

Aplikasi Desktop Program Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil

Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities
Program Studi Double Degree Teknik Sipil-Sistem Informasi, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri No.65 Bandung 40164
email: maksum.tanubrata150@gmail.com, k.doroedi@yahoo.com,
stevy.amonica@gmail.com

Abstract

Implementation of construction projects is essential to support the effectiveness of the work on a construction project. Monitoring the performance of a good project should be supported by other disciplines in order to achieve efficiency projects. This application can support the monitoring of cost performance and time performance function to compare the real implementation of the project and its planning. The result given is the conclusion whether the project goes according to plan, and whether the cost within budget or not.

Key words: construction projects, monitoring, application, cost performance, time performance, real, budget.

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Pengendalian pelaksanaan proyek adalah mengusahakan agar pekerjaan berjalan sesuai dengan rencana. Monitoring dan pengendalian proyek dibutuhkan untuk mengukur penyimpangan nyata dari suatu kemajuan proyek yang direncanakan melalui tindakan korektif yang dapat menentukan suatu anggaran dan batas waktu suatu proyek.

Banyaknya aplikasi yang tersedia saat ini belum mencakup perhitungan otomatis serta pembuatan grafik kurva S. Untuk mempermudah mengamati pelaksanaan proyek, dibutuhkan suatu media atau aplikasi yang mampu menghitung dan membuat grafik yang secara aktif dapat menyimpan informasi kemajuan proyek yang dapat diikuti, dan diamati selama proyek berlangsung.

Untuk itu pembuatan program aplikasi perlu dibuat supaya dapat membantu kontraktor membuat grafik BCWS, BWCP, dan ACWP serta memonitoring kinerja biaya dan kinerja waktu mulai tahap perencanaan hingga pelaksanaan proyek tersebut.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat grafik kurva S yang terdiri dari BCWS, BCWP, dan ACWP serta mengetahui kinerja biaya dan kinerja waktu dalam suatu proyek konstruksi dengan metode konsep nilai hasil dan menghasilkan kesimpulan apakah proyek terlaksana sesuai rencana secara terkomputerisasi

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Membuat aplikasi yang membuat grafik kurva S, menghitung kinerja biaya dan kinerja waktu, menghasilkan kesimpulan apakah proyek berjalan sesuai rencana

II Kajian Teori

II.1 Konsep Nilai Hasil

Konsep nilai hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (budgeted cost of works performed). Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan, maka konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada waktu tertentu dengan disesuaikan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini akan diketahui hubungan yang telah tercapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

Konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan memuat prakiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan 3 indikator, yaitu, ACWP (actual cost of work performed), BCWP (budgeted cost of work performed), dan BCWS (budgeted cost of scheduled).

ACWP 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.

BCWP 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 terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

BCWS merupakan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Jadi di sini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja, di mana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dengan menggunakan 3 indikator di atas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti: varians biaya (CV) dan jadwal (SV) terpadu; memantau perubahan varians terhadap angka standar; indeks produktivitas dan kinerja; prakiraan biaya penyelesaian proyek.

II.2 Pengendalian Biaya dan Jadwal

Untuk perhitungan pengendalian biaya dan jadwal, Rumus yang digunakan, antara lain:

- $CV = BCWP - ACWP$
- $SV = BCWP - BCWS$

Keterangan:

CV (*Cost Varians*) ialah nilai besaran varians biaya.

SV (*Schedule Varians*) ialah nilai besaran varians jadwal.

