

# Pembangunan Sistem Informasi Biaya Proyek pada PT. Skyline Semesta Menggunakan Metode Earned Value Management (EVM)

Dewi Marini Umi Atmaja<sup>1</sup>, Wina Witanti<sup>2</sup>, Asep Id Hadiana<sup>3</sup>

Jurusan Informatika Fakultas Sains dan Informatika

Universitas Jenderal Achmad Yani

Jl. Terusan Jenderal Sudirman Cimahi

<sup>1</sup>marini.umiatmaja@gmail.com, <sup>2</sup>witanti@gmail.com, <sup>3</sup>ahadiana@gmail.com

**Abstrak**— Divisi lapangan dalam perusahaan penyedia jasa internet memiliki peran penting dalam berjalannya proses bisnis. Divisi ini menangani masalah teknis di lapangan seperti proyek pemasangan jaringan, dengan layanan berupa fiber optik dan wireless. Permasalahan yang sering timbul dalam pelaksanaan proyek yaitu adanya perbedaan yang signifikan antara biaya aktual yang dikeluarkan dengan rencana anggaran biaya yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem informasi yang dapat melakukan pemantauan *progress* proyek secara *real time* dan pengendalian biaya proyek menggunakan metode Earned Value Management untuk mengurangi risiko perbedaan biaya. Pembuatan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan metode waterfall. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah sistem yang dapat melakukan pengendalian biaya proyek serta dokumen evaluasi untuk mengetahui persentase kesesuaian antara biaya aktual dengan rencana anggaran biaya.

**Kata kunci**— sistem informasi; pengendalian biaya proyek; *earned value*.

## I. PENDAHULUAN

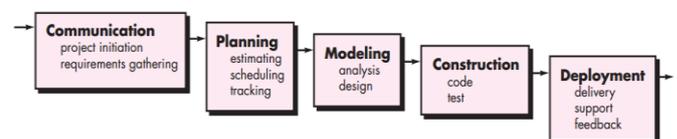
Manajemen proyek merupakan suatu teknik yang digunakan untuk merencanakan dan mengatur kendala waktu dan biaya dalam sebuah proyek [1]. Estimasi atau prakiraan biaya dan waktu merupakan bagian dari manajemen proyek yang sangat penting. Suatu proyek dapat diselesaikan berdasarkan perencanaan biaya dan waktu yang baik [2]. Estimasi biaya yang telah dibuat pada tahap perencanaan digunakan sebagai dasar dalam pengendalian biaya proyek. Dengan mengetahui nilai dari setiap tahapan dalam proyek, maka dapat dibuat prakiraan biaya keseluruhan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek [3]. Pengendalian biaya proyek yang tidak dipertimbangkan, dapat menimbulkan risiko yang sangat fatal, biaya aktual proyek dapat melebihi estimasi atau perencanaan biaya awal, dan menyebabkan timbulnya risiko seperti penundaan pelaksanaan proyek dan masalah lainnya [4]. Pengendalian biaya dan waktu diperlukan agar proyek dapat berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya [5].

Permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan membangun sebuah sistem yang dapat mengintegrasikan data proyek, melakukan pemantauan *progress* proyek, pengendalian biaya

proyek, serta evaluasi untuk mengetahui persentase kesesuaian antara realisasi biaya proyek dan rencana anggaran biaya sehingga, proyek dapat berjalan lancar dengan mutu yang baik. Metode EVM merupakan salah satu teknik manajemen proyek, dengan mengukur nilai dari setiap tahapan proyek yang ada [6]. Konsep dari metode ini tidak hanya menampilkan informasi biaya aktual dan rencana anggaran biaya saja, tetapi juga memberikan informasi mengenai persentase pekerjaan fisik yang telah selesai dikerjakan. Dengan adanya informasi ini maka manager proyek dapat mengetahui hasil pekerjaan yang telah dilakukan dari biaya yang telah terpakai. Metode EVM dapat diterapkan dalam manajemen atau pengendalian biaya proyek yang memiliki nilai besar, dengan kompleksitas yang tinggi, dan waktu pelaksanaan proyek yang cukup panjang.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode air terjun atau sering disebut dengan metode Waterfall. Metode ini menggambarkan pendekatan yang sistematis pada pengembangan perangkat lunak (*software*), dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut ke tahap perencanaan, permodelan, konstruksi, dan penyerahan sistem ke pelanggan atau pengguna, yang diakhiri dengan pemeliharaan pada perangkat lunak yang dihasilkan [7].



