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui adanya perbedaan biaya dan waktu/jadwal antara rencana dan pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan.
2. Mengetahui adanya perbedaan biaya dan jadwal antara rencana awal proyek dengan rencana redesign proyek pada proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan.

3. Mengetahui cara menganalisa dengan Konsep Probabilitas antara biaya rencana dan pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan.
4. Mengetahui cara memonitoring proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan dengan menggunakan konsep probabilitas berdasarkan *progress-based* kurva S, *stochastic* kurva S.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagi pengembang
 - a. Jadwal yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alat kontrol saat pelaksanaan proyek pembangunan.
 - b. Dapat memberikan informasi kepada pihak pelaksana proyek, prioritas jenis pekerjaan yang harus didahulukan agar pekerjaan proyek dapat berjalan secara efisien dan efektif.
2. Bagi Kalangan Masyarakat
 - a. Dapat menambah dan memperluas wawasan pemikiran tentang perkembangan suatu lingkungan.
3. Bagi Peneliti
 - a. Memperkenalkan metode pengendalian pelaksanaan konstruksi dengan konsep probabilitas berdasarkan *progress-based* kurva S dan *stochastic* kurva S.
 - b. Mengetahui langkah – langkah antisipasi yang dapat diambil bila terjadi penyimpangan biaya pada pembangunan proyek konstruksi.
 - c. Hasil dari penelitian ini bisa menjadi suatu masukan yang dapat digunakan untuk proyek selanjutnya sebagai suatu usaha pengendalian biaya dilapangan.
 - d. Dapat membantu terutama dalam menerapkan teori yang telah diperoleh selama studi serta memperluas wawasan dalam menganalisa kasus yang terjadi dilapangan.

1.6 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini jelas ruang lingkup dan sesuai dengan permasalahan yang hendak dibahas, maka penulisan tugas akhir ini dibatasi beberapa hal yaitu :

1. Lokasi proyek adalah proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan.
2. Monitoring proyek dilakukan dari awal hingga minggu ke - XXVII pelaksanaan proyek.
3. Data yang digunakan meliputi laporan harian, laporan mingguan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperoleh dari kontraktor pelaksana PT. Wahyu Utama Karya.
4. Mengabaikan suku bunga dalam perhitungan biaya karena proyek kurang dari 1 tahun.
5. Analisa perhitungan dilakukan berdasarkan data yang didapat dari kontraktor pelaksana.
6. Analisa monitoring pekerjaan pelaksanaan berdasarkan kontrak awal dan tidak meninjau jika ada perubahan kontrak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Perkembangan sebuah proyek dapat diikuti secara kontinue mulai dari Gagasan Dasar/Idea Dasar menjadi suatu kenyataan secara fisik dilapangan. Sukses atau gagalnya mengelola proyek konstruksi, sangat tergantung dari sistem manajemen yang diterapkan oleh proyek tersebut. (Paulus Nugraha dkk. 1985)

Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. (Imam Suharto, 1997). Manajemen sendiri merupakan kombinasi dari lima fungsi manajemen yaitu Perencanaan (*Planning*), Pengaturan dan Penyediaan Staff (*Organizing and Staffing*), Pengarahan (*Directing*), Pengendalian atau Pengontrolan (*Controlling*), dan Pengkoordinasian (*Coordinating*). (Paulus Nugraha dkk. 1985). Lima fungsi manajemen tersebut saling berhubungan dan terjadi secara terus-menerus (*kontinue*) dan merupakan suatu siklus yang selalu berulang mulai dari tahap pengembangan konsep sampai selesainya suatu proyek konstruksi.

Dalam ilmu manajemen terdapat salah satu cabang ilmu yaitu manajemen konstruksi yang merupakan sistem manajemen pelaksanaan yang dapat dilakukan disamping sistem konvensional yang ada. Sistem manajemen konstruksi timbul oleh karena tuntutan atas kebutuhan bagaimana mengelola proyek secara hemat waktu, biaya proyek yang sesuai dengan yang dianggarkan, dan kualitas pekerjaan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan. (Paulus Nugraha dkk, 1986)

Manajemen dalam konteks pembangunan mempunyai *Dwi-fungsi* yaitu :

1. Menciptakan dorongan/semangat untuk memotifasi orang/kelompok supaya bekerja dengan lebih baik.
2. Mengarahkan sumber daya manusia dan sumber daya lain supaya berjalan dijalur yang seharusnya menuju suatu sasaran yang telah direncanakan dan ditetapkan.

Salah satu tujuan manajemen adalah mencapai sasaran dari usaha di dalam batas-batas anggaran yang tersedia/direncanakan. Kedengarannya memang sangat sederhana, akan tetapi pada hakekatnya semua kegiatan manajemen apabila diteliti adalah mengarah kepada tujuan itu. (Imam Soekoto, 1987)

Menjaga agar tidak melampaui anggaran yang telah ditetapkan didalam *budgetting* jelas adalah mutlak bagi berhasilnya proyek, karena ketentuan didalam rencana terperinci adalah dasar utama bagi pihak-pihak yang bersangkutan dengan pelaksanaan proyek, termasuk juga pihak-pihak yang mengatur penyediaan dana proyek secara periodik. Perubahan harus mendapatkan persetujuan pihak-pihak yang bersangkutan dan untuk itu biasanya diperlukan waktu dan usaha yang tidak sedikit, itupun masih mengandung resiko tidak tercapainya persetujuan yang dikehendaki. (Imam Soekoto, 1987)

Memelihara suatu *progress rate* sesuai dengan yang telah dijadwalkan pada hakekatnya juga bertujuan *cost control*. Bukankah keterlambatan-keterlambatan penyelesaian target proyek dapat mengakibatkan perpanjangan waktu penyelesaian yang secara otomatis menyebabkan kenaikan biaya *overhead* dan biaya lainnya yang secara tidak langsung menuntut pembiayaan yang sifatnya rutin? Belum lagi kemungkinan adanya denda-denda pada keterlambatan yang biasanya dicantumkan dalam kontrak kerja. (Imam Soekoto, 1987)

Efisiensi kerja yang perlu dipertahankan secara gigih, sangat besar pula pengaruhnya kepada tercapainya sasaran dengan anggaran yang

disediakan, demikian pula mutu pekerjaan. Bukankah membongkar kembali hasil kerja yang sudah selesai (karena dianggap kurang sempurna) berarti kehilangan waktu, usaha dan bahan-bahan yang semuanya mempunyai nilai uang. (Imam Soekoto, 1987)

2.2 Sistem Monitoring dan Pelaporan Proyek

Monitoring dan pelaporan adalah alat – alat yang diperlukan untuk pengendalian dan pengawasan proyek. Monitoring dapat diartikan sebagai mengamat-amati dan mempengaruhi kegiatan-kegiatan dan hasil pekerjaan. Pelaporan berarti memberikan informasi kepada seseorang tentang kemajuan, masalah-masalah dan kemungkinan-kemungkinan dikemudian hari. Sedangkan pengawasan atau pengendalian cenderung berarti mengambil tindakan yang perlu pada saat yang tepat. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Monitoring berbeda dengan evaluasi, yang mana monitoring mengukur apakah proyek masih tetap pada jalannya, sedangkan evaluasi mempermasalahkan apakah proyek berjalan pada jalan yang benar. Monitoring proyek kebanyakan mengenai masukan-masukan dan keluaran-keluaran, serta membandingkan hasil pekerjaan yang dapat dicapai terhadap yang direncanakan dalam jangka pendek. Sedangkan evaluasi pada umumnya mengenai tujuan fungsional proyek dan tujuan program, dan memeriksa dampak jangka panjang proyek. Dengan demikian, monitoring merupakan suatu proses yang terus-menerus atau kontinue, sedangkan evaluasi merupakan peristiwa berkala. Karena proyek biasanya menggunakan organisasi bentukan baru dan bersifat *ad hoc* (sementara), maka sistem monitoring dan pelaporan tradisional yang biasa diterapkan pada manajemen rutin mungkin perlu penyesuaian terhadap tuntutan keadaan proyek yang bersifat khusus tersebut. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Manajemen proyek harus memutuskan hal-hal apa dan mana saja yang harus dimonitor. Ketentuan tersebut penting karena monitoring

memerlukan biaya, tenaga dan waktu. Staf proyek tidak dapat dan memang tidak perlu untuk memonitor semua segi proyek dengan bobot perhatian yang sama. Lebih baik mereka memusatkan perhatian untuk memonitor pada rambu-rambu peringatan (*mile-stones*) yang penting. *Mile-stonse* adalah seperti rambu-rambu lalu lintas dijalan raya. Rambu-rambu tersebut adalah titik-titik disepanjang perjalanan yang memungkinkan kita untuk memeriksa kemajuan dan memastikan bahwa tetap berada dilintasan jalan yang benar. Rambu-rambu peringatan terdapat indikator-indikator pada jenjang keluaran dan tujuan fungsional proyek, termasuk asumsi-asumsi yang bersangkutan. Sedangkan pada jadwal pelaksanaan dapat langsung diketahui. Rambu-rambu tersebut bukan sekedar hal yang mudah diukur, tetapi berupa hal-hal yang menentukan dan menyatakan keberhasilan proyek. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

2.2.1 Sistem Informasi Manajemen

Pengertian sistem dalam manajemen informasi yang dimaksud adalah tatanan, pengaturan serta maksud. Informasi berarti data yang sudah dianalisa dan diolah, sedangkan data berupa fakta – fakta yang masih mentah dan belum diolah. Para pelaku manajemen sangat memerlukan informasi untuk dipakai dalam proses pengambilan keputusan. Pertama – tama perlu mengenali dan memastikan terlebih dahulu segenap proses pengambilan keputusan yang memerlukan informasi. Upaya tersebut sekaligus merupakan kesempatan untuk memperbaiki tata cara pengambilan keputusan. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Pada hakekatnya manajemen proyek memerlukan dua macam informasi, yaitu yang bersangkutan dengan masalah internal dan eksternal. Informasi internal yaitu berkaitan dengan masalah – masalah operasional. Rencana monitoring dan pelaporan harus dapat menentukan sekaligus memperlihatkan informasi – informasi internal yang secara teratur

dimonitor dan dilaporkan, termasuk penjelasan mengenai jenis informasi dan sumber – sumbernya. Sedangkan yang digolongkan sebagai kebutuhan informasi eksternal adalah yang berkaitan dengan perubahan keadaan lingkungan proyek. Informasi yang demikian tidaklah mudah untuk diformulasikan dan dicantumkan secara formal pada suatu rencana monitoring. Keberhasilan seluruh sistem informasi ialah kemampuannya untuk secara terus – menerus memberikan informasi kepada semua pembuat keputusan, sehingga mereka dapat mengambil tindakan – tindakan yang penting pada saat terjadinya penyimpangan. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

2.2.2 Format Monitoring

Suatu rencana monitoring dan pelaporan merangkum masalah – masalah yang secara aktif harus selalu diamati, dipengaruhi, dan dilaporkan selama berlangsungnya pelaksanaan. Rencana dengan jelas menggariskan hal – hal : apa saja yang perlu diketahui, kapan harus diketahui, bagaimana cara memperolehnya dan siapa yang memerlukan informasi tersebut. Untuk setiap hal yang akan dimonitor, rencana monitoring menetapkan hal – hal sebagai berikut : (Istimawan Dipohusodo, 1995)

- a. Saat kapan monitoring atau pelaporan harus dilaksanakan
- b. Indikator – indikator yang bersangkutan dengan kemajuan pekerjaan
- c. Tingkat keberhasilan yang diharapkan untuk masing – masing indikator tersebut
- d. Sumber – sumber data untuk membuktikan indikator
- e. Manajer atau jabatan yang harus diberi laporan.

Selain itu, masih terdapat hal – hal khusus yang juga harus dimonitor yang pada umumnya berkaitan dengan kemajuan pekerjaan, masalah – masalah teknis, dan faktor – faktor pembiayaan, yang mungkin saja berbeda – beda dari satu proyek ke proyek lainnya. Pada umumnya lima jenis informasi yang merupakan bagian dari suatu rencana monitoring

diperlukan dari kelompok yang disebut terakhir, yaitu : (Istimawan Dipohusodo, 1995)

- a. Kegiatan – kegiatan pekerjaan proyek yang sedang dikerjakan dan kemajuannya kearah keluaran sesuai rencana
- b. Pembiayaan proyek sampai dengan saat dilaporkan dan untuk masa kemudian
- c. Sumber daya yang tersedia dan penggunaannya
- d. Jadwal yang realitis dan penyesuaian serta perubahan yang diperlukan
- e. Masalah – masalah dibidang administrasi dan organisasi

Dari kesemua hal yang harus dimonitor tersebut diatas, mungkin perlu diingatkan bahwa untuk dapat tersusun suatu rencana monitoring yang realistis dan praktis, pada dasarnya diinginkan menggunakan tidak terlalu banyak indikator untuk suatu masalah akan tetapi mampu memberikan jangkauan informasi seluas – luasnya mengenai ukuran kemajuan proyek yang wajar. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

2.2.3 Format Pelaporan

Tujuan suatu sistem pelaporan adalah untuk dapat memberikan informasi yang benar kepada orang yang tepat, dalam bentuk format yang sistematis dan pada saat yang tepat. Sistem pelaporan kegiatan rutin cenderung bersifat deskriptif, titik berat laporan cenderung melaporkan hal – hal yang sudah berlalu, dan hanya memusatkan perhatian pada masukan. Sedangkan laporan yang bersifat analitis, yaitu menguraikan, membandingkan, menilai dan menyarankan, disamping diperlukan juga memberikan informasi kemungkinan perkembangan kedepan untuk mencapai hasil. Sehingga format laporan yang diperlukan paling tidak harus mencakup informasi atas unsur – unsur sebagai berikut : (Istimawan Dipohusodo, 1995)

- a. Kemajuan sejak laporan terakhir
- b. Masalah – masalah yang dihadapi sekarang, atau yang mungkin akan timbul

- c. Tindakan – tindakan yang diperlukan
- d. Penyesuaian dalam pendekatan proyek yang harus dilakukan atau disarankan
- e. Sasaran pelaksanaan dan langkah – langkah atau tindakan yang direncanakan untuk masa waktu mendatang, mungkin tiga atau enam minggu

2.3 Monitoring Proyek

Pengendalian biaya proyek adalah seluruh proses pengendalian biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek, mulai dari saat gagasan pemilik untuk membuat suatu proyek sampai saat pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan saat pembayaran terakhir. (P Herry Candra, 2003)

Dalam suatu proyek konstruksi, pemantauan (monitoring) proyek mempunyai tiga tujuan yaitu : (P Herry Candra, 2003)

- a. Memberikan peringatan dini terhadap pelaksanaan setiap pekerjaan yang sesuai dengan kontrak, apabila terjadi hal – hal yang tidak ekonomis atau biaya diluar / melebihi anggaran
- b. Memberikan umpan balik pada estimator yang bertanggung jawab terhadap penawaran harga tender, baik pada saat ini maupun pada tender mendatang hingga dapat memberikan harga yang lebih realistis
- c. Memberikan data nilai varian yang terjadi selama proyek berlangsung

2.3.1 Tenaga Kerja

Komponen tenaga kerja merupakan aspek paling sulit dari keseluruhan analisis biaya konstruksi. Banyak sekali faktor berpengaruh yang harus diperhitungkan antara lain : kondisi tempat kerja, keterampilan, lama waktu kerja, kepadatan penduduk, persaingan, produktivitas, dan indeks biaya hidup setempat. Dari sekian banyak faktor, yang paling sulit adalah mengukur dan menetapkan tingkat produktivitas, yaitu prestasi pekerjaan yang dapat dicapai oleh pekerja atau regu kerja setiap satuan waktu yang ditentukan. Tingkat produktifitas selain tergantung pada

keahlian, keterampilan juga terkait dengan sikap mental pekerja yang sangat dipengaruhi oleh keadaan setempat dan lingkungannya. Apabila faktor – faktor lainnya dapat dengan mudah diperhitungkan menjadi bentuk imbalan uang tertentu dan dapat dipertahankan secara relatif konstan, tidak demikian halnya dengan produktivitas pekerja selama konstruksi berlangsung. Sehingga menilai produktivitas pekerja bidang konstruksi dikenal lebih sulit ketimbang pada industri pabrik, manufaktur dan sebagainya. Untuk dapat menilai produktivitas pekerja tidak cukup hanya berdasarkan ketelitian dan kecermatan dalam mencatat segala sesuatu yang terkait, akan tetapi diperlukan pula pengalaman kerja dan pemahaman matang tentang perilaku kehidupan tenaga kerja. Kualifikasi juga berpengaruh terhadap lingkungan produktivitas tenaga kerja. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Dalam memantau pelaksanaan proyek, terutama pada tahap konstruksi yang menggunakan sejumlah besartenaga kerja, angka produktivitas tenaga kerja perlu diteliti secara periodik dan diikuti perkembangannya, karena angka ini berpengaruh besar terhadap penyediaan jumlah tenaga kerja. Angka produktivitas yang bergerak kebawah menunjukkan bertambah besarnya jumlah keperluan tenaga kerja untuk jumlah pekerjaan tertentu. (Imam Soeharto, 1997)

Upah tenaga kerja selain penting untuk pengendalian biaya, juga mempunyai porsi yang besar dari biaya total proyek dan merupakan elemen biaya proyek yang paling sulit diatur karena banyak faktor – faktor yang mempengaruhi. (P Herry Candra, 2003)

2.3.2 Material

Komponen material meliputi perhitungan seluruh kebutuhan volume dan biaya material yang digunakan untuk setiap komponen bangunan, baik material pekerjaan pokok maupun penunjang. Dalam menghitung volume material akan dijumpai beberapa kondisi yang sekaligus membatasi pemahamannya. Pertama adalah kebutuhan material

berdasarkan pada volume pekerjaan terpasang, yaitu hasil pekerjaan yang dibayar pemberi tugas yang akurasi dimensinya dijamin benar – benar sesuai dengan spesifikasi dan gambar. Untuk mewedukkan pekerjaan terpasang, sudah tentu dalam pelaksanaannya membutuhkan volume material yang lebih banyak. Dalam arti harus memperhitungkan bagian material yang tercecer pada saat mengangkat, kebutuhan untuk struktur sambungan, rusak dan cacat atau susut oleh berbagai sebab lain. Kemudian harus memperimbangan material yang dibutuhkan untuk pekerjaan penunjang terkait yang bersifat hanya sementara. Sedangkan sewaktu membeli material mentah yang bakal diprices harus dioptimalkan dua kondisi yang tidak pernah akur, yaitu antara volume yang dibutuhkan sesuai spesifikasi dan dimensi standar setiap satuan volume material. Sudah tentu pihak pemberi tugas tidak mau tahu adanya tingkat – tingkat pengertian tersebut, yang dikehendaknya hanya membayar hasil terpasang yang tepat memenuhi persyaratan mutu dan dimensi. Maka estimasi biaya selalu dimulai dari menghitung volume kebutuhan material bersih sesuai hasil terpasang (sesuai gambar), kemudian dikembangkan melalui analisa hitunan untuk mendapatkan kebutuhan senyatanya. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Biaya material sangat tergantung dari waktu pemakaiannya yang dihitung dari nota pembelian, biaya pembongkaran hingga umur pemakaiannya atau kerusakan yang mungkin terjadi. (P Herry Candra, 2003)

2.3.3 Peralatan

Biaya peralatan termasuk pembelian atau sewa, mobilitas, demobilisasi, memindahkan, transportasi, memasang, membongkar, dan pengoperasian selama konstruksi berlangsung. Dengan sendirinya termasuk pula kebutuhan struktur bangunan sementara seperti landasan dan pondasi, bengkel, gudang, grasi, perkakas, alat bantu berupa mesin – mesin ringan dan bahkan upah operator, mekanik dan segenap pembantunya. Karena

menyangkut pembiayaan mahal, maka untuk memilih suatu peralatan harus dinilai dari segi kesanggupan termasuk mempertimbangkan kebutuhan sebenarnya berdasar kemampuannya, kapasitas, cara operasi dan spesifikasi teknis lainnya. Dengan demikian penetapan dan pemilihan suatu alat melibatkan jalinan pertimbangan kompleks yang mengait sekaligus, berbagai kepentingan. Apabila kontraktor tidak mempunyai sesuatu alat penting yang diperlukan untuk menangani proyek, maka harus memutuskan untuk membeli atau menyewanya. Sedangkan bila kontraktor memiliki alat yang dimaksud biasanya masih harus mempertimbangkan beberapa hal antara lain : apakah alat dalam keadaan menganggur dan siap pakai, butuh biaya perbaikan dan persiapan, biaya mobilitas, dan apakah dengan penyusutan kapasitas kerjanya masih layak serta memadai untuk dioperasikan? Adakalanya, dengan memperhatikan seeretan permasalahan yang dihadapi mungkin masih akan lebih ekonomis jika diputuskan untuk membeli alat baru atau menyewanya. (Istimawan Dipohusodo, 1995)