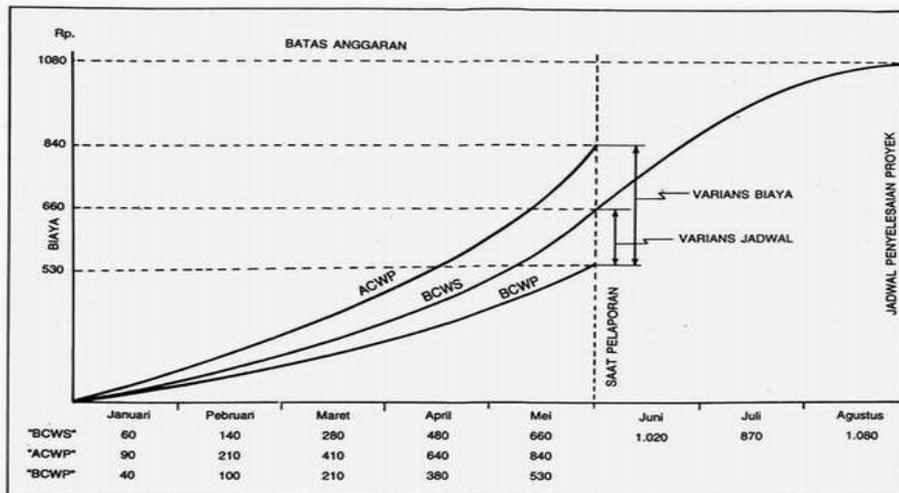
BCWP (*Budged Cost of Work Prefomed*) ialah nilai hasil.

ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) ialah pengeluaran.

BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) ialah anggaran.

Tabel I Kondisi dari Perhitungan Pengendalian Biaya dan Jadwal

Varians Jadwal (SV)	Varians Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari 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 dan menelan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan menelan biaya di atas anggaran



Gambar 1 Indikator ACWP, BCWP, BCWS

II.3 Indeks Produktivitas Kerja

Pengendalian ini digunakan untuk mengetahui besaran indeks dari sumber daya (tenaga kerja) yang ada. Rumus yang digunakan adalah:

- *Cost Productivity Indeks (CPI) = BCWP / ACWP*
- *Schedule Productivity Indeks (SPI) = BCWP / BCWS*

Tabel II Kondisi Pada Indeks Produktivitas dan Kinerja

Indeks	Keterangan
<1	Pengeluaran lebih besar dari anggaran dan realisasi lebih kecil dari rencana
>1	Pengeluaran lebih kecil dari anggaran dan realisasi lebih besar dari rencana
=1	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran.

II.4 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

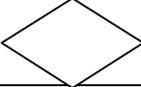
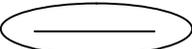
II.5 Entity Relationship Diagram (ERD)

Perancangan database merupakan salah satu tahapan yang terpenting. Tujuan utama dalam merancang sebuah basis data adalah :

1. Menggambarkan data dan hubungan antar data yang dibutuhkan oleh aplikasi utama dalam system yang dibangun dan kelompok pemakainya.
2. Memberikan sebuah model data yang mendukung beberapa transaksi yang dibutuhkan terhadap data tersebut.

Menspesifikasikan sebuah rancangan minimal yang terstruktur untuk mencapai kebutuhan kinerja yang telah ditentukan terhadap system tersebut.

Tabel III Notasi ERD

Nama	Keterangan
	Entitas
	Relasi
	Atribut
	Atribut Kunci

Keterangan untuk komponen-komponen pembentuk ERD :

1. Entitas, yaitu individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain
2. Atribut, mendeskripsikan karakteristik dari suatu entitas, dimana merupakan properti yang dimiliki setiap entitas yang akan disimpan datanya.
3. Relasi (*relationship*), menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berbeda.
4. Kardinalitas (*relationship*), menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Kardinalitas relasi digunakan untuk menggambarkan relasi antar dua himpunan entitas.
5. Hubungan Antar Tabel, dimana setiap tabel akan berisi data yang dideskripsikan oleh sebuah entitas. Tabel-tabel tersebut memerlukan sebuah *key* untuk membedakan antara baris data yang satu dengan yang lainnya dalam tabel secara unik.