Gambar 1. Metode waterfall

### A. Communication

Tahap ini bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak yang akan dibangun. Pada tahap ini juga akan dilakukan analisa sistem berjalan pada perusahaan sehingga dapat diketahui secara garis besar fungsi apa saja yang akan dibuat dalam sistem. Perolehan data awal dilakukan dengan cara observasi atau datang dan menganalisis langsung sistem manajemen proyek pada perusahaan.

### B. Planning

Dalam suatu pengembangan perangkat lunak, analisa dan perancangan merupakan proses yang wajib dilakukan [10]. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, dalam tahap ini akan dilakukan persiapan jadwal pelaksanaan pembangunan perangkat lunak dan rencana desain dari sistem yang akan dibangun. Desain sistem akan digambarkan dalam Unified Modeling Language (UML). UML membantu dalam mendeskripsikan dan merancang perangkat lunak menggunakan model *object oriented* (OO).

### C. Modeling

Pada tahap ini akan dijelaskan analisis dan desain dari perangkat lunak yang akan dibangun, analisis sistem yang akan dibangun didapatkan dari hasil analisis sistem berjalan saat ini yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Monitoring dan pengendalian biaya proyek pada sistem ini akan menggunakan metode Earned Value Management. Metode ini terdiri dari beberapa indikator nilai hasil, diantaranya adalah Indikator BCWS yang menunjukkan nilai yang harus diselesaikan dalam kurun waktu yang telah ditentukan, indikator BCWP yang menunjukkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan beserta anggaran yang telah digunakan, dan indikator ACWP yang akan menghitung keseluruhan jumlah biaya yang telah dikeluarkan dalam menyelesaikan suatu tahapan proyek dalam kurun waktu tertentu. Metode ini membagi biaya ke dalam tahapan-tahapan pekerjaan yang harus dilakukan.

### D. Construction

Desain perangkat lunak yang telah dibuat akan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Tahapan ini merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem atau perangkat lunak. Pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan *framework* CI dan menggunakan *database* MySQL sebagai tempat penyimpanan data. *Coding* dilakukan secara bertahap berdasarkan modul atau unit. Seluruh modul atau unit yang telah selesai dibuat akan diintegrasikan menjadi sebuah sistem yang utuh.

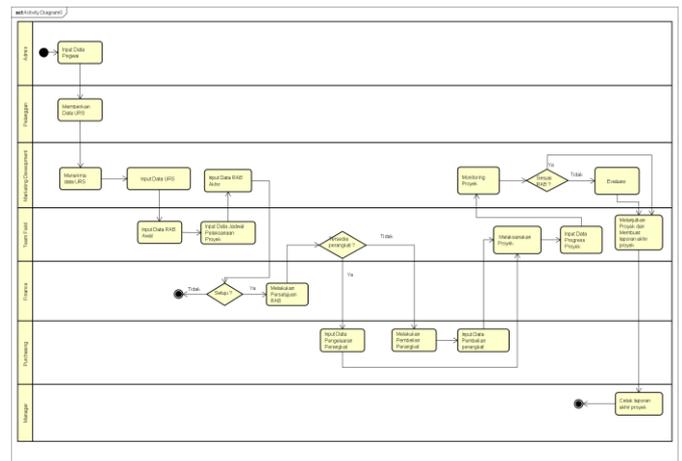
### E. Deployment

Tahap akhir dalam Metode Waterfall yaitu *deployment*. Perangkat lunak yang sudah selesai dibangun, akan diimplementasikan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan suatu sistem diperlukan, untuk mengatasi kemungkinan terjadinya error kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau adanya penambahan fitur baru pada perangkat lunak tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan dari sisi eksternal perusahaan seperti ketika terjadi pergantian sistem operasi, atau perangkat lainnya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perancangan Sistem

Alur sistem informasi biaya proyek digambarkan dalam bentuk swimline diagram dan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan sistem informasi biaya proyek

Proses bisnis atau alur sistem informasi biaya proyek yang pertama yaitu membuat data URS (*user requirement spesification*), lalu membuat rencana anggaran biaya dan jadwal pelaksanaan proyek. Bagian purchasing akan melakukan pengadaan perangkat apabila rencana anggaran biaya telah disetujui oleh bagian finance dan disetujui oleh pelanggan. Sistem ini menerapkan metode EVM dengan membagi biaya ke dalam paket kerja atau tahapan-tahapan proyek yang harus dikerjakan. Dengan adanya pembagian biaya ini maka dapat diketahui biaya maksimal dari setiap tahapan atau *progress* yang dilakukan. Bagian marketing development dapat melakukan pemantauan *progress* proyek dan pengendalian biaya dengan adanya fitur monitoring. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara biaya aktual yang dikeluarkan dengan biaya maksimal maka sistem dapat mendeteksi dengan menampilkannya *warning* dalam tabel detail pada menu monitoring proyek.