Biaya peralatan dihitungkan terhadap kehilangan nilai akibat pemakaiannya (*depresiasi*) dan biaya pemilikan serta biaya operasional peralatan tersebut. (P Herry Candra, 2003)

2.4 Metode Konsep Probabilitas

2.4.1 *Progress-Based* kurva S

Untuk meningkatkan efektifitas dalam memantau dan mengendalikan kegiatan proyek, perlu dipergunakan metode selain metode identifikasi varians yang juga menunjukkan kinerja kegiatan. Ilmu Probabilitas adalah dasar konseptual dan teoritis untuk memodelkan dan menganalisa ketidakpastian sehingga dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu : ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*). Berikut adalah penjelasan mengenai ketiga indikator tersebut : (Imam Soeharto, 1997)

a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data – data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misalnya akhir bulan), yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi termasuk perhitungan *overhead* dan lain – lain. Jadi, ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

b. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

Indikator ini menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

c. BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)

Angka ini menunjukkan anggaran untuk satu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dengan menunjukkan ketiga indikator tersebut, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, seperti : (Imam Soeharto, 1997)

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

Berdasarkan hasil analisis indikator – indikator yang diperoleh pada saat pelaporan yang meliputi : (Imam Soeharto, 1997)

- a. Kemajuan fisik aktual dihitung berdasarkan anggaran yang dialokasikan atau BCWP
- b. Pengeluaran tercatat pada sistem akuntansi atau ACWP
- c. Perencanaan dan anggaran yang mengkaitkan jadwal dengan biaya atau BCWS

Berikut merupakan kombinasi antara variasi biaya (CV) dan variasi jadwal (SV) yang didapat dari ketiga indikator tersebut :

Variasi Jadwal SV = BCWP-BCWS	Variasi Biaya CV = BCWP-ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah daripada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dn menelan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dngn menelan biaya diatas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan meneln biaya di atas anggaran

Akan diperoleh proyeksi mengenai akhir proyek atas dasar angka yang didapt pada saat pelaporan. Perkiraan tidak dapat memberikan jawaban dengan angka yang tepat karena didasarkan atas berbagai asumsi, sehingga tergantung dari akurasi asumsi yang dipakai. (Imam Soeharto, 1997)

Penggabungan kurva S dengan konsep nilai hasil lebih diaktualkan dengan *Time – Based* kurva S (TB – kurva S), karena waktu ditetapkan



sebagai variabel bebas, biaya dan kemajuan (*progress*) ditetapkan sebagai variabel terikat oleh waktu. Variabel bebas akan direncanakan persentase dari pekerjaan yang telah dikerjakan (kemajuan), karena kemajuan proyek yang dimaksud adalah sama antara aktual dan perencanaan proyek dan waktu proyek serta biaya akan ditetapkan variabel terikat (biasanya perbedaan antara waktu aktual dan rencan pelaksanaan proyek). (Gabriel A Barraza dkk, 2000)

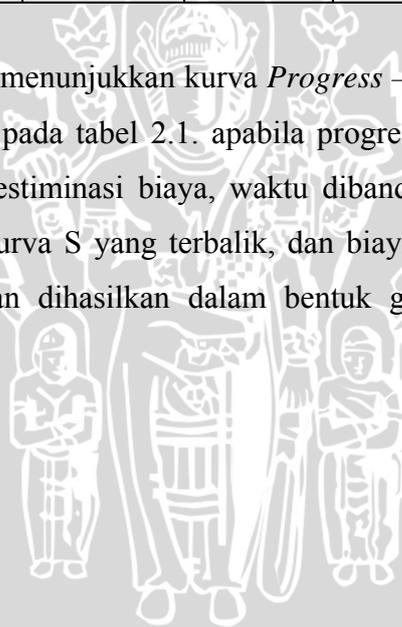
Penggabungan pelaksanaan akan dilaksanakan dengan mengevaluasi kumulatif persentase pekerjaan yang telah dilaksanakan dan kumulatif biaya serta waktu yang telah dikerjakan untuk perencanaan dan aktual pelaksanaan proyek. Tabel dibawah ini menggambarkan informasi untuk menghasilkan monitoring *progress – based*. (Gabriel A Barraza dkk, 2000)

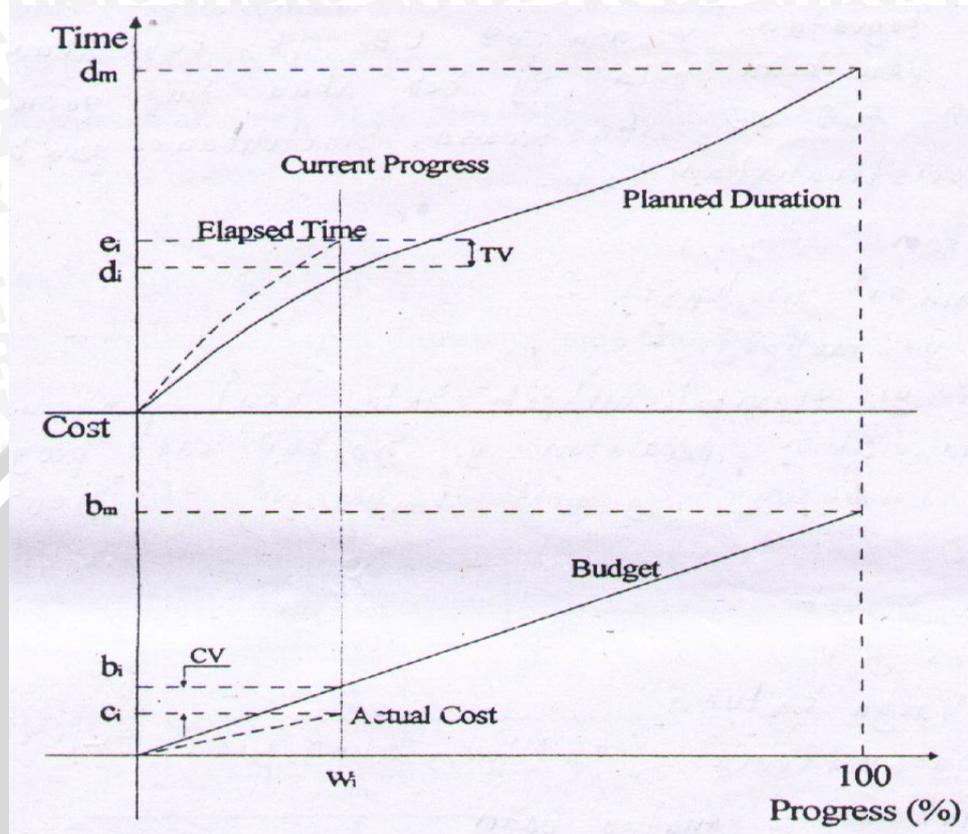
Pada tabel 2.1 kolom 2, 3 dan 4 memaparkan persentase dari kemajuan proyek (w), waktu rencana (d) dan anggaran proyek (b) dari masing – masing periode observasi (kolom 1). Kolom 5 dan 6 memaparkan waktu yan telah dilaksanakan (e) dan aktual biaya (c). Apabila periode observasi diasumsikan untuk ditabulasikan pada kenaikan yang konstan terhadap persentase pekerjaan yang telah dilakukan (w), waktu aktual progress berbeda dari tabulasi aslinya pada kolom 2, menurut harga d dan b akan dihasilkan perkiraan interpolasi. Bila aktual biaya dihubungkan pada progress rencana, kolom 4 juga memaparkan konsep nilai hasil dan CV dan TV dapat dihasilkan untuk progress proyek yang dihubungkan dengan variabel biaya dan waktu yang sesuai dengan masing – masing baris. CV adalah perbedaan antara biaya pada kolom 4 dan kolom 6, sedangkan TV adalah perbedaan waktu antara kolom 3 dan 5. rumus dibawah ini menggunakan indeks pelaksanaan untuk masing – masing iterasi (w_i) : (Gabriel A Barraza dkk, 2000).

Tabel 2.1 Monitoring dengan *Progress - Based*

Periode	Progress	Waktu Rencana	Biaya Rencana	Waktu Aktual	Biaya Aktual
0	0	0	0	0	0
m_1	w_1	d_1	b_1	e_1	c_1
m_2	w_2	d_2	b_2	e_2	c_2
m_3	w_3	d_3	b_3	e_3	c_3
.
.
.
m_n	w_n	d_n	b_n	e_n	c_n

Gambar 2.1 menunjukkan kurva *Progress - Based* yang dihasilkan dari data yang ada pada tabel 2.1. apabila progress proyek didefinisikan dengan baik pada estimasi biaya, waktu dibandingkan kurva progress akan menyerupai kurva S yang terbalik, dan biaya dibandingkan dengan kurva progress akan dihasilkan dalam bentuk garis lurus. (Gabriel A Barraza dkk, 2000)





Gambar 2.1 Kurva S berdasarkan *Progress – Based*

Sumber : Gabriel A Barraza dkk, 2000

2.4.2 Metode Stochastic kurva S

Monitoring probabilitas grafis dapat disajikan dalam bentuk yang lebih praktis dan sederhana dari pada gambar 2.1, dengan menggunakan kurva Progress-Based kurva S dari simulasi proyek tersebut, durasi yang direncanakan dan nilai-nilai anggaran dapat diperoleh untuk masing-masing persentase progress proyek, dimanapun penilaian kinerja proyek diperlukan, mendapatkan sample kurva Progress-Based kurva S yang memungkinkan. Bentuk kurva PBS (Progress-Based kurva S) yang memungkinkan didefinisikan sebagai kurva S Stokastik terpadu (kurva SS). Dalam gambar 2.2 menunjukkan variabelitas dan waktu yang diharapkan untuk nilai-nilai progress yang berbeda. Seperti yang dapat diobservasikan dalam gambar 2.2, kurva SS memberikan representasi

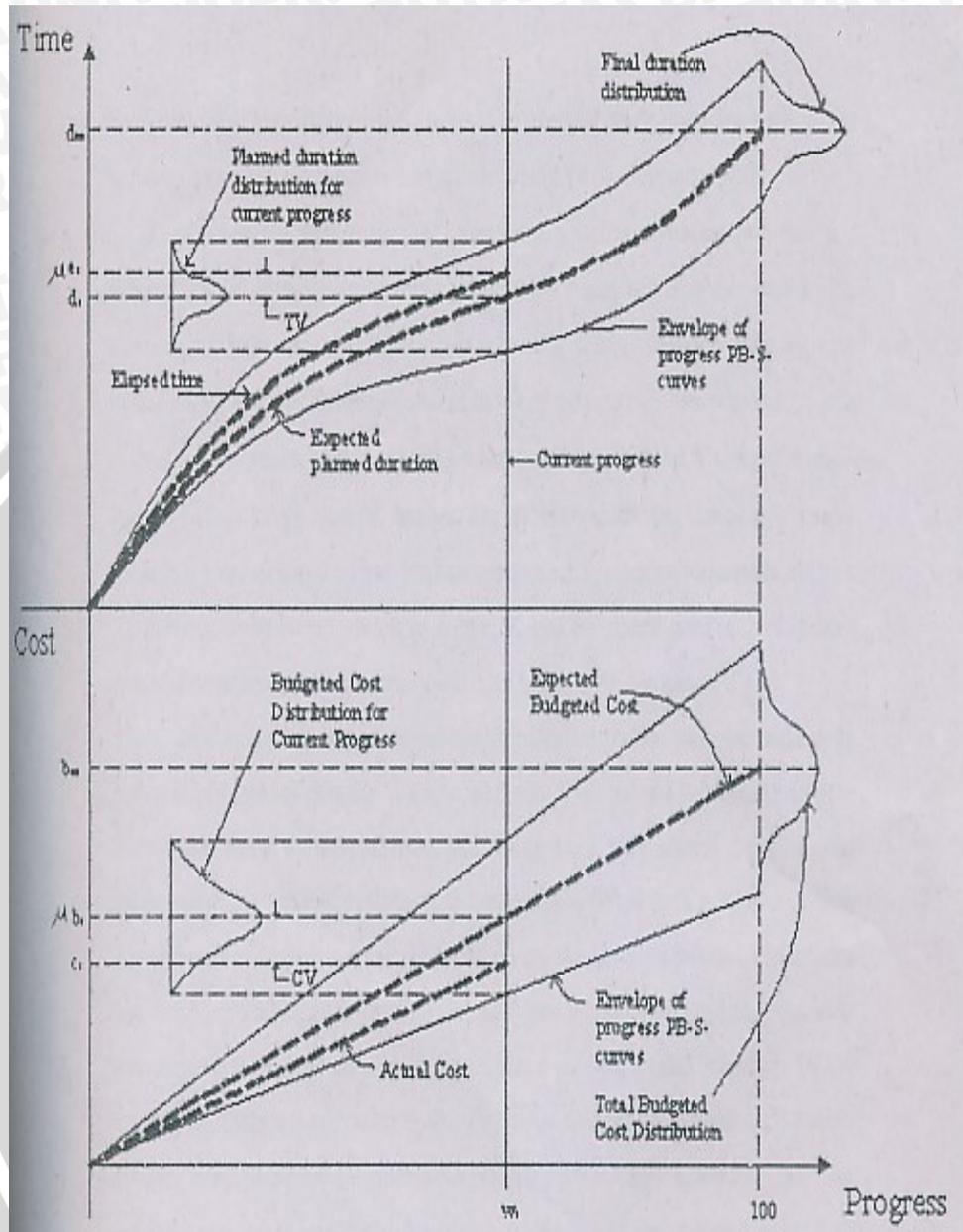
distribusi probabilitas anggaran dan waktu, tanpa tumpang tindih, untuk persentasi pekerjaan yang sudah diselesaikan. (Gabriel A Barraza dkk, 2000).

Monitoring probabilitas kinerja proyek dapat dilakukan dengan cara yang serupa, seperti yang dijelaskan sebelumnya. Untuk progress aktual (w_i), CV (variasi cost) adalah perbedaan antara anggaran yang direncanakan (b_i) dan cost nyata (c_i). Sedangkan TV (variasi waktu) adalah perbedaan antara nilai waktu yang diharapkan (d_i) dan waktu yang lewat (e_i). Rumus dibawah ini merupakan indeks pelaksanaan untuk masing-masing iterasi (w_i) (Gabriel A Barraza dkk, 2000) :

$CV = b_i - c_i$ (2.1)
$TV = d_i - e_i$ (2.2)

Penting untuk menyebutkan bahwa variasi kinerja probabilitas ditemukan pada (1) dan (2) yang berbeda dari variasi deterministik. Karena kurva S deterministik biasanya diperoleh dari estimasi cost dan jadwal proyek yang dievaluasi dengan nilai-nilai cost aktifitas dan durasi, ketika aktivitas proyek telah diberikan dengan cost dan atau durasi PDF (*Probabilitas Density Function* = nilai rata-rata dan mode berbeda), kurva S deterministik akan berbeda dari kurva SS yang diharapkan. Dalam situasi ini, monitoring deterministik akan mengakibatkan evaluasi yang tidak akurat dari kinerja proyek aktual, yang membuat monitoring probabilitas metode lebih berarti dan akurat untuk evaluasi kinerja proyek. (Gabriel A Barraza dkk, 2000).





Gambar 2.2 Kurva S berdasarkan probabilitas

Sumber : Gabriel A Barraza dkk, 2000

2.5 Distribusi Normal

Dari sekian banyak distribusi yang ada, distribusi normal merupakan distribusi yang secara luas banyak digunakan dalam berbagai penerapan. Distribusi normal merupakan distribusi kontinue yang mensyaratkan variabel yang diukur harus kontinue (J. Suprpto, 2001).

Kurva normal suatu variabel acak kontinu X yang memiliki distribusi berbentuk lonceng, disebut Variabel Acak Normal. Persamaan matematika bagi distribusi probabilitas acak normal tergantung pada 2 parameter, yaitu μ dan σ atau nilai tengah atau simpangan bakunya (J. Suprpto, 2001).

Kurva normal mempunyai bentuk yang simetris terhadap rata-rata μ . Bentuk kurva normal sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya rata-rata μ dan simpangan baku σ . Makin kecil σ bentuk kurva semakin runcing dan sebagian besar nilai X mengumpul mendekati rata-rata μ , dan sebaliknya, bila σ makin besar maka bentuknya makin tumpul dan nilai-nilai X menjauhi rata-rata μ . Setiap kurva normal, bentuk dan sebaran distribusi normalnya sangat tergantung pada nilai μ dan σ . Perhatikan gambar 2.2, luas daerah pada rentang X_1 dan X_2 berbeda antara kurva I dan II. Hal ini membuktikan bahwa luas daerah kurva sangat dipengaruhi oleh nilai μ dan σ .

Untuk mentransformasikan setiap hasil pengamatan yang berasal dari sembarang variabel acak normal x menjadi variabel acak normal z dengan $\mu=0$ dan $\sigma=1$. Artinya variabel acak normal z ini merupakan bentuk baku dari setiap variabel acak normal x sehingga penyelesaian setiap persoalan dengan μ dan σ berbeda dapat diselesaikan dengan 1 tabel standart. Untuk mengubah distribusi normal menjadi distribusi normal baku (standart) adalah dengan cara mengurangi nilai-nilai variabel x dengan rata-rata μ dan membaginya dengan standart deviasi σ sehingga didapat variabel baru z (J. Suprpto, 2001).

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots (2.3)$$

Bila berada diantara $x = x_1$ dan $x = x_2$, maka variabel acak z akan berada di antara nilai-nilai x tersebut (J. Suprpto, 2001) :

$$Z_1 = \frac{x_1 - \mu}{\sigma} \text{ dan } Z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots (2.4)$$



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum Proyek

Proyek Pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan berada di Jalan Jokotole Pamekasan Madura Jawa Timur, yang lokasinya berbatasan dengan Balai Desa Barurambat Kota disebelah kanan, sebelah kiri berbatasan dengan sungai, dan disebelah belakang berbatasan dengan Eks. Lapas 2 Pamekasan.

Adapun data – data umum proyek lainnya yaitu :

- Nama Proyek : Pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan
- Lokasi : Jalan Jokotole Pamekasan, Jawa Timur
- Sumber Dana : DAU (Dana Alokasi Umum) tahun 2006
- Kontraktor Pelaksana : PT. Wahyu Utama Karya
- Konsultan Pengawas : CV. Nandha Graha Consultant
- Nilai Kontrak : Rp 2.530.600.000,00
- Waktu Pelaksanaan : 21 Oktober 2006
- Waktu Penyelesaian : 21 April 2007
- Masa Pemeliharaan : 180 hari (enam bulan)

3.2 Latar Belakang Proyek

Latar belakang dari pelaksanaan proyek pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan antara lain adalah :

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang makin mendasar menuntut adanya sarana yang dapat menumbuhkembangkan ilmu pengetahuan.
- b. Memberikan motivasi kepada masyarakat agar tumbuh minat baca yang sebelumnya sarana tersebut kurang memadai.

- c. Dengan Perpustakaan Umum maka wawasan keilmuan masyarakat akan berkembang sehingga dapat meningkatkan sumber daya manusia yang utuh.

3.3 Data – data yang Diperlukan

Agar proyek pembangunan perpustakaan umum yang dilakukan mendapatkan data yang akurat dan tidak meragukan, maka harus dilakukan secara teratur dan sistematis. Untuk itu dalam tugas akhir ini data – data yang diperlukan sebagai berikut :

1. Data Primer, yang meliputi :

Data hasil pengamatan langsung dari jumlah tenaga kerja, material, dan peralatan yang dipakai saat proyek berlangsung.

2. Data Sekunder, yang meliputi :

- Jadwal perencanaan proyek
- Jadwal pelaksanaan proyek
- Analisa harga satuan
- Daftar harga material, daftar biaya alat, dan daftar upah

3.4 Metode Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisa data dilakukan setelah pengumpulan data dengan cara sebagai berikut :

1. Penggunaan program *Microsoft Excel for Windows*, untuk proses perhitungan baik dalam tabulasi maupun dalam pengolahan grafis.
2. Studi literature, untuk menganalisa masalah dengan teori, rumus empiris dan data dari literature yang mendukung.