II.6 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem. *Use case diagram* menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang *user*, memfokuskan pada proses komputerisasi dan menggambarkan hubungan antara *use case* dan *actor*. Fitur-fitur yang ada di dalam sistem dapat digunakan untuk membantu mengelompokkan sebuah sistem, yang digunakan UML untuk menggambarkan bagaimana *actor* menggunakan sistem tersebut. Komponen pembentuk *Use case diagram* adalah :

a. Actor

Actor menggambarkan sebuah tugas/peran yang digunakan dalam mengakses sistem. *Actor* dapat berupa manusia, sistem, atau *device* yang menyediakan atau menerima informasi dari sistem. *Actor* biasanya menggunakan kata benda. Tidak boleh ada komunikasi langsung antar *Actor*. Satu *Actor* dapat menggunakan banyak *use case*, sebaliknya juga satu *use case* dapat digunakan oleh lebih dari satu *Actor*.

b. Use Case

Use case dapat dianggap sebagai sebuah perilaku dari suatu sistem yang membantu sebuah *actor* untuk mencapai tujuan melalui sistem ini. *Use case* menggambarkan *goal* yang harus dicapai oleh sistem. Suatu *use case* difokuskan pada *goal* yang ingin dicapai, bukan bagaimana mengimplementasikan *goal* tersebut. *Use case* biasanya menggunakan kata kerja. Nama *use case* boleh terdiri dari beberapa kata dan tidak boleh ada dua *use case* yang memiliki nama yang sama.

c. Relationship

Relationship merupakan penghubung antara *actor* dengan *use case*.

II.7 Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (*method/function*).

Terdapat beberapa hubungan antar *class* pada *class diagram*, yaitu :

1. Asosiasi, yaitu hubungan statis antar *class*. Umumnya menggambarkan *class* yang memiliki atribut berupa *class* lain, atau *class* yang harus mengetahui eksistensi *class* lain. Panah *navigability* menunjukkan arah *query* antar *class*. Banyaknya asosiasi diberi label pada kedua ujung baris, satu jumlah besar indikator untuk masing-masing arah.
2. Agregasi, yaitu hubungan yang menyatakan bagian (“terdiri atas..”).
3. Pewarisan, yaitu hubungan hirarki antar *class*. *Class* dapat diturunkan dari *class* lain dan mewarisi semua atribut dan metode *class* asalnya dan menambahkan fungsionalitas baru, sehingga disebut anak dari *class* yang diwarisinya. Kebalikan dari pewarisan adalah generalisasi.
4. Hubungan dinamis, yaitu rangkaian pesan (*message*) yang di-*passing* dari satu *class* kepada *class* lain. Hubungan dinamis dapat digambarkan melalui *sequence diagram* untuk mengetahui nilai apa saja yang diterima sistem dan yang dikirimkan sistem kepada *Actor*.

II.8 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk memodelkan perilaku *Use Case* dan *objects* di dalam sistem. *Activity diagram* merupakan teknik untuk menjelaskan proses bisnis, procedural logika, dan alur kerja. Diagram ini dipakai pada *business modeling* untuk memperlihatkan urutan aktivitas proses bisnis. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa *use case* pada *use case diagram*. *Activity diagram* tidak menggambarkan *behavior* internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