### B. Pengguna Sistem

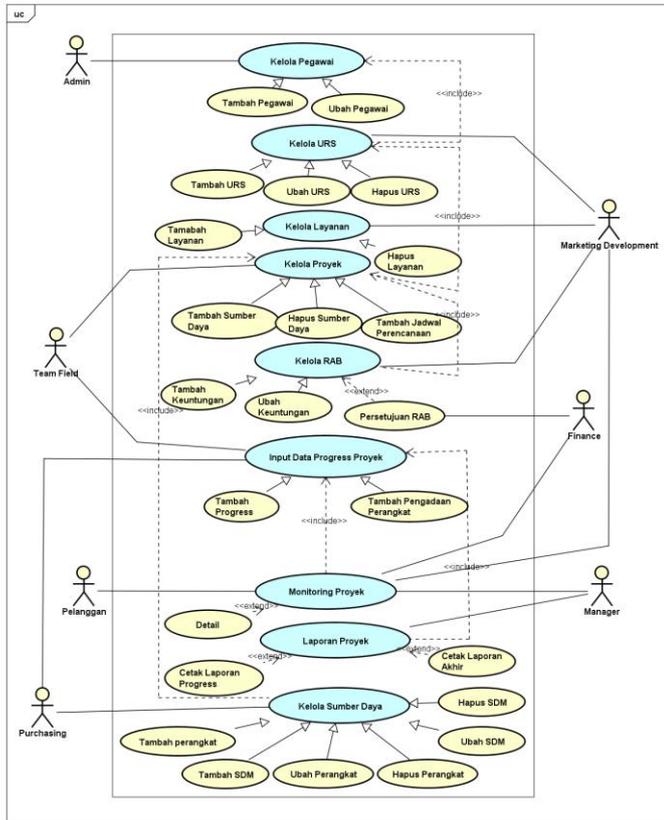
Pembangunan sistem informasi biaya proyek terdiri dari tujuh aktor dengan *job desk* yang akan dijabarkan dalam Tabel I.

TABEL I. ANALISIS PENGGUNA

No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Memiliki otoritas untuk mengelola data pegawai, baik menambah data maupun mengubah data pegawai.
2.	Tim Field	Memiliki otoritas untuk mengelola data sumber daya dan rencana jadwal pelaksanaan proyek serta menambah data progress proyek yang telah selesai dikerjakan.
3.	Marketing Development	Memiliki otoritas untuk mengelola data URS ( <i>user requirement spesification</i> ) dan RAB (rencana anggaran biaya).
4.	Purchasing	Memiliki otoritas untuk mengelola data perangkat dan input data <i>progress</i> pengadaan perangkat.
5.	Financial	Memiliki otoritas untuk memberikan persetujuan rencana anggaran biaya yang diajukan oleh marketing development.
6.	Manager	Memiliki otorisasi untuk mencetak laporan akhir dan <i>progress</i> proyek serta melakukan monitoring.
7.	Pelanggan	Memiliki otorisasi untuk monitoring atau memantau berjalannya proyek

### C. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan pengguna di dalam sebuah sistem [9]. Kebutuhan fungsional dapat dipahamkan menggunakan diagram *use case* pada Gambar 3.



Gambar 3. Use case diagram sistem informasi biaya proyek

Sistem informasi biaya proyek terdiri dari sembilan fungsi utama, yang dijelaskan pada Tabel II.