3.5 Langkah – langkah Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan cara melihat konsep dari nilai hasil dan progress based, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Studi Literatur

Studi literatur untuk memahami materi yang akan dibahas pada tugas akhir.

b. Pengambilan Data

Mengumpulkan data – data yang diperlukan untuk melakukan analisa– analisa dalam tugas akhir. Data–data yang dibutuhkan dapat diperoleh dari kontraktor pelaksana ataupun dengan cara pengamatan langsung dilapangan yang akan dilakukan penelitian meliputi laporan tenaga kerja, material dan jumlah peralatan, laporan harian, laporan mingguan, jadwal rencana proyek, daftar harga material, daftar harga peralatan, daftar upah, analisa harga satuan pada proyek pembangunan Perpustakaan Umum tersebut.

c. Pengolahan Data Berdasarkan Progress (*Progress – Based*) ini dapat dilakukan dengan cara yaitu :

➤ Pengolahan Data Berdasarkan Progress (*Progress – Based*)

Data – data yang telah diperoleh dari lapangan laporan tenaga kerja, material dan jumlah peralatan, laporan harian, laporan mingguan, jadwal rencana proyek, daftar harga material, daftar harga peralatan, daftar upah diolah lebih lanjut menjadi satu tabel yang berguna untuk mempermudah analisa data, antara lain :

a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

b. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

c. BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)

➤ Analisa Perubahan Waktu dan Biaya

Setelah memperoleh nilai – nilai ACWP, BCWP, dan BCWS dilakukan analisa perubahan waktu dan biaya pelaksanaan proyek yang meliputi :

• CV (*Cost Varians / Variasi Biaya*)

• TV (*Time Varians / Variasi Waktu*)

➤ Pembuatan Kurva Berdasarkan Progress (*Progress – Based*)

Pembuatan kurva berdasarkan progress dilakukan dengan menghubungkan progress pelaksanaan dengan biaya dan progress pelaksanaan dengan waktu.

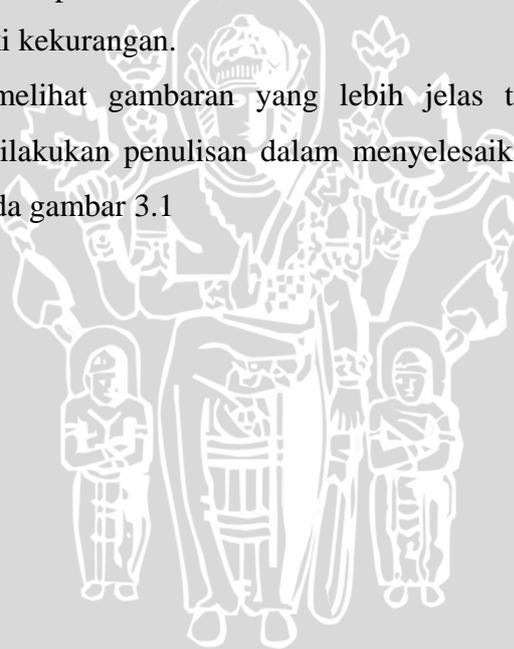
d. Analisa Hasil Penelitian Berdasarkan Progress (*Progress – Based*)

Dari hasil penelitian dilakukan analisa terhadap komponen – komponen yang berkaitan berdasarkan progress.

e. Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir adalah mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan data dan hasil pembahasan, dan memberikan saran dengan tujuan memperbaiki kekurangan.

Untuk melihat gambaran yang lebih jelas tentang langkah – langkah yang dilakukan penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dapat dilihat pada gambar 3.1



d. Pengolahan Data Berdasarkan probabilitas *stochastic*.

Data-data yang sudah dianalisis dengan cara *Progress-Based*, kemudian dianalisa menurut Probabilitas Stochastic dengan melakukan pendekatan distribusi normal yang memiliki variabel acak normal.

Untuk melihat gambaran yang lebih jelas tentang langkah – langkah yang dilakukan penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dapat dilihat pada gambar 3.2

a. Menganalisa hasil penelitian

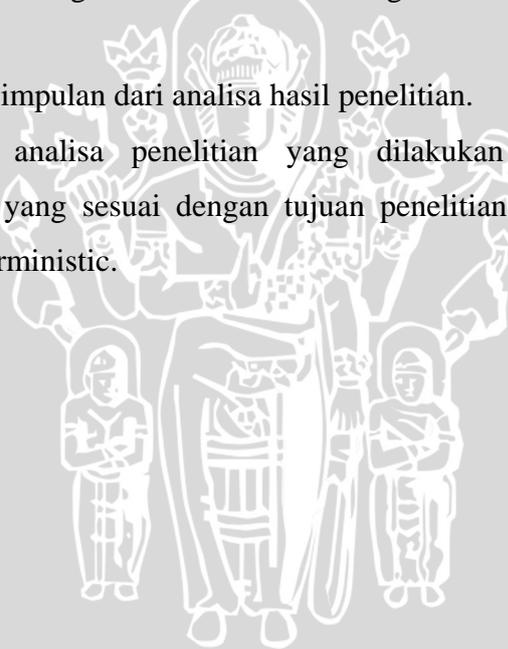
Dari hasil penelitian dianalisa berdasarkan masing-masing metode.

b. Membuat kurva/grafis S

Membuat kurva / grafis S berdasarkan Progress-Based dan Probabilitas Stochastic.

c. Menarik kesimpulan dari analisa hasil penelitian.

Dari hasil analisa penelitian yang dilakukan ditarik beberapa kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian dan dibandingkan dengan deterministic.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data dengan Konsep Probabilistic.

Data yang diolah didapat dari Proyek Pembangunan Perpustakaan Umum Kabupaten Pamekasan berada di Jalan Jokotole Pamekasan Madura Jawa Timur, dengan menelan dana kontrak sebesar : Rp 2.530.600.000,00. Dengan waktu pelaksanaan 21 Oktober 2006 samapi dengan 21 April 2007. Dana tersebut didapat dari DAU (Dana Alokasi Umum) tahun 2006.

Dalam pelaksanaannya monitoring dilaksanakan dari awal pelaksanaan proyek hingga selesai. monitoring dilaksanakan dengan 2 cara yaitu : berdasarkan *Progress-Based* dan *Stochastic-S Curves*. dari masing-masing cara ini digunakan 2 analisa, yaitu : berdasarkan proyek dan berdasarkan redesain proyek.

4.1.1 Analisa Berdasarkan Proyek.

4.1.1.1 Berdasarkan Progress (*Progress – Based*)

Digunakan tiga indikator dalam mengolah data antara ACWP, BCWP dan BCWS. Data – data proyek yang sudah ada diolah untuk mendapatkan nilai ketiga indikator tersebut yaitu ACWP, BCWP dan BCWS serta dibuat dalam satu grafik yang menunjukkan kumulatif – kumulatif dari suatu biaya.

a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh yaitu berupa data-data akuntansi atau keuangan proyek sampai batas kurun waktu tertentu.

b. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

Indikator ini menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap anggaran yang disediakan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh.

c. BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)

Angka ini menunjukkan anggaran untuk satu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh.

4.1.1.1.1 ACWP (Biaya Aktual Pekerjaan yang Dilaksanakan)

Dari data laporan mingguan dapat diketahui nilai ACWP yang dihasilkan dari perkalian material yang datang, pekerjaan, peralatan dengan analisa harga satuan (real cost) serta biaya tak langsung. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh dari pihak kontraktor. Rekapitulasi ACWP dapat dilihat pada tabel 4.1, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 1.

Tabel 4.1 ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006			
	1	0	0
	2	68,766,500.00	68,766,500.00
Total		68,766,500.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
November 2006			
	3	51,587,000.00	121,093,500.00
	4	42,920,000.00	151,830,500.00
	5	47,875,000.00	201,808,500.00
	6	50,290,000.00	247,643,500.00
Total		192,672,000.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Desember 2006	7	57,851,000.00	303,949,500.00
	8	71,934,000.00	386,707,500.00
	9	40,848,000.00	427,555,500.00
	10	56,550,000.00	484,105,500.00
	11	10,757,200.00	494,862,700.00
Total		237,940,200.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Januari 2007	12	59,351,800.00	554,214,500.00
	13	56,187,500.00	612,922,000.00
	14	68,175,000.00	681,097,000.00
	15	104,804,000.00	785,901,000.00
Total		288,518,300.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Februari 2007	16	223,800,800.00	1,009,701,800.00
	17	140,477,500.00	1,150,179,300.00
	18	68,159,500.00	1,218,338,800.00
	19	115,680,600.00	1,334,019,400.00
Total		548,118,400.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Maret 2007	20	186,958,280.00	1,520,977,680.00
	21	151,116,400.00	1,672,094,080.00
	22	143,449,900.00	1,815,543,980.00
	23	82,043,300.00	1,897,587,280.00

	24	39,089,800.00	1,936,677,080.00
Total		602,657,680.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
April 2007			
	25	55,467,000.00	1,992,144,080.00
	26	35,508,360.00	2,027,652,440.00
	27	42,525,700.00	2,070,178,140.00
Total		133,501,060.00	

4.1.1.1.2 BCWP (Anggaran Biaya Pekerjaan yang Dilaksanakan)

BCWP diperoleh dari data progress pelaksanaan proyek yang berupa bobot (%) pekerjaan yang telah diselesaikan perminggunya. Bobot ini kemudian dikalikan dengan anggaran biaya untuk pekerjaan tersebut. Rekapitulasi BCWS dapat dilihat pada tabel 4.2, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 2.

Tabel 4.2 BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006			
	1	0	0
	2	6,832,620.00	6,832,620.00
Total		6,832,620.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
November 2006			
	3	37,199,820.00	44,032,440.00
	4	67,313,960.00	111,346,400.00
	5	181,190,960.00	292,537,360.00
	6	61,999,700.00	354,537,060.00
Total		347,704,440.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Desember 2006	7	123,240,220.00	477,777,280.00
	8	86,799,580.00	564,576,860.00
	9	45,044,680.00	609,621,540.00
	10	112,611,700.00	722,233,240.00
	11	16,955,020.00	739,188,260.00
Total		384,651,200.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Januari 2007	12	70,097,620.00	809,285,880.00
	13	28,595,780.00	837,881,660.00
	14	55,926,260.00	893,807,920.00
	15	65,036,420.00	958,844,340.00
Total		219,656,080.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Februari 2007	16	98,440,340.00	1,057,284,680.00
	17	81,485,320.00	1,138,770,000.00
	18	63,011,940.00	1,201,781,940.00
	19	116,913,720.00	1,318,695,660.00
Total		359,851,320.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Maret 2007	20	180,178,720.00	1,498,874,380.00
	21	146,015,620.00	1,644,890,000.00
	22	92,113,840.00	1,737,003,840.00
	23	87,052,640.00	1,824,056,480.00
	24	180,178,720.00	2,004,235,200.00

Total		685,539,540.00	
-------	--	----------------	--

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
April 2007	25	146,774,800.00	2,151,010,000.00
	26	214,847,940.00	2,365,857,940.00
	27	164,742,060.00	2,530,600,000.00
Total		526,364,800.00	

4.1.1.1.3 BCWS (Anggaran Biaya Pekerjaan yang Direncanakan)

BCWS diperoleh dari data jadwal rencana proyek pada perencanaan awal yang berupa bobot (%) pekerjaan yang akan diselesaikan perminggunya. Bobot ini kemudian dikalikan dengan anggaran biaya untuk pekerjaan tersebut. Rekapitulasi BCWS dapat dilihat pada tabel 4.3, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 3.

Tabel 4.3 BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006	1	3,795,900.00	3,795,900.00
	2	3,795,900.00	7,591,800.00
Total		7,591,800.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
November 2006	3	38,718,180.00	46,309,980.00
	4	34,922,280.00	81,232,260.00
	5	34,922,280.00	116,154,540.00
	6	83,762,860.00	199,917,400.00
Total		192,325,600.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Desember 2006			
	7	83,762,860.00	283,680,260.00
	8	97,428,100.00	381,108,360.00
	9	111,599,460.00	492,707,820.00
	10	150,317,640.00	643,025,460.00
11	154,366,600.00	797,392,060.00	
Total		597,474,660.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Januari 2007			
	12	153,860,480.00	951,252,540.00
	13	155,631,900.00	1,106,884,440.00
	14	167,525,720.00	1,274,410,160.00
15	164,995,120.00	1,439,405,280.00	
Total		642,013,220.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Februari 2007			
	16	138,423,820.00	1,577,829,100.00
	17	172,080,800.00	1,749,909,900.00
	18	178,660,360.00	1,928,570,260.00
19	164,742,060.00	2,093,312,320.00	
Total		653,907,040.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Maret 2007			
	20	131,844,260.00	2,225,156,580.00
	21	101,477,060.00	2,326,633,640.00
	22	82,497,560.00	2,409,131,200.00
	23	77,183,300.00	2,486,314,500.00
24	17,967,260.00	2,504,281,760.00	

Total		410,969,440.00	
-------	--	----------------	--

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
April 2007			
	25	9,616,280.00	2,513,898,040.00
	26	3,795,900.00	2,517,693,940.00
	27	12,906,060.00	2,530,600,000.00
Total		26,318,240.00	

4.1.1.1.4 Kumulatif Perbandingan Antara ACWP, BCWP dan BCWS

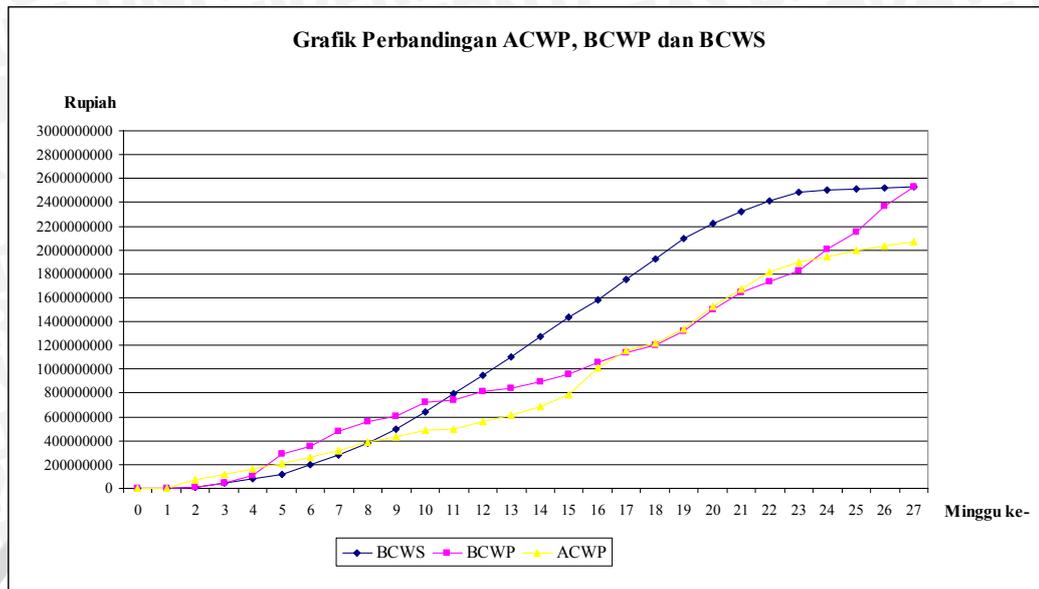
Dari beberapa tabel diatas tersebut dapat dilihat kumulatif keseluruhannya dengan membandingkan nilai rupiah yang ada dengan BCWS untuk periode mingguan, BCWP untuk periode mingguan dan ACWP dengan periode mingguan yang tertera pada tabel 4.4.

Table 4.4 Konsep Nilai Hasil Berdasarkan *Time – Based*

Bulan	Minggu	BCWS Kumulatif	BCWP Kumulatif	ACWP Kumulatif
Oktober 2006				
	1	3,795,900.00	0	0
	2	7,591,800.00	6,832,620.00	68,766,500.00
November 2006				
	3	46,309,980.00	44,032,440.00	121,093,500.00
	4	81,232,260.00	111,346,400.00	151,830,500.00
	5	116,154,540.00	292,537,360.00	201,808,500.00
	6	199,917,400.00	354,537,060.00	247,643,500.00

Desember 2006				
	7	283,680,260.00	477,777,280.00	303,949,500.00
	8	381,108,360.00	564,576,860.00	386,707,500.00
	9	492,707,820.00	609,621,540.00	427,555,500.00
	10	643,025,460.00	722,233,240.00	484,105,500.00
	11	797,392,060.00	739,188,260.00	494,862,700.00

Januari	2007	12	951,252,540.00	809,285,880.00	554,214,500.00
		13	1,106,884,440.00	837,881,660.00	612,922,000.00
		14	1,274,410,160.00	893,807,920.00	681,097,000.00
		15	1,439,405,280.00	958,844,340.00	785,901,000.00
Februari	2007	16	1,577,829,100.00	1,057,284,680.00	1,009,701,800.00
		17	1,749,909,900.00	1,138,770,000.00	1,150,179,300.00
		18	1,928,570,260.00	1,201,781,940.00	1,218,338,800.00
		19	2,093,312,320.00	1,318,695,660.00	1,334,019,400.00
Maret	2007	20	2,225,156,580.00	1,498,874,380.00	1,520,977,680.00
		21	2,326,633,640.00	1,644,890,000.00	1,672,094,080.00
		22	2,409,131,200.00	1,737,003,840.00	1,815,543,980.00
		23	2,486,314,500.00	1,824,056,480.00	1,897,587,280.00
		24	2,504,281,760.00	2,004,235,200.00	1,936,677,080.00
April	2007	25	2,513,898,040.00	2,151,010,000.00	1,992,144,080.00
		26	2,517,693,940.00	2,365,857,940.00	2,027,652,440.00
		27	2,530,600,000.00	2,530,600,000.00	2,070,178,140.00



Gambar 4.1 Grafik Konsep Nilai Hasil Berdasarkan *Time – Based*

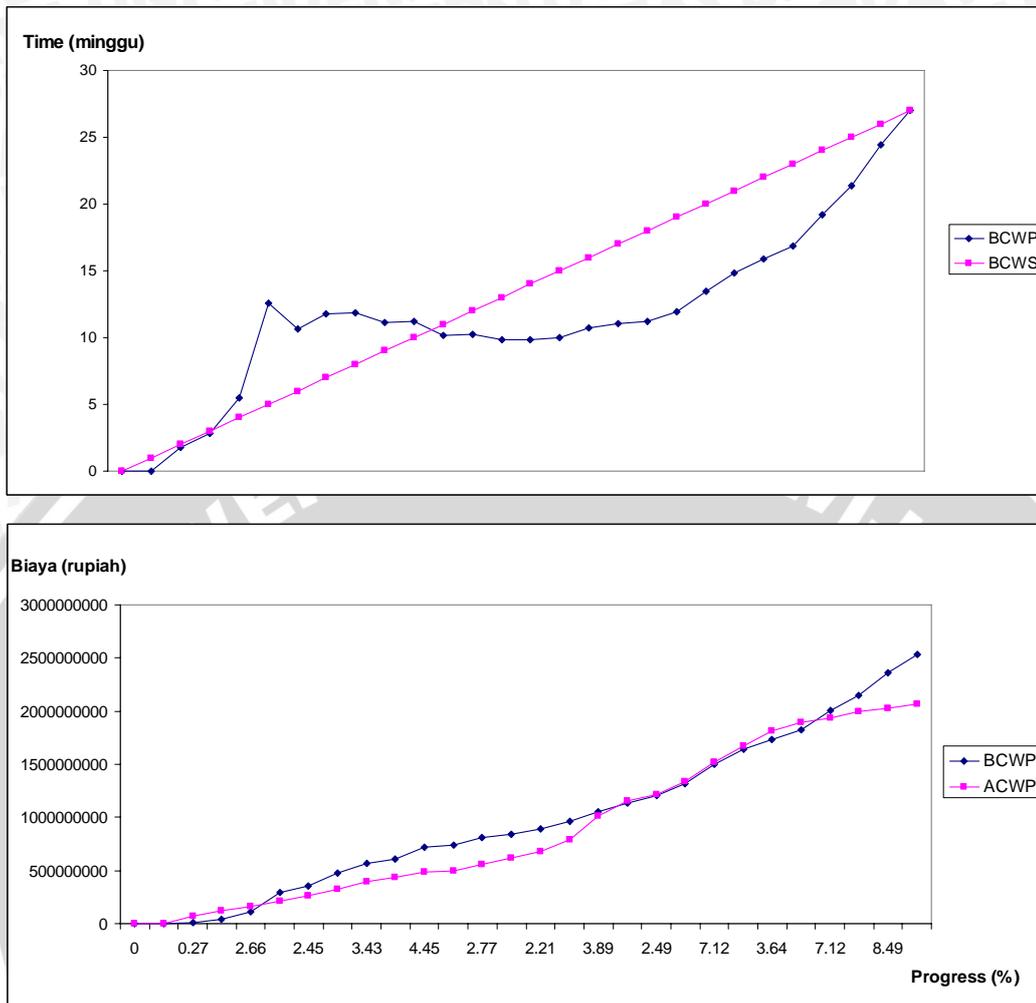
Dari data laporan mingguan yang didapat dari pihak kontraktor dapat diketahui nilai progress atau kemajuan proyek pada setiap perubahan jadwal, waktu rencana untuk BCWP, biaya rencana untuk BCWP, waktu actual untuk BCWS serta biaya actual untuk BCWS. Hasil dari perhitungan berdasarkan progress (*Progress – Based*) dapat dilihat pada tabel 4.5, sedangkan grafik Konsep Probabilitas berdasarkan progress (*Progress – Based*) dapat dilihat pada grafik 4.2.