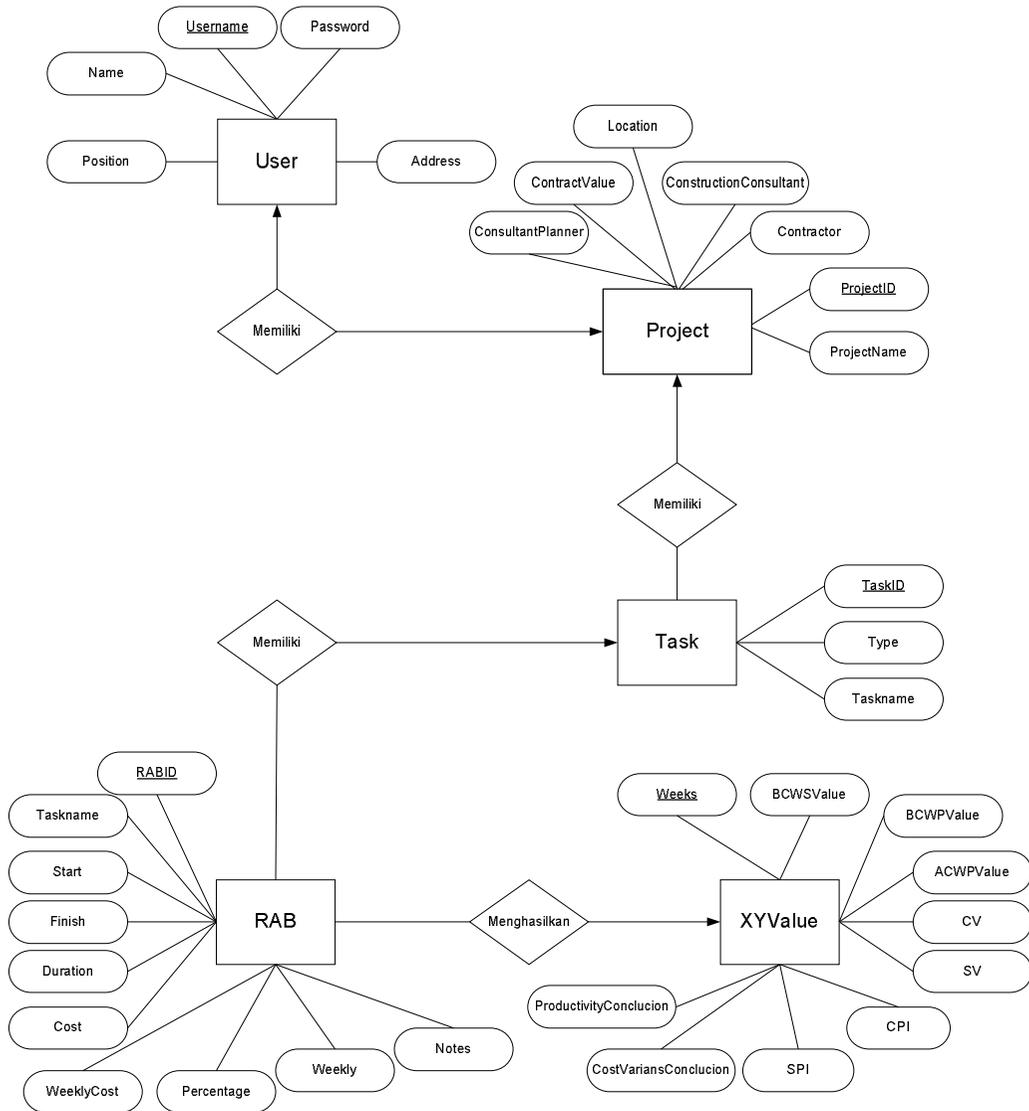
III. Analisis dan Perancangan Sistem

III.1 Proses Bisnis

Pada proses ini, Proyek konstruksi dalam perencanaan jadwal dan biayanya melibatkan kontraktor sebagai pelaksana dan *Owner* sebagai pembiaya proyek tersebut. RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang telah dibuat oleh kontraktor tentunya telah disetujui oleh pihak *owner*, dan RAB ini nantinya akan menjadi acuan dalam pelaksanaan penjadwalan pembiayaan proyek tersebut.

Pada saat proyek dilaksanakan, dilakukan monitoring agar pelaksanaan sesuai dengan rencana penjadwalan dan biaya yang sudah dibuat. Setelah dilakukan analisa kinerja dan waktu proyek konstruksi, maka didapat tabel, grafik dan kesimpulan apakah pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana yang telah dibuat dan apakah biaya yang dikeluarkan sesuai dengan anggaran atau tidak.