TABEL II. ANALISIS FUNGSIONAL

Modul	Fungsi
Kelola Pegawai	Untuk menambah dan mengubah data pegawai.
Kelola URS	Untuk menambah, mengubah dan menghapus data URS.
Kelola Layanan	Untuk menambah dan menghapus data layanan.
Kelola Proyek	Untuk menambah, menghapus data sumber daya dan menambah data jadwal rencana pelaksanaan proyek.
Kelola RAB	Untuk menambah dan mengubah data keuntungan, melakukan persetujuan RAB serta melakukan pembagian biaya ke dalam setiap tahapan dalam proyek.
Input Data <i>Progress</i> Proyek	Untuk menambahkan data pengadaan perangkat, menambahkan data <i>progress</i> proyek yang telah selesai dilakukan dan menambahkan data biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan <i>progress</i> / tahapan tersebut.
Monitoring Proyek	Untuk melakukan monitoring <i>progress</i> proyek. Apabila terjadi perbedaan yang signifikan antara biaya aktual dengan biaya maksimal dalam setiap <i>progress</i> , maka sistem akan mendeteksi dan menampilkannya dalam tabel detail monitoring proyek. Dengan adanya sistem ini akan

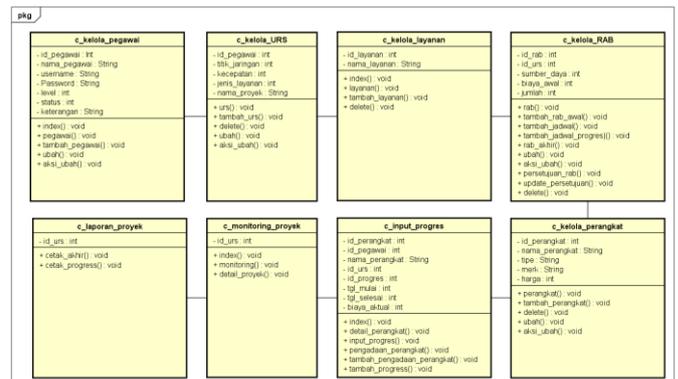
Modul	Fungsi
	memudahkan bagian marketing development dalam melakukan pengendalian biaya proyek.
Laporan Proyek	Untuk mencetak laporan <i>progress</i> proyek dan laporan akhir proyek
Kelola Sumber Daya	Untuk menambah, mengubah, dan menghapus data sumber daya yang berupa perangkat dan sumber daya manusia.

### D. Penerapan Metode EVM

Metode EVM terdiri dari tiga indikator nilai hasil, yaitu BCWS, BCWP, dan ACWP. Indikator BCWS didapatkan dari total rencana anggaran biaya yang telah dibagi ke dalam tahapan-tahapan proyek dan jadwal perencanaan pelaksanaan proyek dalam modul kelola proyek. Indikator BCWP dapat diketahui dalam modul monitoring proyek yang berisi tabel biaya yang telah dikeluarkan untuk penyelesaian suatu *progress* atau tahapan tertentu. Nilai indikator ini dapat ditampilkan jika tim field atau tim lapangan telah menambahkan data dalam fungsi tambah *progress* proyek. Indikator ACWP dapat diketahui pada laporan akhir proyek dengan menjumlahkan seluruh biaya aktual yang dikeluarkan dan kemudian membandingkan dengan total rencana anggaran biaya sehingga dapat diketahui persentase perbedaan biaya.

### E. Class Diagram

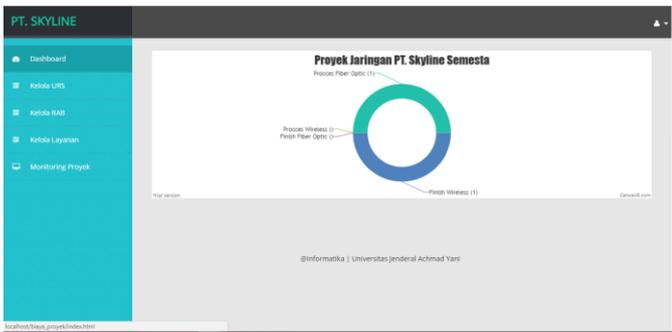
Class Diagram sistem informasi biaya proyek terdiri dari delapan kelas dengan konsep *Model View Controller*, kelas tersebut diantaranya yaitu *c\_kelola\_pegawai*, *c\_kelola\_URS*, *c\_kelola\_layanan*, *c\_kelola\_RAB*, *c\_kelola\_perangkat*, *c\_input\_progress*, *c\_monitoring\_proyek* dan *c\_laporan\_proyek*. Class diagram ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Class diagram sistem informasi biaya proyek