Table 4.5 Konsep Probabilitas berdasarkan *Progress – Based*

No. Period	Progress (%)	Kumulatif Progress (%)	Yang Dilaksanakan			Bulan	Rencana			Aktual		Varian Biaya (CV) (12)=(6)-(11) (Rp)	Varian Jadwal (SV) (13)=(6)-(9) (Rp)	TV (7)-(4) (Minggu)	
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	BCWP (Rp)	Kumulatif BCWP (Rp)		Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)	ACWP (Rp)	Kumulatif ACWP (Rp)				
1	2	3	4	5	6	0	7	8	9	10	11	12	13	14	
0	0	0	-	0	0	Oktober 2006	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0		1	3,795,900.00	3,795,900.00	0	0	0	0	-381,108,360	1
2	0.27	0.27	1,8	6,832,620.00	6,832,620.00		2	3,795,900.00	7,591,800.00	68,766,500.00	68,766,500.00	-61,933,880.00	-485,875,200	0.2	
3	1.47	1.74	2,85	37,199,820.00	44,032,440.00	November 2006	3	38,718,180.00	46,309,980.00	51,587,000.00	121,093,500.00	-77,061,060.00	-598,993,020	0.15	
4	2.66	4.4	5,48	67,313,960.00	111,346,400.00		4	34,922,280.00	81,232,260.00	42,920,000.00	151,830,500.00	-40,484,100.00	-686,045,660	-1.48	
5	7.16	11.56	12,59	181,190,960.00	292,537,360.00		5	34,922,280.00	116,154,540.00	47,875,000.00	201,808,500.00	90,728,860.00	-658,715,180	-7.59	
6	2.45	14.01	10,64	61,999,700.00	354,537,060.00		6	83,762,860.00	199,917,400.00	50,290,000.00	247,643,500.00	106,893,560.00	-752,347,380	-4.64	
7	4.87	18.88	11,79	123,240,220.00	477,777,280.00	Desember 2006	7	83,762,860.00	283,680,260.00	57,851,000.00	303,949,500.00	173,827,780.00	-796,632,880	-4.79	
8	3.43	22.31	11,85	86,799,580.00	564,576,860.00		8	97,428,100.00	381,108,360.00	71,934,000.00	386,707,500.00	177,869,360.00	-874,828,420	-3.85	
9	1.78	24.09	11,14	45,044,680.00	609,621,540.00		9	111,599,460.00	492,707,820.00	40,848,000.00	427,555,500.00	182,066,040.00	-968,207,560	-2.14	
10	4.45	28.54	11,23	112,611,700.00	722,233,240.00		10	150,317,640.00	643,025,460.00	56,550,000.00	484,105,500.00	238,127,740.00	-1,027,676,660	-1.23	
11	0.67	29.21	10,2	16,955,020.00	739,188,260.00		11	154,366,600.00	797,392,060.00	10,757,200.00	494,862,700.00	244,325,560.00	-1,189,382,000	0.8	
12	2.77	31.98	10,21	70,097,620.00	809,285,880.00	Januari 2007	12	153,860,480.00	951,252,540.00	59,351,800.00	554,214,500.00	255,071,380.00	-1,284,026,440	1.79	
13	1.13	33.11	9,84	28,595,780.00	837,881,660.00		13	155,631,900.00	1,106,884,440.00	56,187,500.00	612,922,000.00	224,959,660.00	-1,387,274,920	3.16	
14	2.21	35.32	9,82	55,926,260.00	893,807,920.00		14	167,525,720.00	1,274,410,160.00	68,175,000.00	681,097,000.00	212,710,920.00	-1,432,825,720	4.18	
15	2.57	37.89	9,99	65,036,420.00	958,844,340.00		15	164,995,120.00	1,439,405,280.00	104,804,000.00	785,901,000.00	172,943,340.00	-1,450,286,860	5.01	

16	3.89	41.78	10,72	98,440,340.00	1,057,284,680.00	Februari 2007	16	138,423,820.00	1,577,829,100.00	223,800,800.00	1,009,701,800.00	47,582,880.00	-1,429,029,820	5.28
17	3.22	45	11,06	81,485,320.00	1,138,770,000.00		17	172,080,800.00	1,749,909,900.00	140,477,500.00	1,150,179,300.00	-11,409,300.00	-1,365,511,760	5.94
18	2.49	47.49	11,22	63,011,940.00	1,201,781,940.00		18	178,660,360.00	1,928,570,260.00	68,159,500.00	1,218,338,800.00	-16,556,860.00	-1,312,116,100	6.78
19	4.62	52.11	11,97	116,913,720.00	1,318,695,660.00		19	164,742,060.00	2,093,312,320.00	115,680,600.00	1,334,019,400.00	-15,323,740.00	-1,198,998,280	7.03
20	7.12	59.23	13,47	180,178,720.00	1,498,874,380.00	Maret 2007	20	131,844,260.00	2,225,156,580.00	186,958,280.00	1,520,977,680.00	-22,103,300.00	-1,031,725,620	6.53
21	5.77	65	14,85	146,015,620.00	1,644,890,000.00		21	101,477,060.00	2,326,633,640.00	151,116,400.00	1,672,094,080.00	-27,204,080.00	1,644,890,000	6.15
22	3.64	68.64	15,86	92,113,840.00	1,737,003,840.00		22	82,497,560.00	2,409,131,200.00	143,449,900.00	1,815,543,980.00	-78,540,140.00	1,737,003,840	6.14
23	3.44	72.08	16,87	87,052,640.00	1,824,056,480.00		23	77,183,300.00	2,486,314,500.00	82,043,300.00	1,897,587,280.00	-73,530,800.00	1,824,056,480	6.13
24	7.12	79.2	19,21	180,178,720.00	2,004,235,200.00	April 2007	24	17,967,260.00	2,504,281,760.00	39,089,800.00	1,936,677,080.00	67,558,120.00	2,004,235,200	4.79
25	5.80	85	21,39	146,774,800.00	2,151,010,000.00		25	9,616,280.00	2,513,898,040.00	55,467,000.00	1,992,144,080.00	158,865,920.00	2,151,010,000	3.61
26	8.49	93.49	24,43	214,847,940.00	2,365,857,940.00		26	3,795,900.00	2,517,693,940.00	35,508,360.00	2,027,652,440.00	338,205,500.00	2,365,857,940	1.57
27	6.51	100	27	164,742,060.00	2,530,600,000.00		27	12,906,060.00	2,530,600,000.00	42,525,700.00	2,070,178,140.00	460,421,860.00	2,530,600,000	0





Gambar 4.2 Grafik Konsep Probabilitas Berdasarkan *Progress*

4.1.1.2 Berdasarkan Probabilistic Dengan Stochastic-S Curves.

Dari hasil pengamatan langsung dilapangan, dilakukan wawancara terhadap pihak kontraktor untuk mengetahui simpangan biaya. Dari hasil wawancara diketahui nilai simpangannya sebesar $\pm 25 \%$; yang artinya kontraktor berani melakukan proyek tersebut dengan batasan biaya atas bawah sebesar $\pm 25 \%$ terhadap BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) yang dibandingkan dengan nilai ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), dan dengan batasan waktu atas bawah sebesar $\pm 25 \%$ terhadap waktu BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) yang dibandingkan dengan waktu BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*). Dari simpangan tersebut dapat diketahui bahwa pada proyek ini bisa terjadi 2 kemungkinan baik pada biaya maupun pada waktu, sehingga probabilitas kejadian dari biaya : untung dan rugi sebesar $\pm 50 \%$, sedangkan probabilitas kejadian dari waktu : cepat dan lambat sebesar $\pm 50 \%$. Dari hasil pengolahan data tersebut didapat nilai observasi (Z) untuk mengetahui nilai probabilitasnya digunakan tabel distribusi normal.

Tabel 4.6 Konsep Probabilistic dengan *Stochastic-S Cuves*.

Bulan	Minggu	BCWS	BCWP	ACWP	
Oktober	2006				
		1	3,795,900.00	0	0
		2	3,795,900.00	6,832,620.00	68,766,500.00
November	2006	3	38,718,180.00	37,199,820.00	51,587,000.00
		4	34,922,280.00	67,313,960.00	42,920,000.00
		5	34,922,280.00	181,190,960.00	47,875,000.00
		6	83,762,860.00	61,999,700.00	50,290,000.00
Desember	2006	7	83,762,860.00	123,240,220.00	57,851,000.00
		8	97,428,100.00	86,799,580.00	71,934,000.00

	9	111,599,460.00	45,044,680.00	40,848,000.00
	10	150,317,640.00	112,611,700.00	56,550,000.00
	11	154,366,600.00	16,955,020.00	10,757,200.00
Januari 2007	12	153,860,480.00	70,097,620.00	59,351,800.00
	13	155,631,900.00	28,595,780.00	56,187,500.00
	14	167,525,720.00	55,926,260.00	68,175,000.00
	15	164,995,120.00	65,036,420.00	104,804,000.00
Februari 2007	16	138,423,820.00	98,440,340.00	223,800,800.00
	17	172,080,800.00	81,485,320.00	140,477,500.00
	18	178,660,360.00	63,011,940.00	68,159,500.00
	19	164,742,060.00	116,913,720.00	115,680,600.00
Maret 2007	20	131,844,260.00	180,178,720.00	186,958,280.00
	21	101,477,060.00	146,015,620.00	151,116,400.00
	22	82,497,560.00	92,113,840.00	143,449,900.00
	23	77,183,300.00	87,052,640.00	82,043,300.00
	24	17,967,260.00	180,178,720.00	39,089,800.00
April 2007	25	9,616,280.00	146,774,800.00	55,467,000.00
	26	3,795,900.00	214,847,940.00	35,508,360.00
	27	12,906,060.00	164,742,060.00	42,525,700.00

Tabel 4.7 Komulatif Konsep Probabilistic dengan *Stochastic-S Cuves*.

Bulan	Minggu	BCWS Kumulatif	BCWP Kumulatif	ACWP Kumulatif
Oktober 2006				
	1	3,795,900.00	0	0
	2	7,591,800.00	6,832,620.00	68,766,500.00

November 2006	3	46,309,980.00	44,032,440.00	121,093,500.00
	4	81,232,260.00	111,346,400.00	151,830,500.00
	5	116,154,540.00	292,537,360.00	201,808,500.00
	6	199,917,400.00	354,537,060.00	247,643,500.00
Desember 2006	7	283,680,260.00	477,777,280.00	303,949,500.00
	8	381,108,360.00	564,576,860.00	386,707,500.00
	9	492,707,820.00	609,621,540.00	427,555,500.00
	10	643,025,460.00	722,233,240.00	484,105,500.00
	11	797,392,060.00	739,188,260.00	494,862,700.00
Januari 2007	12	951,252,540.00	809,285,880.00	554,214,500.00
	13	1,106,884,440.00	837,881,660.00	612,922,000.00
	14	1,274,410,160.00	893,807,920.00	681,097,000.00
	15	1,439,405,280.00	958,844,340.00	785,901,000.00
Februari 2007	16	1,577,829,100.00	1,057,284,680.00	1,009,701,800.00
	17	1,749,909,900.00	1,138,770,000.00	1,150,179,300.00
	18	1,928,570,260.00	1,201,781,940.00	1,218,338,800.00
	19	2,093,312,320.00	1,318,695,660.00	1,334,019,400.00
Maret 2007	20	2,225,156,580.00	1,498,874,380.00	1,520,977,680.00
	21	2,326,633,640.00	1,644,890,000.00	1,672,094,080.00
	22	2,409,131,200.00	1,737,003,840.00	1,815,543,980.00
	23	2,486,314,500.00	1,824,056,480.00	1,897,587,280.00
	24	2,504,281,760.00	2,004,235,200.00	1,936,677,080.00
April 2007	25	2,513,898,040.00	2,151,010,000.00	1,992,144,080.00
	26	2,517,693,940.00	2,365,857,940.00	2,027,652,440.00
	27	2,530,600,000.00	2,530,600,000.00	2,070,178,140.00

Table 4.8 Konsep Probabilistic Dengan *Stochastic-S Curves* Berdasarkan Biaya

No.	Progres (%)	Kum Progres (%)	Yang Dilaksanakan			Bulan	Rencana			Aktual		Simp (%)	Simp Baku (Rp)	Observasi (Rp)	Probabilitas Untung (+) Rugi (-)
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	BCWP (Rp)	Kumulatif BCWP (Rp)		Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)	ACWP (Rp)	Kumulatif ACWP (Rp)				
1	2	3	4	5	6	0	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	-	0	0	Oktober 2006	0	0	0	0	0	25	0	0	-
1	0	0	0	0	1		3,795,900	3,795,900	0	0	0	25	0	0	-
2	0.27	0.27	1.80	6,832,620	6,832,620		2	3,795,900	7,591,800	68,766,500	68,766,500	25	1,708,155	-36.26	-
3	1.47	1.74	2.85	37,199,820	44,032,440	November 2006	3	38,718,180	46,309,980	52,327,000	121,093,500	25	11,008,110	-7.00	-
4	2.66	4.40	5.48	67,313,960	111,346,400		4	34,922,280	81,232,260	30,737,000	151,830,500	25	27,836,600	-1.45	-46.93
5	7.16	11.56	12.59	181,190,960	292,537,360		5	34,922,280	116,154,540	49,978,000	201,808,500	25	73,134,340	1.24	36.65
6	2.45	14.01	10.64	61,999,700	354,537,060	Desember 2006	6	83,762,860	199,917,400	45,835,000	247,643,500	25	88,634,265	1.21	35.31
7	4.87	18.88	11.79	123,240,220	477,777,280		7	83,762,860	283,680,260	56,306,000	303,949,500	25	119,444,320	1.46	40.82
8	3.43	22.31	11.85	86,799,580	564,576,860		8	97,428,100	381,108,360	82,758,000	386,707,500	25	141,144,215	1.26	39.07
9	1.78	24.09	11.14	45,044,680	609,621,540	Januari 2007	9	111,599,460	492,707,820	40,848,000	427,555,500	25	152,405,385	1.19	37.70
10	4.45	28.54	11.23	112,611,700	722,233,240		10	150,317,640	643,025,460	56,550,000	484,105,500	25	180,558,310	1.32	40.15
11	0.67	29.21	10.2	16,955,020	739,188,260		11	154,366,600	797,392,060	10,757,200	494,862,700	25	184,797,065	1.32	40.32
12	2.77	31.98	10.21	70,097,620	809,285,880	Januari 2007	12	153,860,480	951,252,540	59,351,800	554,214,500	25	202,321,470	1.26	39.25
13	1.13	33.11	9.84	28,595,780	837,881,660		13	155,631,900	1,106,884,440	58,707,500	612,922,000	25	209,470,415	1.07	35.54
14	2.21	35.32	9.82	55,926,260	893,807,920		14	167,525,720	1,274,410,160	68,175,000	681,097,000	25	223,451,980	0.95	32.64
15	2.57	37.89	9.99	65,036,420	958,844,340		15	164,995,120	1,439,405,280	104,804,000	785,901,000	25	239,711,085	0.72	26.11

16	3.89	41.78	10.72	98,440,340	1,057,284,680	Februari 2007	16	138,423,820	1,577,829,100	223,800,800	1,009,701,800	25	264,321,170	0.18	6.75
17	3.22	45.00	11.06	81,485,320	1,138,770,000		17	172,080,800	1,749,909,900	140,477,500	1,150,179,300	25	284,692,500	-0.04	-1.99
18	2.49	47.49	11.22	63,011,940	1,201,781,940		18	178,660,360	1,928,570,260	68,159,500	1,218,338,800	25	300,445,485	-0.06	-2.39
19	4.62	52.11	11.97	116,913,720	1,318,695,660		19	164,742,060	2,093,312,320	115,680,600	1,334,019,400	25	329,673,915	-0.05	-1.99
20	7.12	59.23	13.47	180,178,720	1,498,874,380		20	131,844,260	2,225,156,580	186,958,280	1,520,977,680	25	374,718,595	-0.06	-2.39
21	5.77	65.00	14.85	146,015,620	1,644,890,000	Maret 2007	21	101,477,060	2,326,633,640	151,116,400	1,672,094,080	25	411,222,500	-0.07	-2.79
22	3.64	68.64	15.86	92,113,840	1,737,003,840		22	82,497,560	2,409,131,200	143,449,900	1,815,543,980	25	434,250,960	-0.18	-7.53
23	3.44	72.08	16.87	87,052,640	1,824,056,480		23	77,183,300	2,486,314,500	82,043,300	1,897,587,280	25	456,014,120	-0.16	-6.75
24	7.12	79.20	19.21	180,178,720	2,004,235,200		24	17,967,260	2,504,281,760	39,089,800	1,936,677,080	25	501,058,800	0.13	5.17
25	5.80	85.00	21.39	146,774,800	2,151,010,000		25	9,616,280	2,513,898,040	55,467,000	1,992,144,080	25	537,752,500	0.30	11.41
26	8.49	93.49	24.43	214,847,940	2,365,857,940	April 2007	26	3,795,900	2,517,693,940	35,508,360	2,027,652,440	25	591,464,485	0.57	21.57
27	6.51	100.00	27.00	164,742,060	2,530,600,000		27	12,906,060	2,530,600,000	42,525,700	2,070,178,140	25	632,650,000	0.73	26.42

Table 4.9 Konsep Probabilistic Dengan *Stochastic-S Curves* Berdasarkan Waktu

No. Periode	Progress (%)	Kumulatif Progress (%)	Yang Dilaksanakan		Yang Direncanakan		Simpangan (τ) (%)	Simpangan Baku (CV) (Rp)	Observasi (Z) (Rp)	Probabilitas Cepat (+) Lambat (-) (%)
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	Kumularif Waktu Rencana BCWP (Minggu)	Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	Kumulatif Waktu Rencana BCWS (Minggu)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	-	0	0	0	25	0	0.00	-
1	0	0	0	0	1	1	25	0.25	-4.00	-
2	0.27	0.27	1.80	1.80	2	3	25	0.50	-2.40	-49.18
3	1.47	1.74	2.85	4.65	3	6	25	0.75	-1.80	-46.41
4	2.66	4.40	5.48	10.13	4	10	25	1.00	0.13	-5.17
5	7.16	11.56	12.59	22.72	5	15	25	1.25	6.18	-
6	2.45	14.01	10.64	33.36	6	21	25	1.50	8.24	-
7	4.87	18.88	11.79	45.15	7	28	25	1.75	9.80	-
8	3.43	22.31	11.85	57.00	8	36	25	2.00	10.50	-
9	1.78	24.09	11.14	68.14	9	45	25	2.25	10.28	-
10	4.45	28.54	11.23	79.37	10	55	25	2.50	9.75	-
11	0.67	29.21	10.20	89.57	11	66	25	2.75	8.57	-
12	2.77	31.98	10.21	99.78	12	78	25	3.00	7.26	-
13	1.13	33.11	9.84	109.62	13	91	25	3.25	5.73	-
14	2.21	35.32	9.82	119.44	14	105	25	3.50	4.13	-
15	2.57	37.89	9.99	129.43	15	120	25	3.75	2.51	49.4
16	3.89	41.78	10.72	140.15	16	136	25	4.00	1.04	35.08
17	3.22	45.00	11.06	151.21	17	153	25	4.25	-0.42	-16.28

18	2.49	47.49	11.22	162.43	18	171	25	4.50	-1.90	-47.13
19	4.62	52.11	11.97	174.40	19	190	25	4.75	-3.28	-49.95
20	7.12	59.23	13.47	187.87	20	210	25	5.00	-4.43	-
21	5.77	65.00	14.85	202.72	21	231	25	5.25	-5.39	-
22	3.64	68.64	15.86	218.58	22	253	25	5.50	-6.26	-
23	3.44	72.08	16.87	235.45	23	276	25	5.75	-7.05	-
24	7.12	79.20	19.21	254.66	24	300	25	6.00	-7.56	-
25	5.80	85.00	21.39	276.05	25	325	25	6.25	-7.83	-
26	8.49	93.49	24.43	300.48	26	351	25	6.50	-7.77	-
27	6.51	100.00	27.00	327.48	27	378	25	6.75	-7.48	-



Langkah Pengerjaan :

Berdasarkan Biaya.