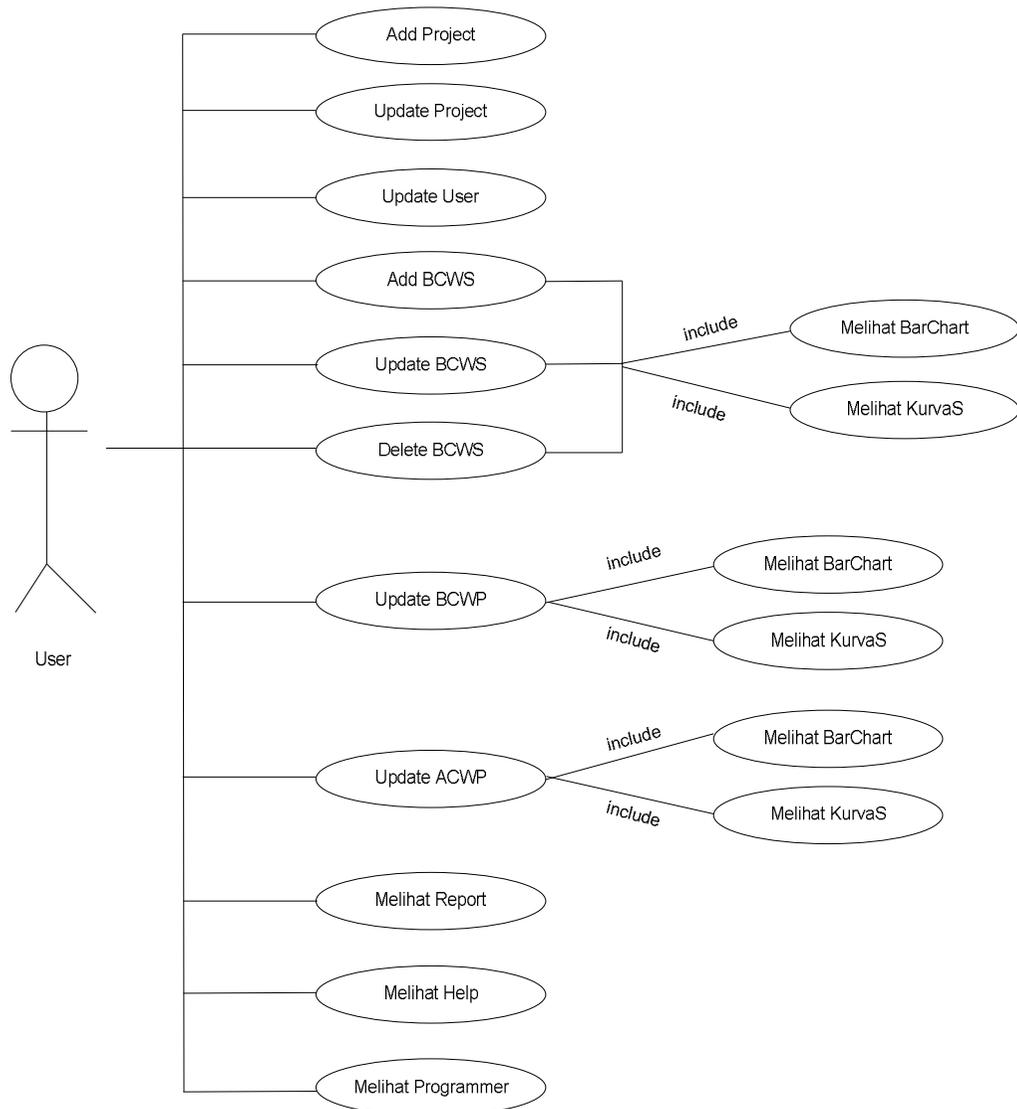
III.2 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 1 Entity Relationship Diagram

III.3 Use Case

Use Case Analisis Konsep Nilai Hasil

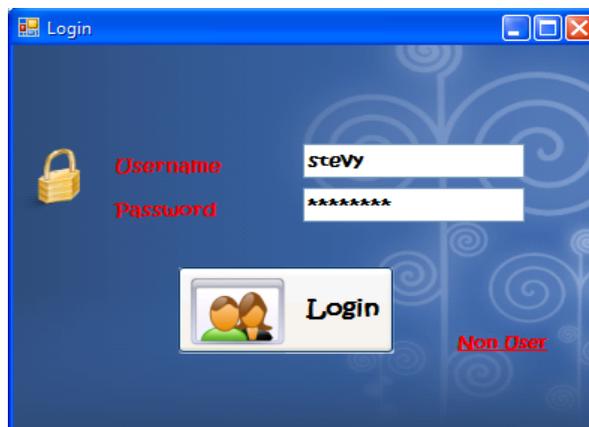


Gambar 2 Use Case Analisis Konsep Nilai Hasil

IV. Hasil Penelitian



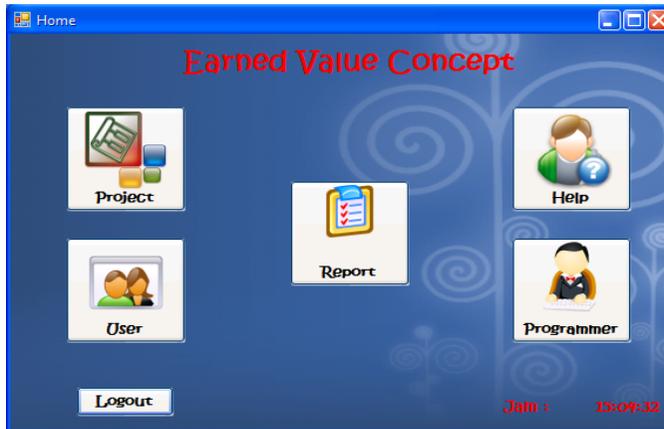
Gambar 4 Tampilan Awal



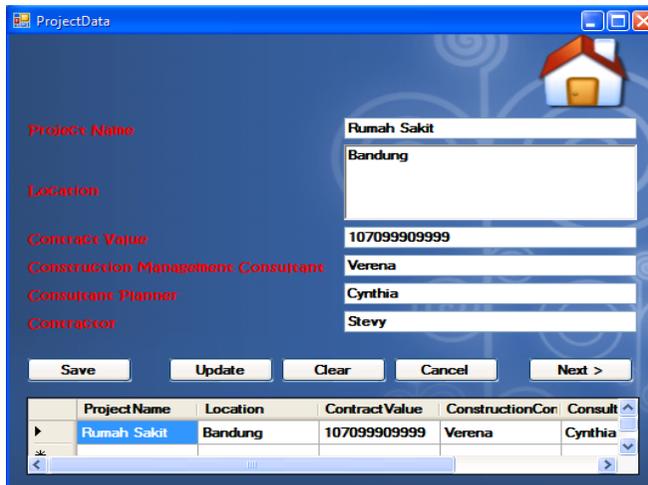
Gambar 5 Tampilan Login

User harus harus mengetahui *username* dan *password* untuk bisa *login*.

Aplikasi Desktop Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities)



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama



Gambar 7 Tampilan Form Project

Apabila data proyek sudah ada, *user* memilih tombol *Next* untuk memasukkan data jadwal rencana (BCWS).

Aplikasi Desktop Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities)

The screenshot shows the 'InputBCWS' application window. On the left is a data entry form with the following fields and values:

- Taskname: Pekerjaan Persiapan
- Start: 1
- Finish: 17
- Duration: 17
- Cost: 2040816389
- Percentage: 1.905526
- Total Cost: 107099909999
- 0.1120898 /week

Buttons below the form include: Update, Delete, Clear, Next to BCWP, Add Taskname, and Bar Chart.

On the right is a table with the following data:

Taskname	Start	Finish	Duration	Cost
Pekerjaan Per...	1	17	17	204081
Pekerjaan Ta...	1	4	4	535755
Pekerjaan Pa...	1	6	6	210181
Pekerjaan Bet...	2	6	5	143434
Pekerjaan La...	8	11	4	247931
Pekerjaan Ku...	7	9	3	370742
Pekerjaan Cat	10	17	8	979196
Pekerjaan Pla...	7	9	3	125943
Pekerjaan Atap	7	9	3	681645
Pekerjaan Sa...	10	13	4	271998
Pekerjaan Int...	9	11	3	613234
Peralatan Uta...	14	17	4	725989
LWDP	7	9	3	173090
Panel	7	9	3	110118
Kabel Freeder	10	14	5	184959

Gambar 8 Tampilan *Form BCWS*

Apabila data BCWS belum ada, maka *user* memilih tombol *Add Taskname* untuk menambah *taskname*.