1. Simpangan Baku (CV)

Didapat dari : Kumulatif BCWP dikalikan simpangan (τ) dibagi 100%.

$$CV(13) = (6) \times (12) / (100\%)$$

2. Observasi (Z)

Didapat dari : Kumulatif BCWP dikurangi Kumulatif ACWP dibagi Simpangan Baku(CV).

$$Z(14) = (6) - (11) / (13)$$

3. Probabilitas untung-rugi dan Cepat-lambat.

Untung-rugi didapat dari tabel distribusi normal dengan melihat nilai Observasinya.

Berdasarkan Waktu.

1. Simpangan Baku (CV)

Didapat dari : Waktu rencana BCWS dikali Simpangan (τ) dibagi 100%.

$$CV(9) = (6) \times (8) / (100\%)$$

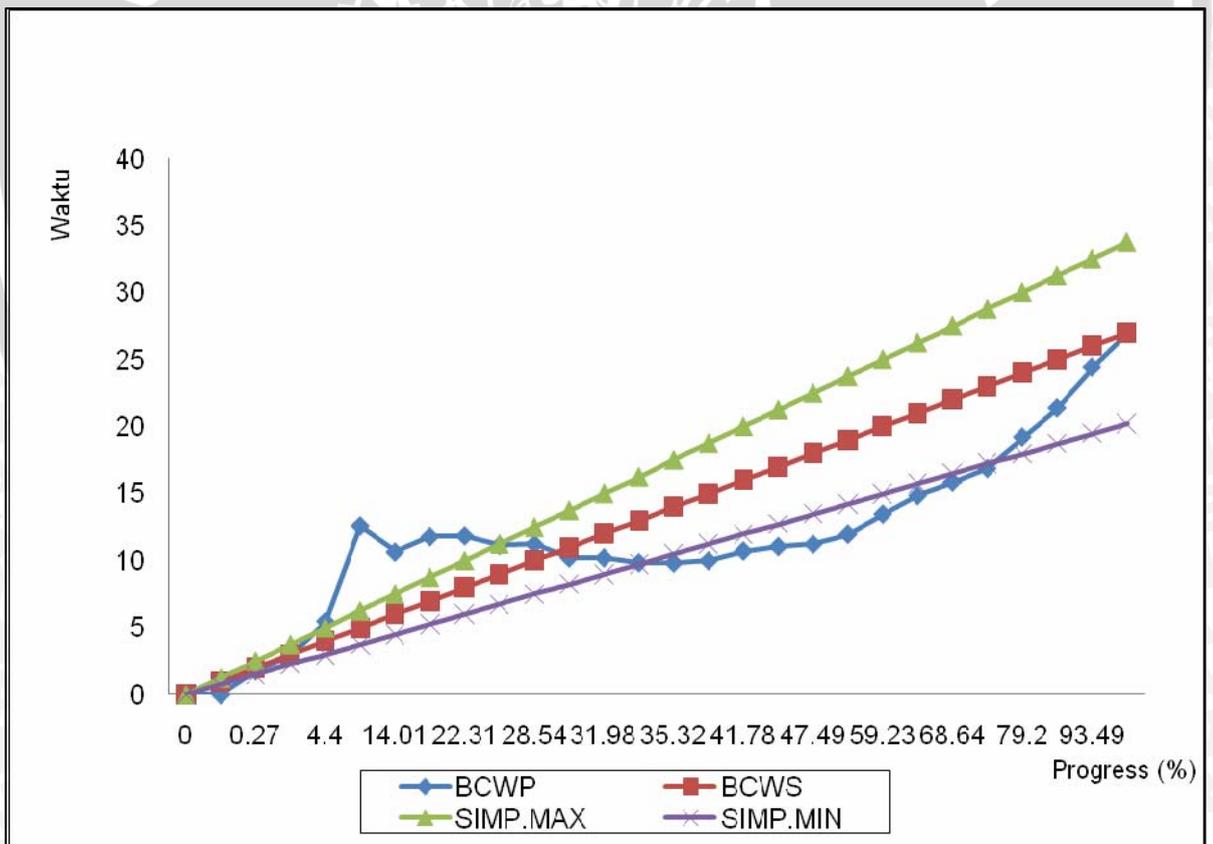
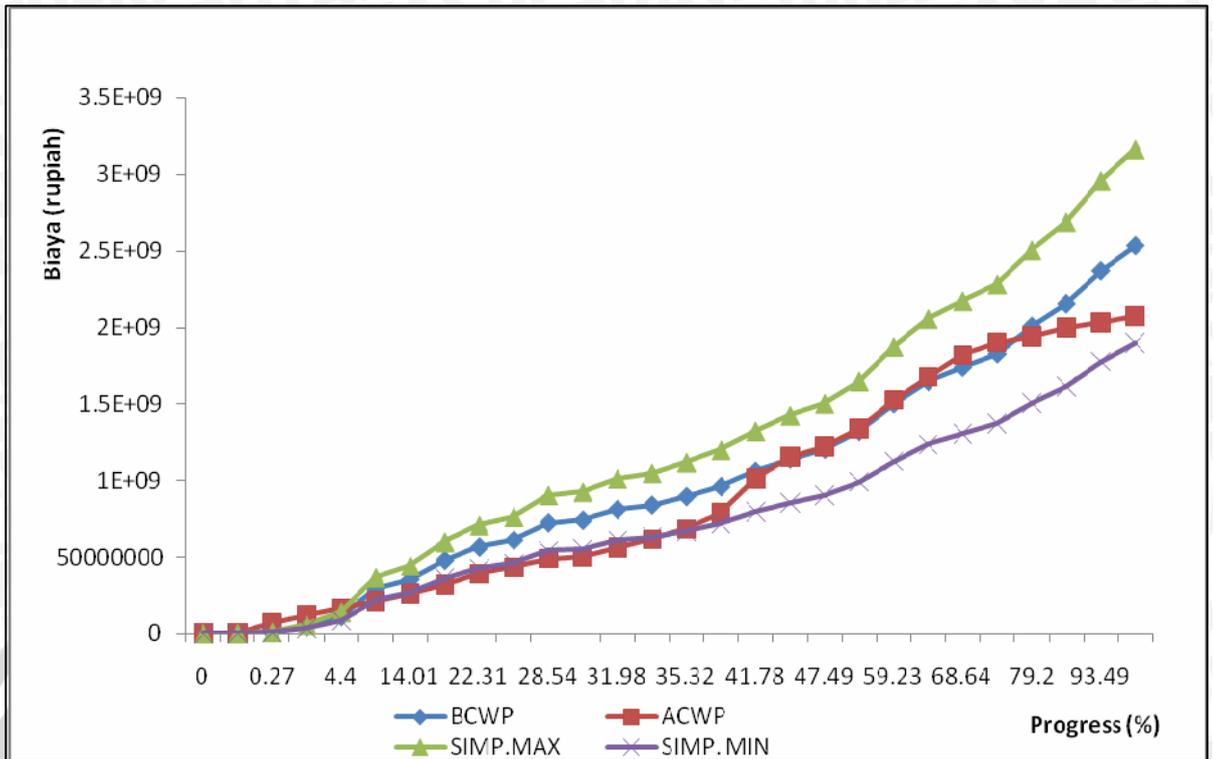
2. Observasi (Z)

Didapat dari : Kumulatif waktu rencana BCWP dikurangi Kumulatif waktu rencana BCWS dibagi Simpangan Baku(CV).

$$Z(10) = (5) - (7) / (9)$$

3. Probabilitas Cepat-lambat.

Cepat-lambat didapat dari tabel distribusi normal dengan melihat nilai Observasinya.



Gambar 4.3 Grafik Konsep Probabilitas Berdasarkan Stochastic-S Curves



4.1.2 Analisa Berdasarkan Redisain.

4.1.2.1 Berdasarkan Progress (*Progress – Based*)

Digunakan tiga indikator dalam mengolah data antara ACWP, BCWP dan BCWS. Data – data proyek yang sudah ada diolah untuk mendapatkan nilai ketiga indikator tersebut yaitu ACWP, BCWP dan BCWS serta dibuat dalam satu grafik yang menunjukkan kumulatif – kumulatif dari suatu biaya.

a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh.

b. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

Indikator ini menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap anggaran yang disediakan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh.

c. BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)

Angka ini menunjukkan anggaran untuk satu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh.

4.1.2.1.1 ACWP (*Biaya Aktual Pekerjaan yang Dilaksanakan*)

Dari data laporan mingguan dapat diketahui nilai ACWP yang dihasilkan dari perkalian material yang datang, pekerjaan, peralatan dengan analisa harga satuan (real cost) serta biaya tak langsung. Perhitungannya memakai periode mingguan sesuai dengan data yang diperoleh dari pihak kontraktor. Rekapitulasi ACWP dapat dilihat pada tabel 4.10, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 2.

Tabel 4.10 ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) Redesain

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006			
	1	0	0
	2	68,766,500.00	68,766,500.00
Total		68,766,500.00	
<hr/>			
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
November 2006			
	3	52,327,000.00	121,093,500.00
	4	30,737,000.00	151,830,500.00
	5	49,978,000.00	201,808,500.00
	6	45,835,000.00	247,643,500.00
Total		178,877,000.00	
<hr/>			
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Desember 2006			
	7	56,306,000.00	303,949,500.00
	8	82,758,000.00	386,707,500.00
	9	40,848,000.00	427,555,500.00
	10	56,550,000.00	484,105,500.00
	11	10,757,200.00	494,862,700.00
Total		247,219,200.00	
<hr/>			
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Januari 2007			
	12	59,351,800.00	554,214,500.00
	13	58,707,500.00	612,922,000.00
	14	68,175,000.00	681,097,000.00
	15	104,804,000.00	785,901,000.00
Total		291,038,300.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Februari 2007			
	16	223,800,800.00	1,009,701,800.00
	17	140,477,500.00	1,150,179,300.00
	18	68,159,500.00	1,218,338,800.00
	19	115,680,600.00	1,334,019,400.00
Total		548,118,400.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Maret 2007			
	20	186,958,280.00	1,520,977,680.00
	21	151,116,400.00	1,672,094,080.00
	22	143,449,900.00	1,815,543,980.00
	23	82,043,300.00	1,897,587,280.00
	24	39,089,800.00	1,936,677,080.00
Total		602,657,680.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
April 2007			
	25	55,467,000.00	1,992,144,080.00
	26	35,508,360.00	2,027,652,440.00
	27	42,525,700.00	2,070,178,140.00
Total		133,501,060.00	

4.1.2.1.2 BCWP (Anggaran Biaya Pekerjaan yang Dilaksanakan)

BCWP diperoleh dari data progress pelaksanaan proyek yang berupa bobot (%) pekerjaan yang telah diselesaikan perminggunya. Bobot ini kemudian dikalikan dengan anggaran biaya untuk pekerjaan tersebut. Rekapitulasi BCWS dapat dilihat pada tabel 4.11, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 2.

Tabel 4.11 BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) Redesain

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006			
	1	0	0
	2	6,832,620.00	6,832,620.00
Total		6,832,620.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
November 2006			
	3	37,199,820.00	44,032,440.00
	4	67,313,960.00	111,346,400.00
	5	181,190,960.00	292,537,360.00
	6	61,999,700.00	354,537,060.00
Total		347,704,440.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Desember 2006			
	7	123,240,220.00	477,777,280.00
	8	86,799,580.00	564,576,860.00
	9	45,044,680.00	609,621,540.00
	10	112,611,700.00	722,233,240.00
	11	16,955,020.00	739,188,260.00
Total		384,651,200.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Januari 2007			
	12	70,097,620.00	809,285,880.00
	13	28,595,780.00	837,881,660.00
	14	55,926,260.00	893,807,920.00
	15	65,036,420.00	958,844,340.00
Total		219,656,080.00	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Februari 2007			
	16	98,440,340.00	1,057,284,680.00
	17	81,485,320.00	1,138,770,000.00
	18	63,011,940.00	1,201,781,940.00
	19	116,913,720.00	1,318,695,660.00
Total		359,851,320.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Maret 2007			
	20	180,178,720.00	1,498,874,380.00
	21	146,015,620.00	1,644,890,000.00
	22	92,113,840.00	1,737,003,840.00
	23	87,052,640.00	1,824,056,480.00
	24	180,178,720.00	2,004,235,200.00
Total		685,539,540.00	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
April 2007			
	25	146,774,800.00	2,151,010,000.00
	26	214,847,940.00	2,365,857,940.00
	27	164,742,060.00	2,530,600,000.00
Total		526,364,800.00	

4.1.2.1.3 BCWS (Anggaran Biaya Pekerjaan yang Direncanakan)

BCWS diperoleh dari data jadwal rencana proyek pada perencanaan awal yang berupa bobot (%) pekerjaan yang akan diselesaikan perminggunya. Bobot ini kemudian dikalikan dengan anggaran biaya untuk pekerjaan tersebut. Rekapitulasi BCWS dapat dilihat pada tabel 4.12, untuk lebih lengkapnya pada lampiran 2.

Tabel 4.12 BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) Redesain

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif
Oktober 2006			
	1	2,416,650.60	2,416,650.60
	2	5,162,392.50	7,579,043.10
Total		7,579,043.10	
November 2006			
November 2006			
	3	14,114,500.03	21,693,543.13
	4	42,899,094.19	64,592,637.32
	5	96,452,315.42	161,044,952.73
6	121,743,178.25	282,788,130.98	
Total		275,209,087.88	
Desember 2006			
Desember 2006			
	7	105,947,316.75	388,735,447.73
	8	119,795,750.28	508,531,198.01
	9	99,701,821.08	608,233,019.08
	10	158,876,962.60	767,109,981.68
	11	122,759,410.93	889,869,392.62
Total		607,081,261.63	
Januari 2007			
Januari 2007			
	12	214,158,768.17	1,104,028,160.78
	13	277,921,608.54	1,381,949,769.32
	14	97,834,616.91	1,479,784,386.23
15	137,487,995.68	1,617,272,381.92	
Total		727,402,989.30	

Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif	
Februari 2007	16	168,512,258.82	1,785,784,640.73	
	17	177,540,211.85	1,963,324,852.58	
	18	175,522,744.70	2,138,847,597.28	
	19	177,648,940.75	2,316,496,538.03	
	Total		699,224,156.12	
Bulan	Minggu	Total perminggu	Kumulatif	
Maret 2007	20	157,687,237.71	2,474,183,775.75	
	21	38,596,199.41	2,512,779,975.16	
	22	15,232,569.90	2,528,012,545.06	
	23	2,416,650.60	2,530,429,195.66	
	Total		213,932,657.63	

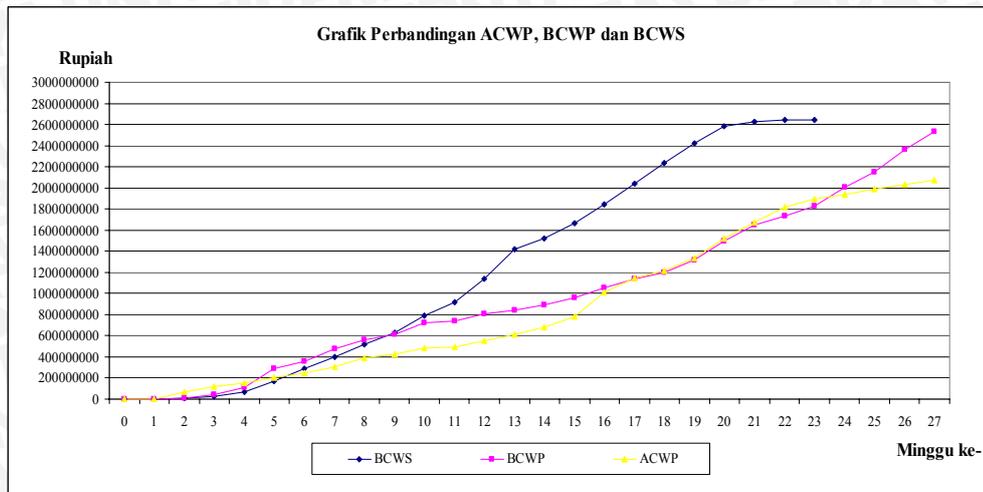
4.1.2.1.4 Komulatif Perbandingan Antara ACWP, BCWP dan BCWS

Dari beberapa tabel diatas tersebut dapat dilihat kumulatif keseluruhannya dengan membandingkan nilai rupiah yang ada dengan BCWS untuk periode mingguan, BCWP untuk periode mingguan dan ACWP dengan periode mingguan yang tertera pada tabel 4.13.

Table 4.13 Konsep Nilai Hasil Berdasarkan *Time – Based* Redesain

Bulan	Minggu	BCWS Kumulatif	BCWP Kumulatif	ACWP Kumulatif
Oktober 2006	1	2,416,650.60	0	0
	2	7,579,043.10	6,832,620.00	68,766,500.00
November 2006	3	21,693,543.13	44,032,440.00	121,093,500.00
	4	64,592,637.32	111,346,400.00	151,830,500.00

	5	161,044,952.73	292,537,360.00	201,808,500.00
	6	282,788,130.98	354,537,060.00	247,643,500.00
Desember 2006	7	388,735,447.73	477,777,280.00	303,949,500.00
	8	508,531,198.01	564,576,860.00	386,707,500.00
	9	608,233,019.08	609,621,540.00	427,555,500.00
	10	767,109,981.68	722,233,240.00	484,105,500.00
	11	889,869,392.62	739,188,260.00	494,862,700.00
Januari 2007	12	1,104,028,160.78	809,285,880.00	554,214,500.00
	13	1,381,949,769.32	837,881,660.00	612,922,000.00
	14	1,479,784,386.23	893,807,920.00	681,097,000.00
	15	1,617,272,381.92	958,844,340.00	785,901,000.00
Februari 2007	16	1,785,784,640.73	1,057,284,680.00	1,009,701,800.00
	17	1,963,324,852.58	1,138,770,000.00	1,150,179,300.00
	18	2,138,847,597.28	1,201,781,940.00	1,218,338,800.00
	19	2,316,496,538.03	1,318,695,660.00	1,334,019,400.00
Maret 2007	20	2,474,183,775.75	1,498,874,380.00	1,520,977,680.00
	21	2,512,779,975.16	1,644,890,000.00	1,672,094,080.00
	22	2,528,012,545.06	1,737,003,840.00	1,815,543,980.00
	23	2,530,429,195.66	1,824,056,480.00	1,897,587,280.00
	24	-	2,004,235,200.00	1,936,677,080.00
April 2007	25	-	2,151,010,000.00	1,992,144,080.00
	26	-	2,365,857,940.00	2,027,652,440.00
	27	-	2,530,600,000.00	2,070,178,140.00