The screenshot shows the 'Input' application window with the following form fields:

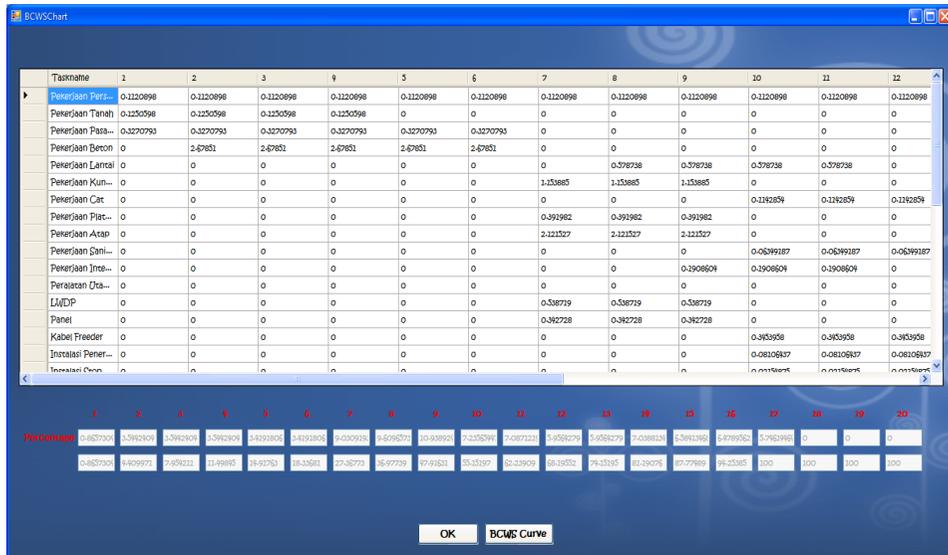
- Project Name: Rumah Sakit
- Type: Pekerjaan Gedung
- Taskname: Pekerjaan Tanah

Buttons include: Add New Task, Add, and Next.

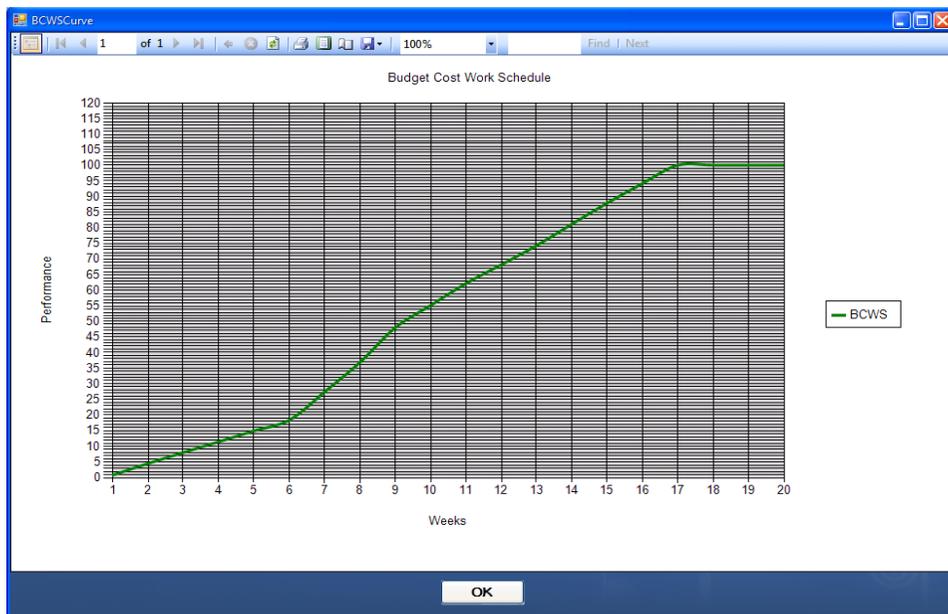
Gambar 9 Tampilan *Form Input*

Apabila data BCWS sudah tersimpan, maka *user* dapat melihat *barchart* dan kurva BCWS tersebut.