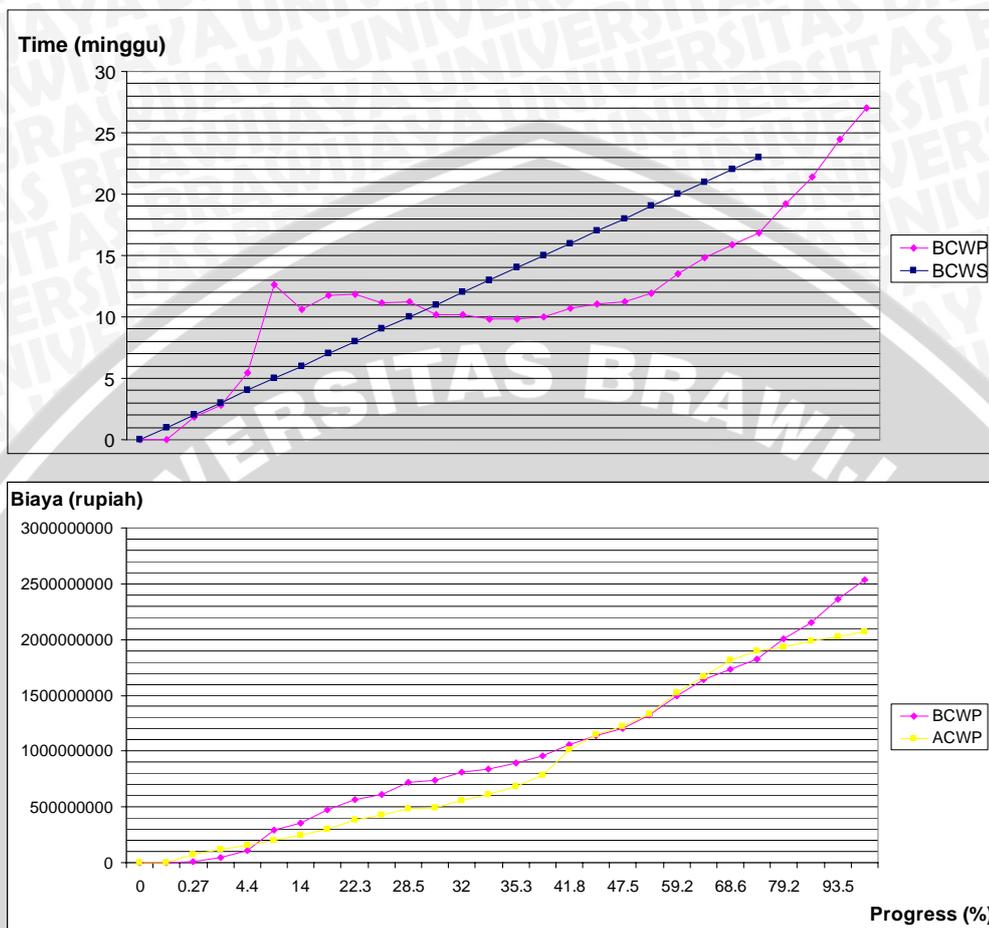
Gambar 4.4 Grafik Konsep Nilai Hasil Berdasarkan *Time Redesain*

Dari data laporan mingguan yang didapat dari pihak kontraktor dapat diketahui nilai progress atau kemajuan proyek pada setiap perubahan jadwal, waktu rencana untuk BCWP, biaya rencana untuk BCWP, waktu aktual untuk BCWS serta biaya aktual untuk BCWS. Hasil dari perhitungan berdasarkan progress (*Progress – Based*) dapat dilihat pada tabel 4.14, sedangkan grafik Konsep Probabilitas berdasarkan progress (*Progress – Based*) dapat dilihat pada grafik 4.6

Table 4.14 Konsep Probabilitas berdasarkan *Progress* Redesain

No. Periode	Progress (%)	Kum Progress (%)	Yang Dilaksanakan			Bulan	Rencana Proyek			Aktual		Varian Biaya (CV) (12)=(6)-(11) (Rp)	Varian Jadwal (SV) (13)=(6)-(9) (Rp)	TV (7)-(4) Mgg	
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	BCWP (Rp)	Kumulatif BCWP (Rp)		Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)	ACWP (Rp)	Kumulatif ACWP (Rp)				
1	2	3	4	5	6	0	7	8	9	10	11	12	13	14	
0	0	0	-	0	0	Oktober	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0		November	1	2,416,650.60	2,416,650.60	0	0	-	-2,416,650.60	1
2	0.27	0.27	1.8	6,832,620.00	6,832,620.00			2	5,162,392.50	7,579,043.10	68,766,500.00	68,766,500.00	(61,933,880.00)	-746,423.10	0.2
3	1.47	1.74	2.85	37,199,820.00	44,032,440.00	3		14,114,500.03	21,693,543.13	52,327,000.00	121,093,500.00	(77,061,060.00)	22,338,896.88	0.15	
4	2.66	4.4	5.48	67,313,960.00	111,346,400.00	4		42,899,094.19	64,592,637.32	30,737,000.00	151,830,500.00	(40,484,100.00)	46,753,762.68	-1.48	
5	7.16	11.56	12.59	181,190,960.00	292,537,360.00	5		96,452,315.42	161,044,952.73	49,978,000.00	201,808,500.00	90,728,860.00	131,492,407.27	-7.59	
6	2.45	14.01	10.64	61,999,700.00	354,537,060.00	6		121,743,178.25	282,788,130.98	45,835,000.00	247,643,500.00	106,893,560.00	71,748,929.02	-4.64	
7	4.87	18.88	11.79	123,240,220.00	477,777,280.00	7		105,947,316.75	388,735,447.73	56,306,000.00	303,949,500.00	173,827,780.00	89,041,832.27	-4.79	
8	3.43	22.31	11.85	86,799,580.00	564,576,860.00	Desember	8	119,795,750.28	508,531,198.01	82,758,000.00	386,707,500.00	177,869,360.00	56,045,661.99	-3.85	
9	1.78	24.09	11.14	45,044,680.00	609,621,540.00		9	99,701,821.08	608,233,019.08	40,848,000.00	427,555,500.00	182,066,040.00	1,388,520.92	-2.14	
10	4.45	28.54	11.23	112,611,700.00	722,233,240.00		10	158,876,962.60	767,109,981.68	56,550,000.00	484,105,500.00	238,127,740.00	-44,876,741.68	-1.23	
11	0.67	29.21	10.2	16,955,020.00	739,188,260.00	Januari	11	122,759,410.93	889,869,392.62	10,757,200.00	494,862,700.00	244,325,560.00	-150,681,132.62	0.8	
12	2.77	31.98	10.21	70,097,620.00	809,285,880.00		12	214,158,768.17	1,104,028,160.78	59,351,800.00	554,214,500.00	255,071,380.00	-294,742,280.78	1.79	
13	1.13	33.11	9.84	28,595,780.00	837,881,660.00		13	277,921,608.54	1,381,949,769.32	58,707,500.00	612,922,000.00	224,959,660.00	-544,068,109.32	3.16	
14	2.21	35.32	9.82	55,926,260.00	893,807,920.00		14	97,834,616.91	1,479,784,386.23	68,175,000.00	681,097,000.00	212,710,920.00	-585,976,466.23	4.18	
15	2.57	37.89	9.99	65,036,420.00	958,844,340.00		15	137,487,995.68	1,617,272,381.92	104,804,000.00	785,901,000.00	172,943,340.00	-658,428,041.92	5.01	

16	3.89	41.78	10.72	98,440,340.00	1,057,284,680.00	Februari	2007	16	168,512,258.82	1,785,784,640.73	223,800,800.00	1,009,701,800.00	47,582,880.00	728,499,960.73	5.28
17	3.22	45	11.06	81,485,320.00	1,138,770,000.00			17	177,540,211.85	1,963,324,852.58	140,477,500.00	1,150,179,300.00	(11,409,300.00)	824,554,852.58	5.94
18	2.49	47.49	11.22	63,011,940.00	1,201,781,940.00			18	175,522,744.70	2,138,847,597.28	68,159,500.00	1,218,338,800.00	(16,556,860.00)	937,065,657.28	6.78
19	4.62	52.11	11.97	116,913,720.00	1,318,695,660.00			19	177,648,940.75	2,316,496,538.03	115,680,600.00	1,334,019,400.00	(15,323,740.00)	997,800,878.03	7.03
20	7.12	59.23	13.47	180,178,720.00	1,498,874,380.00	Maret	2007	20	157,687,237.71	2,474,183,775.75	186,958,280.00	1,520,977,680.00	(22,103,300.00)	975,309,395.75	6.53
21	5.77	65	14.85	146,015,620.00	1,644,890,000.00			21	38,596,199.41	2,512,779,975.16	151,116,400.00	1,672,094,080.00	(27,204,080.00)	867,889,975.16	6.15
22	3.64	68.64	15.86	92,113,840.00	1,737,003,840.00			22	15,232,569.90	2,528,012,545.06	143,449,900.00	1,815,543,980.00	(78,540,140.00)	791,008,705.06	6.14
23	3.44	72.08	16.87	87,052,640.00	1,824,056,480.00			23	2,416,650.60	2,530,429,195.66	82,043,300.00	1,897,587,280.00	(73,530,800.00)	706,372,715.66	6.13
24	7.12	79.2	19.21	180,178,720.00	2,004,235,200.00	April	2007		-	-	39,089,800.00	1,936,677,080.00	67,558,120.00	-	-19.21
25	5.80	85	21.39	146,774,800.00	2,151,010,000.00				-	-	55,467,000.00	1,992,144,080.00	158,865,920.00	-	-21.39
26	8.49	93.49	24.43	214,847,940.00	2,365,857,940.00				-	-	35,508,360.00	2,027,652,440.00	338,205,500.00	-	-24.43
27	6.51	100	27	164,742,060.00	2,530,600,000.00				-	-	42,525,700.00	2,070,178,140.00	460,421,860.00	-	-27



Gambar 4.5 Grafik Konsep Probabilitas Berdasarkan *Progress* Redesain



4.1.2.2 Berdasarkan Probabilistic Dengan *Stochastic-S Curves*.

Dari hasil pengamatan langsung dilapangan, dilakukan wawancara terhadap pihak kontraktor untuk mengetahui simpangan biaya. Dari hasil wawancara diketahui nilai simpangannya sebesar $\pm 25\%$; yang artinya kontraktor berani melakukan proyek tersebut dengan batasan biaya atas bawah sebesar $\pm 25\%$ terhadap BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) yang dibandingkan dengan nilai ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), dan dengan batasan waktu atas bawah sebesar $\pm 25\%$ terhadap waktu BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) yang dibandingkan dengan waktu BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*). Dari simpangan tersebut dapat diketahui bahwa pada proyek ini bisa terjadi 2 kemungkinan baik pada biaya maupun pada waktu, sehingga probabilitas kejadian dari biaya : untung dan rugi sebesar $\pm 50\%$, sedangkan probabilitas kejadian dari waktu : cepat dan lambat sebesar $\pm 50\%$. Dari hasil pengolahan data tersebut didapat nilai observasi (Z) untuk mengetahui nilai probabilitasnya digunakan tabel distribusi normal.

Tabel 4.15 Konsep Probabilistic dengan *Stochastic-S Curves*.

Bulan	Minggu	BCWS	BCWP	ACWP	
Oktober	2006				
		1	2,416,650.60	0	0
		2	5,162,392.50	6,832,620.00	68,766,500.00
November	2006				
		3	14,114,500.03	37,199,820.00	51,587,000.00
		4	42,899,094.19	67,313,960.00	42,920,000.00
		5	96,452,315.42	181,190,960.00	47,875,000.00
		6	121,743,178.25	61,999,700.00	50,290,000.00
Desember	2006				
		7	105,947,316.75	123,240,220.00	57,851,000.00
		8	119,795,750.28	86,799,580.00	71,934,000.00
		9	99,701,821.08	45,044,680.00	40,848,000.00

Januari 2007	10	158,876,962.60	112,611,700.00	56,550,000.00
	11	122,759,410.93	16,955,020.00	10,757,200.00
	12	214,158,768.17	70,097,620.00	59,351,800.00
	13	277,921,608.54	28,595,780.00	56,187,500.00
	14	97,834,616.91	55,926,260.00	68,175,000.00
	15	137,487,995.68	65,036,420.00	104,804,000.00
Februari 2007	16	168,512,258.82	98,440,340.00	223,800,800.00
	17	177,540,211.85	81,485,320.00	140,477,500.00
	18	175,522,744.70	63,011,940.00	68,159,500.00
	19	177,648,940.75	116,913,720.00	115,680,600.00
Maret 2007	20	157,687,237.71	180,178,720.00	186,958,280.00
	21	38,596,199.41	146,015,620.00	151,116,400.00
	22	15,232,569.90	92,113,840.00	143,449,900.00
	23	2,416,650.60	87,052,640.00	82,043,300.00
	24	-	180,178,720.00	39,089,800.00
	25	-	146,774,800.00	55,467,000.00
April 2007	26	-	214,847,940.00	35,508,360.00
	27	-	164,742,060.00	42,525,700.00

Tabel 4.16 Kumulatif Konsep Probabilistic dengan *Stochastic-S Curves*.

Bulan	Minggu	BCWS Kumulatif	BCWP Kumulatif	ACWP Kumulatif
Oktober 2006	1	2,416,650.60	0	0
	2	7,579,043.10	6,832,620.00	68,766,500.00
November 2006	3	21,693,543.13	44,032,440.00	121,093,500.00
	4	64,592,637.32	111,346,400.00	151,830,500.00

	5	161,044,952.73	292,537,360.00	201,808,500.00
	6	282,788,130.98	354,537,060.00	247,643,500.00
Desember 2006	7	388,735,447.73	477,777,280.00	303,949,500.00
	8	508,531,198.01	564,576,860.00	386,707,500.00
	9	608,233,019.08	609,621,540.00	427,555,500.00
	10	767,109,981.68	722,233,240.00	484,105,500.00
	11	889,869,392.62	739,188,260.00	494,862,700.00
Januari 2007	12	1,104,028,160.78	809,285,880.00	554,214,500.00
	13	1,381,949,769.32	837,881,660.00	612,922,000.00
	14	1,479,784,386.23	893,807,920.00	681,097,000.00
	15	1,617,272,381.92	958,844,340.00	785,901,000.00
Februari 2007	16	1,785,784,640.73	1,057,284,680.00	1,009,701,800.00
	17	1,963,324,852.58	1,138,770,000.00	1,150,179,300.00
	18	2,138,847,597.28	1,201,781,940.00	1,218,338,800.00
	19	2,316,496,538.03	1,318,695,660.00	1,334,019,400.00
Maret 2007	20	2,474,183,775.75	1,498,874,380.00	1,520,977,680.00
	21	2,512,779,975.16	1,644,890,000.00	1,672,094,080.00
	22	2,528,012,545.06	1,737,003,840.00	1,815,543,980.00
	23	2,530,429,195.66	1,824,056,480.00	1,897,587,280.00
	24	-	2,004,235,200.00	1,936,677,080.00
April 2007	25	-	2,151,010,000.00	1,992,144,080.00
	26	-	2,365,857,940.00	2,027,652,440.00
	27	-	2,530,600,000.00	2,070,178,140.00

Table 4.17k Konsep Probabilistic Dengan Stochastic-S Curves Berdasarkan Biaya

No.	Progress	Kumulatif Progress	Yang Dilaksanakan			Bulan	Rencana Proyek			Aktual		Simp (τ)	Simpangan Baku (CV)	Observasi (Z)	Probabilitas Untung (+) Rugi (-)
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	BCWP (Rp)	Kumulatif BCWP (Rp)		Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)	ACWP (Rp)	Kumulatif ACWP (Rp)				
1	2	3	4	5	6	0	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	-	0	0	Oktober 2006	0	0	0	0	0	25	0	0	-
1	0	0	0	0	0		1	2,416,650.60	2,416,651	0	0	25	0	0	-
2	0.27	0.27	1.8	6,832,620	6,832,620		2	5,162,392.50	7,579,043	68,766,500	68,766,500	25	1,708,155	-36.26	-
3	1.47	1.74	2.85	37,199,820	44,032,440	November 2006	3	14,114,500.03	21,693,543	52,327,000	121,093,500	25	11,008,110	-7.00	-
4	2.66	4.4	5.48	67,313,960	111,346,400		4	42,899,094.19	64,592,637	30,737,000	151,830,500	25	27,836,600	-1.45	-43.82
5	7.16	11.56	12.59	181,190,960	292,537,360		5	96,452,315.42	161,044,953	49,978,000	201,808,500	25	73,134,340	1.24	39.25
6	2.45	14.01	10.64	61,999,700	354,537,060	Desember 2006	6	121,743,178.25	282,788,131	45,835,000	247,643,500	25	88,634,265	1.21	38.69
7	4.87	18.88	11.79	123,240,220	477,777,280		7	105,947,316.75	388,735,448	56,306,000	303,949,500	25	119,444,320	1.46	42.78
8	3.43	22.31	11.85	86,799,580	564,576,860		8	119,795,750.28	508,531,198	82,758,000	386,707,500	25	141,144,215	1.26	39.62
9	1.78	24.09	11.14	45,044,680	609,621,540	Januari 2007	9	99,701,821.08	608,233,019	40,848,000	427,555,500	25	152,405,385	1.19	38.30
10	4.45	28.54	11.23	112,611,700	722,233,240		10	158,876,962.60	767,109,982	56,550,000	484,105,500	25	180,558,310	1.32	40.66
11	0.67	29.21	10.2	16,955,020	739,188,260		11	122,759,410.93	889,869,393	10,757,200	494,862,700	25	184,797,065	1.32	40.66
12	2.77	31.98	10.21	70,097,620	809,285,880	Januari 2007	12	214,158,768.17	1,104,028,161	59,351,800	554,214,500	25	202,321,470	1.26	39.62
13	1.13	33.11	9.84	28,595,780	837,881,660		13	277,921,608.54	1,381,949,769	58,707,500	612,922,000	25	209,470,415	1.07	35.77
14	2.21	35.32	9.82	55,926,260	893,807,920		14	97,834,616.91	1,479,784,386	68,175,000	681,097,000	25	223,451,980	0.95	32.89
15	2.57	37.89	9.99	65,036,420	958,844,340	15	137,487,995.68	1,617,272,382	104,804,000	785,901,000	25	239,711,085	0.72	26.42	

16	3.89	41.78	10.72	98,440,340	1,057,284,680	Februari 2007	16	168,512,258.82	1,785,784,641	223,800,800	1,009,701,800	25	264,321,170	0.18	7.14
17	3.22	45	11.06	81,485,320	1,138,770,000		17	177,540,211.85	1,963,324,853	140,477,500	1,150,179,300	25	284,692,500	-0.04	-1.60
18	2.49	47.49	11.22	63,011,940	1,201,781,940		18	175,522,744.70	2,138,847,597	68,159,500	1,218,338,800	25	300,445,485	-0.06	-2.39
19	4.62	52.11	11.97	116,913,720	1,318,695,660		19	177,648,940.75	2,316,496,538	115,680,600	1,334,019,400	25	329,673,915	-0.05	-1.99
20	7.12	59.23	13.47	180,178,720	1,498,874,380	Maret 2007	20	157,687,237.71	2,474,183,776	186,958,280	1,520,977,680	25	374,718,595	-0.06	-2.39
21	5.77	65	14.85	146,015,620	1,644,890,000		21	38,596,199.41	2,512,779,975	151,116,400	1,672,094,080	25	411,222,500	-0.07	-2.79
22	3.64	68.64	15.86	92,113,840	1,737,003,840		22	15,232,569.90	2,528,012,545	143,449,900	1,815,543,980	25	434,250,960	-0.18	-7.14
23	3.44	72.08	16.87	87,052,640	1,824,056,480		23	2,416,650.60	2,530,429,196	82,043,300	1,897,587,280	25	456,014,120	-0.16	-6.36
24	7.12	79.2	19.21	180,178,720	2,004,235,200	April 2007		-	-	39,089,800	1,936,677,080	25	501,058,800	0.13	5.17
25	5.80	85	21.39	146,774,800	2,151,010,000			-	-	55,467,000	1,992,144,080	25	537,752,500	0.30	11.79
26	8.49	93.49	24.43	214,847,940	2,365,857,940			-	-	35,508,360	2,027,652,440	25	591,464,485	0.57	21.57
27	6.51	100	27	164,742,060	2,530,600,000			-	-	42,525,700	2,070,178,140	25	632,650,000	0.73	26.73

Table 4.18 Konsep Probabilistic Dengan *Stochastic-S Curves* Berdasarkan Waktu (redesain)

No. Periode	Progress (%)	Kumulatif Progress (%)	Yang Dilaksanakan		Yang Direncanakan		Simpangan (τ) (%)	Simpangan Baku (CV) (Rp)	Observasi (Z) (Rp)	Probabilitas Cepat (+) Lambat (-)
			Waktu Rencana (BCWP) (Minggu)	Kumulatif Waktu Rencana BCWP (Minggu)	Waktu Rencana (BCWS) (Minggu)	Kumulatif Waktu Rencana BCWS (Minggu)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	-	0	0	0	25	0	0.00	-
1	0	0	0	0	1	1	25	0.25	-4.00	-
2	0.27	0.27	1.80	1.80	2	3	25	0.50	-2.40	-49.18
3	1.47	1.74	2.85	4.65	3	6	25	0.75	-1.80	-46.41
4	2.66	4.40	5.48	10.13	4	10	25	1.00	0.13	5.17
5	7.16	11.56	12.59	22.72	5	15	25	1.25	6.18	-
6	2.45	14.01	10.64	33.36	6	21	25	1.50	8.24	-
7	4.87	18.88	11.79	45.15	7	28	25	1.75	9.80	-
8	3.43	22.31	11.85	57.00	8	36	25	2.00	10.50	-
9	1.78	24.09	11.14	68.14	9	45	25	2.25	10.28	-
10	4.45	28.54	11.23	79.37	10	55	25	2.50	9.75	-
11	0.67	29.21	10.20	89.57	11	66	25	2.75	8.57	-
12	2.77	31.98	10.21	99.78	12	78	25	3.00	7.26	-
13	1.13	33.11	9.84	109.62	13	91	25	3.25	5.73	-
14	2.21	35.32	9.82	119.44	14	105	25	3.50	4.13	-
15	2.57	37.89	9.99	129.43	15	120	25	3.75	2.51	49.4

16	3.89	41.78	10.72	140.15	16	136	25	4.00	1.04	35.08
17	3.22	45.00	11.06	151.21	17	153	25	4.25	-0.42	-16.28
18	2.49	47.49	11.22	162.43	18	171	25	4.50	-1.90	-47.13
19	4.62	52.11	11.97	174.40	19	190	25	4.75	-3.28	-49.95
20	7.12	59.23	13.47	187.87	20	210	25	5.00	-4.43	-
21	5.77	65.00	14.85	202.72	21	231	25	5.25	-5.39	-
22	3.64	68.64	15.86	218.58	22	253	25	5.50	-6.26	-
23	3.44	72.08	16.87	235.45	23	276	25	5.75	-7.05	-
24	7.12	79.20	19.21	254.66	-	-	25	-	-	-
25	5.80	85.00	21.39	276.05	-	-	25	-	-	-
26	8.49	93.49	24.43	300.48	-	-	25	-	-	-
27	6.51	100.00	27.00	327.48	-	-	25	-	-	-

Langkah Pengerjaan :

Berdasarkan Biaya.

1. Simpangan Baku (CV)

Didapat dari : Kumulatif BCWP dikalikan simpangan (τ) dibagi 100%.

$$CV(13) = (6) \times (12) / (100\%)$$

2. Observasi (Z)

Didapat dari : Kumulatif BCWP dikurangi Kumulatif ACWP dibagi Simpangan Baku(CV).

$$Z(14) = (6) - (11) / (13)$$

3. Probabilitas untung-rugi dan Cepat-lambat.

Untung-rugi didapat dari tabel distribusi normal dengan melihat nilai Observasinya.

Berdasarkan Waktu.

4. Simpangan Baku (CV)

Didapat dari : Waktu rencana BCWS dikali Simpangan (τ) dibagi 100%.

$$CV(9) = (6) \times (8) / (100\%)$$

5. Observasi (Z)

Didapat dari : Kumulatif waktu rencana BCWP dikurangi Kumulatif waktu rencana BCWS dibagi Simpangan Baku(CV).

$$Z(10) = (5) - (7) / (9)$$

6. Probabilitas Cepat-lambat.

Cepat-lambat didapat dari tabel distribusi normal dengan melihat nilai Observasinya.

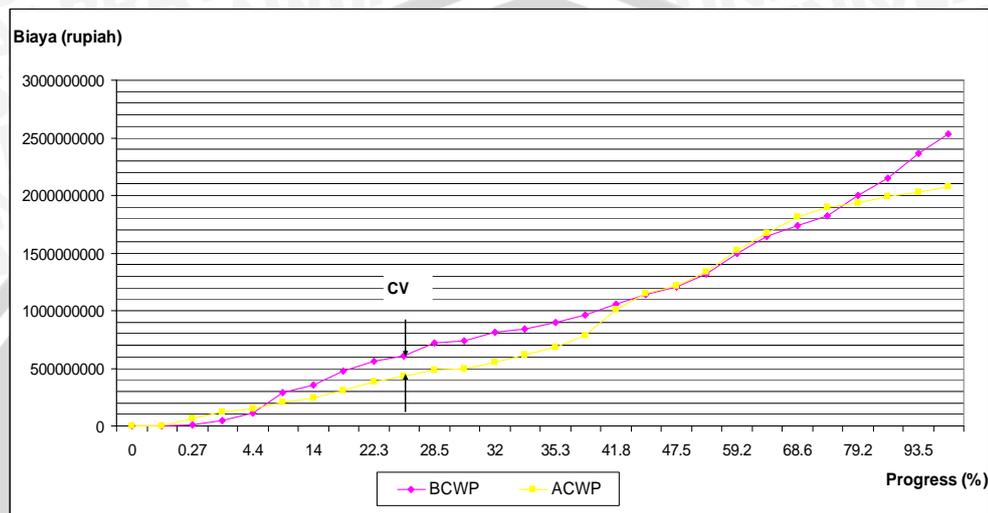


4.2 Pembahasan Hasil Monitoring

4.2.1 Hasil Monitoring Berdasarkan Konsep Probabilitas

4.2.1.1 Analisa Rencana Proyek

4.2.1.1.1 Berdasarkan Progress (*Progress Based*)



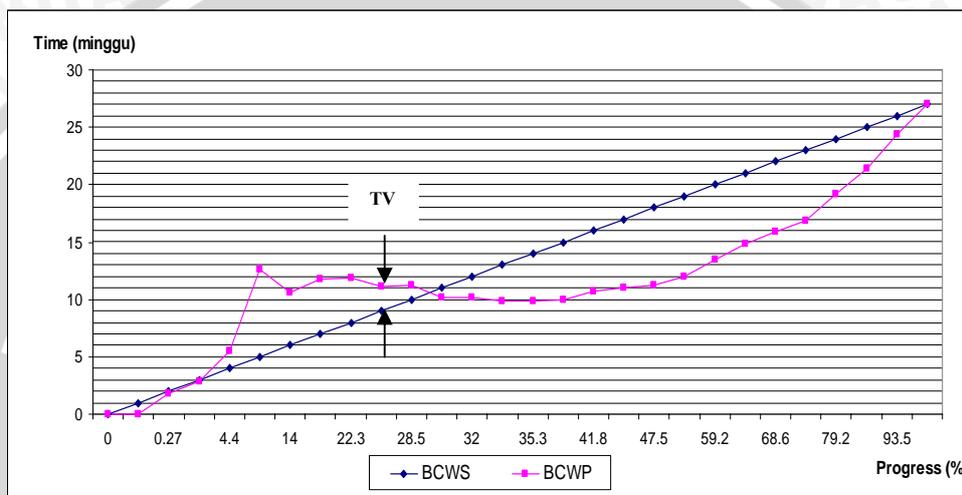
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan BCWP dan ACWP Berdasarkan Progress Rencana Proyek

Dari gambar 4.7 dapat dianalisa nilai CV (Varian Biaya) sebagai berikut :

- Dari periode pengamatan pertama hingga keempat dapat diketahui dari progresss 0% sampai 4.4%, letak ACWP berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual yang dikeluarkan lebih besar dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.
- Dari periode pengamatan minggu kelima sampai minggu keenam belas dapat diketahui dari progresss 11.56% sampai 41.78%, letak ACWP berada dibawah letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.
- Dari periode pengamatan minggu ketujuh belas sampai minggu kedua puluh tiga dapat diketahui dari progresss 45% sampai 72.08%, letak ACWP berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual

yang dikeluarkan lebih besar dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.

- Namun kecenderungan grafik menurun sehingga letak ACWP berada dibawah letak BCWP, hal ini berartidari progress 79.2% sampai 100% biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang dianggarkan.



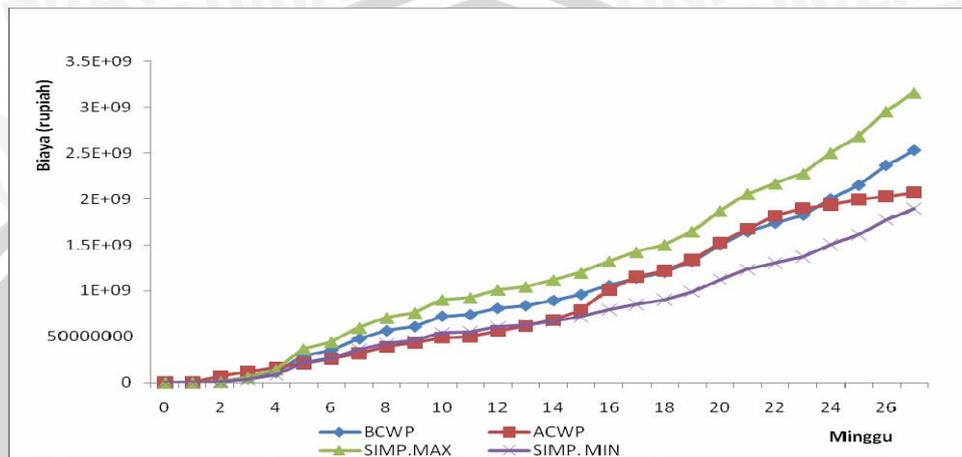
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan BCWP dan BCWS Berdasarkan Progress Rencana Proyek

Dari gambar 4.8 dapat dianalisa nilai TV (Varian Waktu) sebagai berikut :

- Dari progress 0% sampai progress 1.74% letak BCWS berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan pada progress tersebut proyek mengalami keterlambatan dari jadwal rencana.
- Dari progress 4.4% sampai progress 28.54% letak BCWS berada dibawah letak BCWP, hal ini menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih cepat dari jadwal rencana proyek.
- Dari progress 29.21% sampai progress 93.49% letak BCWS berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan pada progress tersebut proyek mengalami keterlambatan dari jadwal rencana.
- Namun pada progress 100%, hal ini menunjukkan pada progress tersebut proyek selesai sesuai dari jadwal rencana.

4.2.1.1.2 Berdasarkan *Stochastic-S Curves*.

Dari tabel 4.7 dapat dianalisa hasil monitoring dengan konsep probabilistic masing-masing minggu yang dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut :



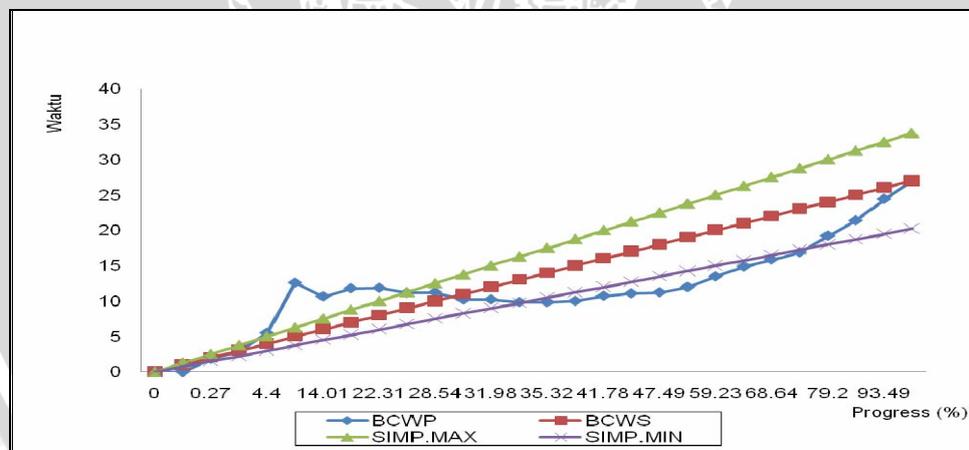
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan ACWP dan BCWP berdasarkan *Stochastic-S Curves* (biaya)

Dari gambar 4.9 dan tabel 4.8 dapat dianalisa nilai probabilitasnya dari biaya sebagai berikut :

- Dari periode pengamatan minggu pertama proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang diharapkan, tetapi masih berada pada simpangan yang kontraktor ijin.
- Namun pada periode pengamatan minggu kedua dan ketiga proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan sangat besar dikarenakan pihak kontraktor ingin menyelesaikan proyek dengan cepat sehingga peluang kontraktor untuk rugi hampir mendekati 50% dari biaya yang diharapkan dan jauh dari simpangan yang kontraktor ijin.
- Dan pada periode pengamatan minggu keempat proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang diharapkan sehingga peluang untuk rugi sebesar 46,93%, tetapi masih berada pada simpangan yang kontraktor ijin.
- Dari periode pengamatan minggu kelima sampai ke enam belas proyek berjalan dengan biaya yang lebih kecil daripada biaya yang diharapkan, sehingga peluang kontraktor untuk untung besar, tetapi

peluang untuk untung besar terdapat pada minggu ketujuh sebesar 40,82%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.

- Dan pada periode pengamatan minggu ketujuhbelas sampai minggu kedua puluh tiga proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang diharapkan , sehingga ada peluang kontraktor untuk rugi, tetapi peluang untuk rugi besar terdapat pada minggu ke dua puluh dua sebesar 7,53%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.
- Sedangkan pada periode pengamatan minggu ke duapuluh empat sampai ke duapuluh tujuh proyek berjalan dengan biaya yang lebih kecil daripada biaya yang diharapkan, sehingga peluang kontraktor untuk untung besar, tetapi peluang untuk untung besar terdapat pada minggu ke duapuluh tujuh sebesar 26,42%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan ACWP dan BCWP berdasarkan Stochastic-S Curves (waktu)

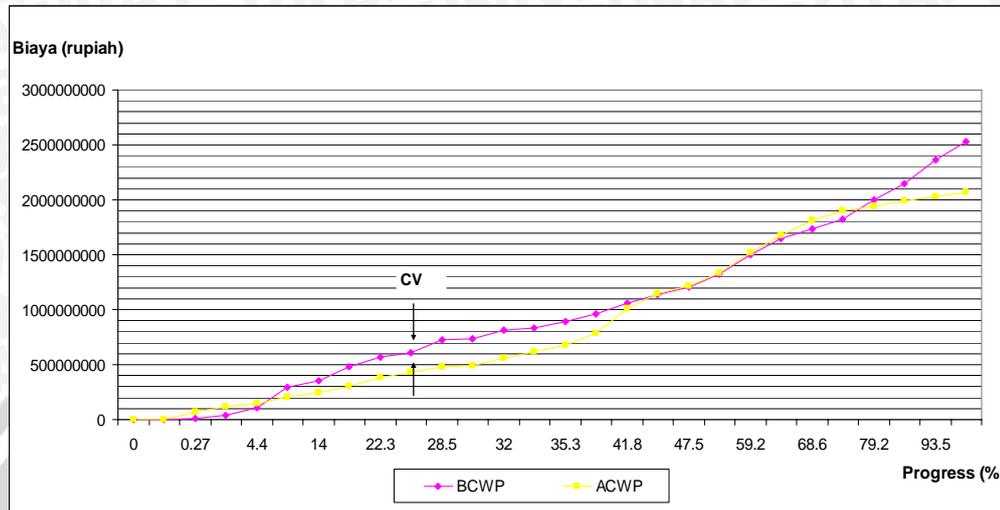
Dari gambar 4.10 dan tabel 4.9 dapat dianalisa nilai probabilitasnya dari waktu sebagai berikut:

- Pada minggu pertama letak BCWP berada dibawah letak BCWS, hal ini menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek dengan peluang lambat besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.

- Pada minggu kedua sampai keempat letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor ijin. Tetapi peluang keterlambatan yang paling kecil terdapat pada minggu ke 4 sebesar 5,17%.
- Pada minggu kelima sampai keempat belas letak BCWP berada jauh di atas letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih cepat dari jadwal proyek untuk mengejar keterlambatan pada minggu sebelumnya, dengan peluang cepat besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.
- Pada minggu kelimabelas dan enam belas letak BCWP berada di atas letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih cepat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor ijin, dengan peluang cepat yang paling besar terdapat pada minggu ke 16 sebesar 35,08%.
- Pada minggu ketujuh belas sampai minggu ke sembilan belas letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor ijin, dengan peluang lambat yang paling besar terdapat pada minggu ke 19 sebesar 49,95%.
- Pada minggu ke dua puluh sampai minggu ke dua puluh tujuh letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek, dengan peluang keterlambatan besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.
- Dan pada minggu ke dua puluh tujuh akhir BCWP berada satu titik dengan BCWS. Ini artinya bahwa waktu rencana dan waktu pelaksanaan tetap sesuai jadwal walaupun terjadi keterlambatan dalam pekerjaan proyek.

4.2.1.2 Analisa Redisain Proyek

4.2.1.2.1 Berdasarkan Progress (*Progress Based*)

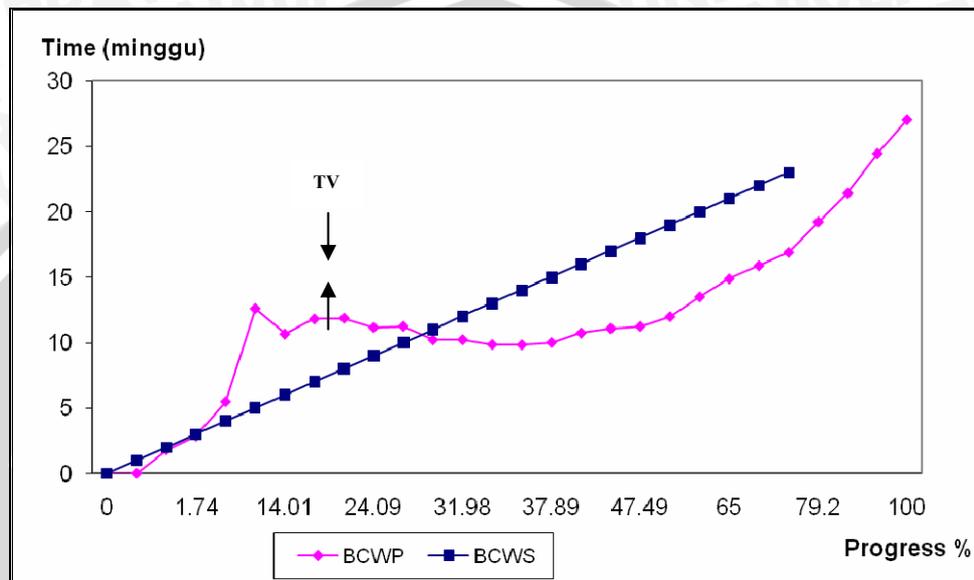


Gambar 4.11 Grafik Perbandingan BCWP dan ACWP Berdasarkan Progress Redesain Biaya

Dari gambar 4.11 dapat dianalisa nilai CV (Varian Biaya) sebagai berikut :

- Dari periode pengamatan pertama hingga keempat dapat diketahui dari progresss 0% sampai 4.4%, letak ACWP berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual yang dikeluarkan lebih besar dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.
- Dari periode pengamatan kelima sampai keenam belas dapat diketahui dari progresss 11.56% sampai 41.78%, letak ACWP berada dibawah letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.
- Dari periode pengamatan ketujuh belas sampai kedua puluh tiga dapat diketahui dari progresss 45% sampai 72.08%, letak ACWP berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan biaya aktual yang dikeluarkan lebih besar dari biaya yang dianggarkan untuk pelaksanaan.

- Namun kecenderungan grafik menurun sehingga letak ACWP berada dibawah letak BCWP, hal ini berarti dari progress 79.2% sampai 100% biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang dianggarkan.



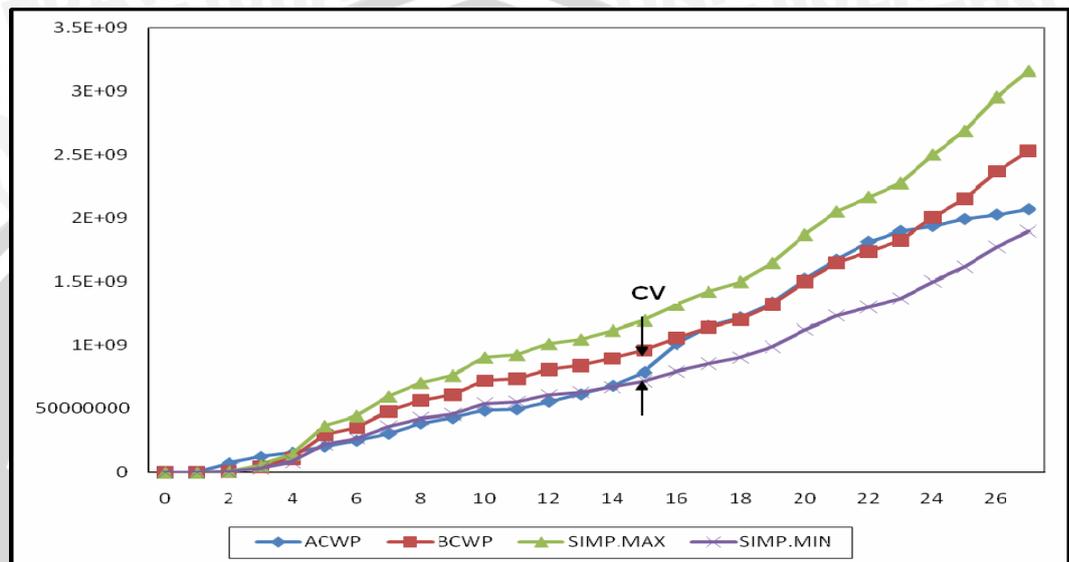
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan BCWP dan BCWS Berdasarkan Progress Redesain Waktu

Dari gambar 4.12 dapat dianalisa nilai TV (Varian Waktu) sebagai berikut :

- Dari progress 0% sampai progress 1.74% letak BCWS berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan pada progress tersebut proyek mengalami keterlambatan dari jadwal rencana.
- Dari progress 4.4% sampai progress 28.54% letak BCWS berada dibawah letak BCWP, hal ini menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih cepat dari jadwal rencana proyek.
- Dari progress 29.21% sampai progress 72.08% letak BCWS berada diatas letak BCWP, hal ini menunjukkan pada progress tersebut proyek mengalami keterlambatan dari jadwal rencana.