Aplikasi Desktop Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities)



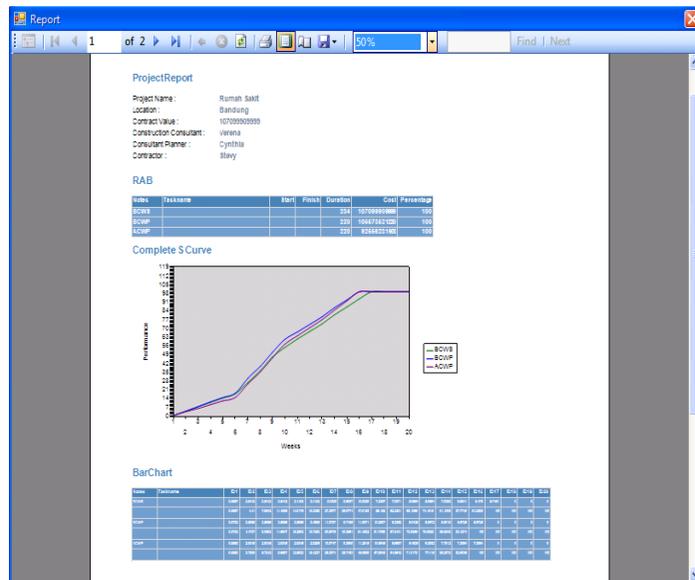
Gambar 10 Tampilan *Barchart*



Gambar 11 Tampilan Kurva

Apabila *user* sudah memasukkan data pekerjaan BCWS, maka *user* selanjutnya masukkan data BCWP dan ACWPnya. Setelah datanya selesai dimasukkan, *user* dapat melihat *Project Report* dari proyek tersebut.

Aplikasi Desktop Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities)



Gambar 12 Tampilan Report

V. Pembahasan dan Uji Coba Penelitian

- Pengguna akan diberi pesan jika data yang diisii belum lengkap pada saat mengisi *form*.
- Pengguna akan diberi pesan jika data yang diisii tidak ada dalam *database* atau salah.

VI. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keuntungan yang didapatkan dalam sebuah proyek konstruksi tergantung dari pelaksanaan proyek konstruksi yang baik yang memerlukan perbandingan antara pekerjaan rencana dengan pekerjaan riilnya apakah proyek terlambat atau tidak dan apakah biaya yang dikeluarkan sesuai anggaran atau tidak.
2. Aplikasi Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi menggunakan Kurva BCWS, BCWP dan ACWP ini dapat menjadi sebuah solusi dalam memprediksi proyek konstruksi.

Aplikasi Desktop Visual Basic untuk Monitoring Kinerja Biaya dan Kinerja Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Maksum Tanubrata, Doro Edi, Stevy Amonica Phaloities)

3. Dengan memonitoring suatu proyek konstruksi maka, apabila pelaksanaan riil tidak sesuai dengan perencanaannya dapat diantisipasi lebih cepat sehingga pelaksanaan proyek secara keseluruhan akan menjadi lebih baik dan efektif.

VII. Daftar Pustaka

Soeharto, Iman. Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Penerbit Erlangga. Jakarta, 1997.

Model Entity Relationship. Universitas Kristen Maranatha, 2007.

Pengantar Sistem Informasi. Universitas Kristen Maranatha, 2006.

Dharwiyanti, Sri. Pengantar Unified Modeling Language (UML). Retrieved From ilmukomputer, 2004.

Andi Sri Purwo Anggoro (2008). Analisis Cash Flow Optimal (studi kasus proyek pembangunan rumah sakit dr.sardjito Yogyakarta). Yogyakarta.

Rully Kurniawan. Pembuatan Program Untuk Pengendalian Pelaksanaan Proyek Menggunakan Microsoft Access dengan Pendekatan Analisis Varians. Jakarta

Analisis Dan Perancangan Sistem. Retrieved From <http://gunadarma.ac.id>

Konsep Nilai Hasil. Retrieved

http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/473/jbptunikompp-gdl-djokosetri-23645-13-13_konse-1.pdf