4.2.1.2.2 Berdasarkan *Stochastic-S Curves*.

Dari tabel 4.7 dapat dianalisa hasil monitoring dengan konsep probabilistic masing-masing minggu yang dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut :



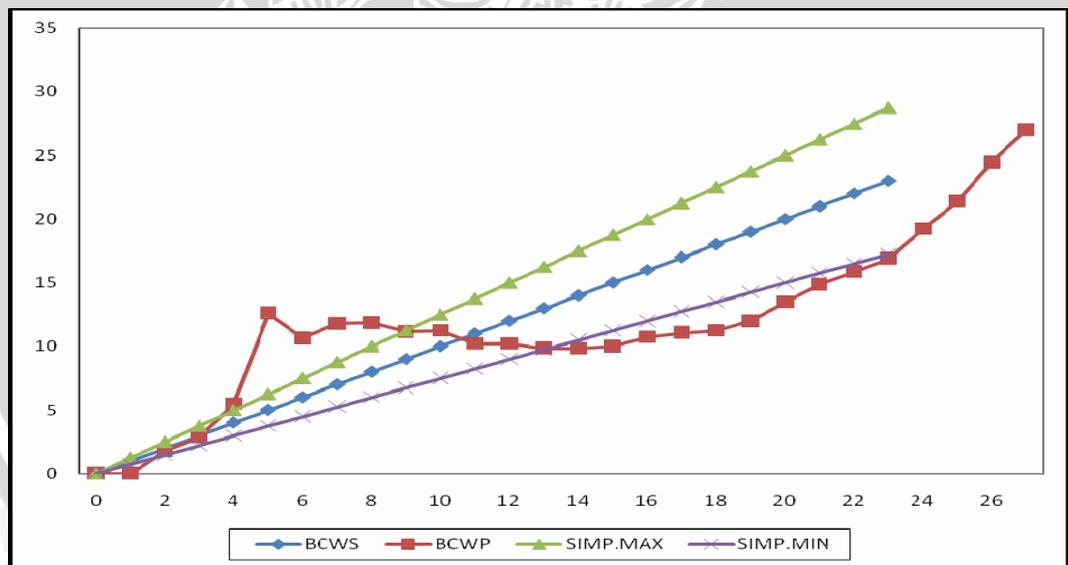
Gambar 4.13 Grafik Konsep Probabilitas Berdasarkan *Stochastic-S Curves* Redesain Biaya

Dari gambar 4.13 dan tabel 4.17 dapat dianalisa nilai probabilitasnya dari biaya sebagai berikut :

- Pada periode pengamatan minggu kedua dan ketiga proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan sangat besar dikarenakan pihak kontraktor ingin menyelesaikan proyek dengan cepat sehingga peluang kontraktor untuk rugi hampir mendekati 50% dari biaya yang diharapkan dan jauh dari simpangan yang kontraktor ijin.
- Dan pada periode pengamatan minggu keempat proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang diharapkan sehingga peluang untuk rugi sebesar 43,82%, tetapi masih berada pada simpangan yang kontraktor ijin.
- Dari periode pengamatan minggu kelima sampai ke enam belas proyek berjalan dengan biaya yang lebih kecil daripada biaya yang diharapkan, sehingga peluang kontraktor untuk untung besar, tetapi peluang untuk untung besar terdapat pada minggu ketujuh sebesar

42,78%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.

- Dan pada periode pengamatan minggu ketujuhbelas sampai minggu kedua puluh tiga proyek berjalan dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang diharapkan, sehingga ada peluang kontraktor untuk rugi, tetapi peluang untuk rugi besar terdapat pada minggu ke dua puluh dua sebesar 7,14%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.
- Sedangkan pada periode pengamatan minggu ke duapuluh empat sampai ke duapuluh tujuh proyek berjalan dengan biaya yang lebih kecil daripada biaya yang diharapkan, sehingga peluang kontraktor untuk untung besar, tetapi peluang untuk untung besar terdapat pada minggu ke duapuluh tujuh sebesar 26,73%, tetapi masih berada dalam simpangan yang kontraktor syaratkan.



Gambar 4.14 Grafik Konsep Probabilitas Berdasarkan *Stochastic-S Curves* Redesain Waktu

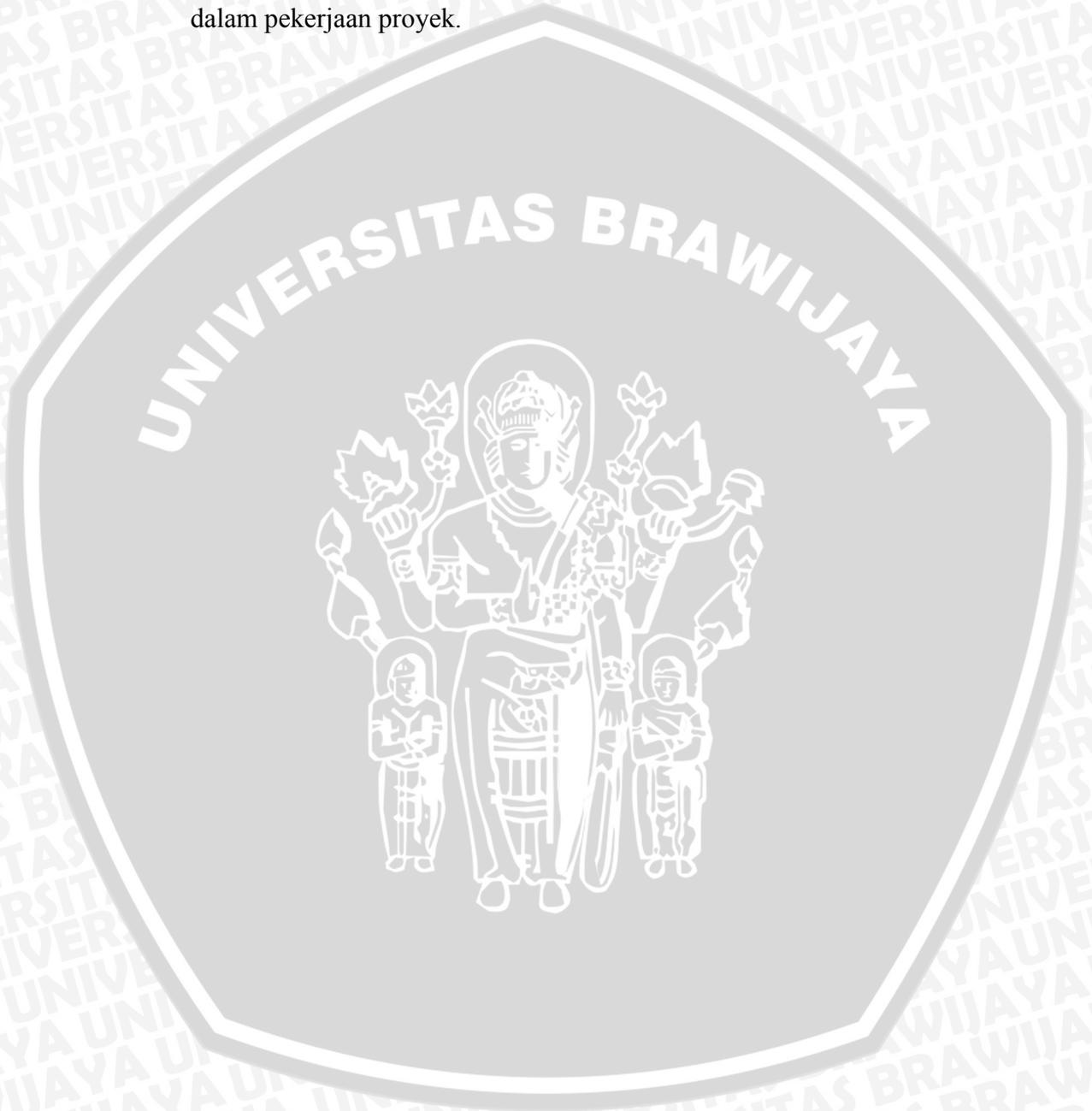
Dari gambar 4.14 dan tabel 4.18 dapat dianalisa nilai probabilitasnya dari waktu sebagai berikut:

- Pada minggu pertama letak BCWP berada dibawah letak BCWS, hal ini menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih lambat dari jadwal

proyek dengan peluang lambat besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.

- Pada minggu kedua dan ketiga letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor iijinkan. Tetapi peluang keterlambatan sebesar 49,18% dan 46,41%.
- Pada minggu keempat letak BCWP berada di atas letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih cepat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor iijinkan. Peluang kecepatan pada minggu ke-4 sebesar 5,17%.
- Pada minggu kelima sampai keempatbelas letak BCWP berada jauh di atas letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih cepat dari jadwal proyek untuk mengejar keterlambatan pada minggu sebelumnya, dengan peluang cepat besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.
- Pada minggu kelimabelas dan enambelas letak BCWP berada di atas letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih cepat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor iijinkan, dengan peluang cepat yang paling besar terdapat pada minggu ke 15 sebesar 49,4%.
- Pada minggu ketujuhbelas sampai minggu kesembilanbelas letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek dan masih berada pada simpangan waktu yang kontraktor iijinkan, dengan peluang lambat yang paling besar terdapat pada minggu ke 19 sebesar 49,95%.
- Pada minggu ke dua puluh sampai minggu ke dua puluh tujuh letak BCWP berada di bawah letak BCWS, hal ini menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal proyek, dengan peluang keterlambatan besar sekali hampir mendekati 50% dan jauh dari simpangan waktu yang diijinkan oleh kontraktor.

- Dan pada minggu ke duapuluh tujuh akhir BCWP berada satu titik dengan BCWS. Ini artinya bahwa waktu rencana dan waktu pelaksanaan tetap sesuai jadwal walaupun terjadi keterlambatan dalam pekerjaan proyek.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan.

Dalam pelaksanaan monitoring digunakan tiga indikator, yaitu : BCWS, BCWP, dan ACWP. BCWS merupakan angka yang menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Sedangkan BCWP merupakan suatu angka yang menunjukkan sudut pandang nilai pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap anggaran yang disediakan. Dan untuk ACWP adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Nilai BCWS merupakan nilai yang berdasarkan setiap ada perubahan jadwal, sedangkan BCWP dan ACWP didapat dari realisasi dari pekerjaan yang dilaksanakan. Jadi setiap nilai BCWP dan ACWP tidak berpengaruh terhadap perubahan jadwal, tetapi nilai yang ada disisipkan pada setiap jadwal yang mengalami perubahan sesuai dengan kemajuan pekerjaan yang terjadi pada saat itu.

Dalam pelaksanaan proyek ini terdapat keterlambatan dalam pelaksanaannya sehingga dilakukan perencanaan ulang proyek (*Redesain*), dengan konsekuensi rencana proyek tersebut nantinya harus lebih efektif dan efisien dari rencana awal proyek. Pendesainan dilakukan dengan cara meminimalkan waktu yang telah direncanakan awal proyek dan dengan

biaya yang lebih kecil dari anggaran yang telah ditetapkan pada awal proyek.

Setelah dianalisa dengan Konsep Probabilitas berdasarkan Progress (*Progress-Based*) dan *Stochastic-S Curves*, dapat diambil kesimpulan dari hasil monitoring sebagai berikut :

1. Perbedaan biaya rencana dan pelaksanaan dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Rencana Proyek.

- BCWS dan BCWP

Perbedaan anggaran pada proyek Pembangunan Perpustakaan Umum, antara rencana (BCWS) dengan anggaran pelaksanaan (BCWP) ditunjukkan dengan nilai SV (*Schedule Varians*) yang dalam pelaksanaannya bersifat fluktuatif. Artinya nilai SV-nya kadang mengalami kenaikan dan kadang mengalami penurunan tergantung setiap rencana (BCWS) yang mengalami perubahan. Nilai SV pada akhir monitoring sesuai dengan yang ditetapkan, karena proyek masih berjalan sesuai dengan rencana, yaitu selama 27 minggu.

- ACWP dan BCWP

Untuk biaya rencana (BCWP) dan biaya aktual (ACWP), ditunjukkan dengan nilai CV (*Cost Varians*) yang juga bersifat fluktuatif. Pada akhir monitoring pihak kontraktor mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan, sehingga pihak

kontraktor mendapatkan keuntungan, yaitu sebesar Rp. 458,425,860.00.

b. Redisain Proyek (desain ulang proyek)

- BCWS dan BCWP

Perbedaan anggaran pada proyek Pembangunan Perpustakaan Umum, antara rencana (BCWS) dengan anggaran pelaksanaan (BCWP) ditunjukkan dengan nilai SV (*Schedule Varians*) yang dalam pelaksanaannya bersifat fluktuatif. Artinya nilai SV-nya kadang mengalami kenaikan dan kadang mengalami penurunan tergantung setiap rencana (BCWS) yang mengalami perubahan. Nilai SV pada akhir monitoring adalah pengeluaran biaya yang lebih besar dari anggaran yang dilaksanakan.

- ACWP dan BCWP

Untuk biaya rencana (BCWP) dan biaya aktual (ACWP), ditunjukkan dengan nilai CV (*Cost Varians*) yang juga bersifat fluktuatif. Pada akhir monitoring pihak kontraktor mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan, sehingga pihak kontraktor mendapatkan keuntungan, yaitu sebesar Rp. 460,421,860.00

2. Perbedaan waktu antara rencana dan pelaksanaan

a. Rencana Proyek

Pada proyek Pembangunan Perpustakaan Umum terdapat perbedaan waktu yang ditunjukkan oleh nilai TV (*Time Varians*),

dimana mengalami perubahan percepatan dan kelambatan pelaksanaan proyek. Perubahan ini berdasarkan BCWS yang direncanakan terhadap BCWP yang dilaksanakan. Waktu pelaksanaan proyek ini berjalan sesuai dengan yang direncanakan, yaitu selama 27 minggu.

b. Redesain Proyek (desain ulang proyek).

Sedangkan pada redesain, nilai TV juga mengalami perubahan pada nilai positif dan negative, berdasarkan BCWS yang direncanakan terhadap BCWP yang dilaksanakan. Waktu pelaksanaan proyek ini berjalan lebih lambat dari yang direncanakan.

3. Monitoring dengan Konsep Probabilitas menggunakan tiga indikator, yaitu : BCWS, BCWP, ACWP. Ketiga indikator tersebut dapat dilakukan dengan beberapa cara :

a. Dari ketiga indikator, besarnya nilai CV (*Cost Varians*), SV (*Schedule Varians*), dan TV (*Time Varians*) menunjukkan karakteristik (variasi) pekerjaan yang sistematis dari perkembangan proyek. Artinya besarnya nilai-nilai tersebut menunjukkan kemajuan dan kinerja dari pelaksanaan proyek yang merupakan satu-kesatuan. Pelaksanaan proyek tersebut sesuai dengan yang direncanakan baik dari segi biaya maupun waktu, sehingga dapat terlihat hasil pelaksanaannya yang efisien dan efektif.

b. Cara monitoring dengan berdasarkan Progress (*Progress-Based*) dilakukan dengan memplotkan hasil ACWP, BCWP, dan BCWS dalam grafik antara progress yang dilaksanakan (%) dengan biaya

(rupiah), dan progress yang dilaksanakan (%) dengan waktu (minggu).

Dari grafik hubungan tersebut dapat diketahui nilai CV dan TV pada masing-masing progress, dimana letak dari nilai-nilai tersebut menunjukkan perkembangan proyek yaitu yang berupa kemajuan dan kinerja dari suatu proyek. Pelaksanaan proyek tersebut sesuai dengan yang direncanakan baik dari segi biaya maupun waktu, sehingga dapat terlihat hasil pelaksanaannya yang efisien dan efektif.

- c. Cara monitoring dengan berdasarkan *Stochastic-S Curves* dilakukan dengan memplotkan hasil ACWP, BCWP, dan BCWS, serta menambahkan simpangan-simpangan (batas maksimum dan minimum) yang diijinkan oleh proyek kedalam grafik antara progress yang dilaksanakan (%) dengan biaya (rupiah), dan progress yang dilaksanakan (%) dengan waktu (minggu). Penambahan simpangan/batas maksimum dan batas minimum pada cara monitoring dengan berdasarkan *Stochastic-S Curves* ini adalah memberikan kemudahan bagi proyek untuk mengetahui apakah dalam pelaksanaan proyek tersebut melebihi dari batas-batas yang telah ditetapkan oleh proyek itu sendiri. Hal ini didasarkan pada keberanian dari pihak kontraktor untuk mengambil resiko dalam penyelesaian proyek yang akan dilaksanakan baik dari segi biaya maupun waktu. Dari simpangan tersebut dapat diketahui bahwa pada proyek ini bisa terjadi 2 kemungkinan baik pada biaya maupun pada waktu, yaitu : probabilitas/kemungkinan kejadian dari biaya mendapatkan untung dan rugi sebesar $\pm 50 \%$, sedangkan

probabilitas/kemungkinan kejadian dari waktu mendapatkan cepat dan lambat sebesar $\pm 50\%$, sehingga hasil pengolahan data tersebut didapat nilai observasi (Z). dan dari nilai Observasi ini diketahui nilai-nilai probabilitasnya dengan menggunakan bantuan tabel distribusi normal.

4. Perkembangan proyek sampai akhir monitoring jika dibandingkan antara rencana Proyek dan Redesain (revisi ulang proyek), yaitu :

a. Nilai TV

Besarnya nilai TV untuk rencana proyek hingga minggu ke-27 sebesar 0 minggu, hal ini menunjukkan bahwa proyek terlaksana sesuai dengan jadwal perencanaan proyek. Sedangkan besarnya nilai TV untuk redesain hingga minggu ke-23 sebesar 6.13 minggu, hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek lebih lambat dari jadwal perencanaan proyek. Dari kedua perbandingan di atas yang lebih efektif dan efisien dalam penyelesaian proyek adalah redesain, karena selisih waktu antara rencana proyek dengan redesain adalah sebesar 4 minggu

b. Nilai CV

Besarnya nilai CV untuk rencana proyek dan redesain hingga minggu ke-27 sebesar Rp. 460,421,860.-, nilai ini menunjukkan positif yang berarti proyek berjalan dengan mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan. Sehingga ini menguntungkan pihak kontraktor dalam masalah pengeluaran biaya untuk pelaksanaan

proyek karena mengeluarkan biaya lebih kecil dari biaya yang dianggarkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Nugraha, Paulus dkk. 1985. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Pertama*. Penerbit Kartika Yudha, Surabaya.
- Reksohadiprodjo, Sukanto. 1997. *Manajemen Proyek Edisi 4*. BPFE- Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nugraha, Paulus dkk. 1986. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid II*. Kartika Yudha, Surabaya.
- Soeharto, Imam. 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.
- Soekoto, Imam. 1987. *Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- P Chandra, Herry dkk. 2003. *Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi Berdasarkan Konsep Nilai Hasil Pada Pembangunan Pabrik X di Gresik*. Dimensi Teknik Sipil Vol 5 No 2, September 2003 Hal 109 – 112.
- Barraza A, Gabriel. 2000. *Probabilitas Monitoring Of Project Performance Using SS Curve*. Journal Of Contruction Engineering And Manajement Maret / April 2000 Vol 126 No 2.