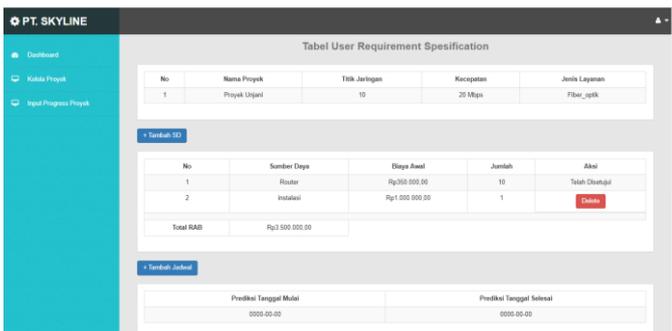
### F. Desain Interface

Desain interface sistem informasi biaya proyek dibuat sederhana untuk memudahkan user dalam memahami dan menggunakan sistem. Desain interface dapat dilihat pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 8.



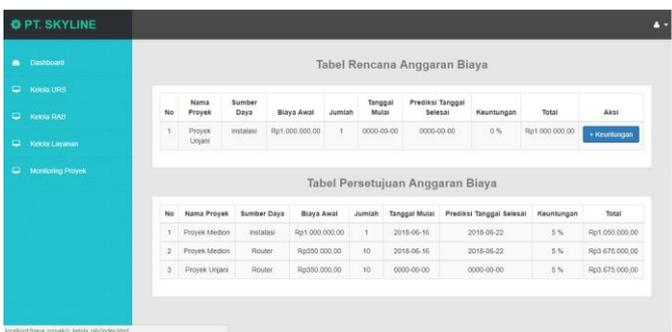
Gambar 5. Halaman dashboard

Halaman dashboard berisi diagram yang menggambarkan status proyek yang telah selesai dikerjakan dan status proyek yang masih dalam *progress*. PT. Skyline Semesta memiliki dua jenis layanan pemasangan jaringan, diantaranya yaitu layanan wireless dan layanan fiber optik. Halaman dashboard menampilkan menu atau modul yang dapat diakses oleh pengguna sistem sesuai dengan hak aksesnya masing-masing.



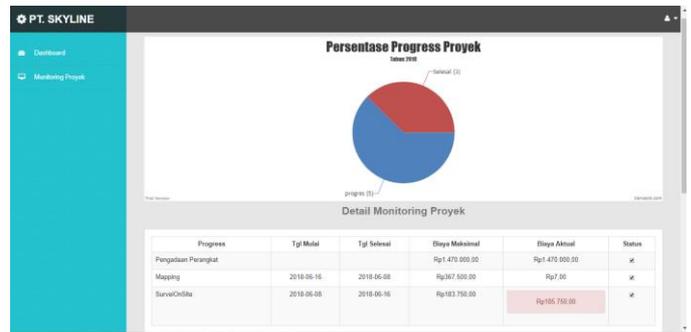
Gambar 6. Halaman kelola proyek

Halaman kelola sumber proyek berisi tabel *user requirement specification* yang dijadikan patokan untuk menentukan sumber daya serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Data sumber daya dapat dihapus apabila terdapat kelebihan data atau kesalahan input data sumber daya. Tim lapangan juga dapat menambahkan data jadwal perencanaan pelaksanaan proyek mulai dari tanggal mulai hingga prediksi tanggal selesai.



Gambar 7. Halaman kelola rab

Halaman kelola RAB berisi tabel sumber daya, marketing development dapat menambahkan keuntungan disetiap sumber daya dengan range 1-5% keuntungan. Halaman ini juga menampilkan tabel rencana anggaran biaya yang telah disetujui oleh bagian financial.



Gambar 8. Halaman monitoring proyek

Halaman monitoring proyek berisi pie chart yang menunjukkan nilai dari pekerjaan atau *progress* yang telah diselesaikan beserta biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan *progress* tersebut. Apabila biaya yang dikeluarkan melebihi biaya maksimal yang telah ditentukan, maka sistem akan mendeteksi dan memberi tanda warna merah. Fungsi ini membantu untuk melakukan pengendalian biaya proyek agar tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara biaya aktual dengan rencana anggaran biaya yang telah dibuat sebelumnya.

### G. Laporan Akhir Proyek

Laporan akhir berisi data proyek yang telah selesai dikerjakan beserta detail *progress* dari proyek tersebut berupa tanggal dan biaya yang dikeluarkan pada setiap *progress* nya. Melalui laporan ini maka dapat diketahui besarnya persentase perbedaan antara biaya aktual dengan rencana anggaran biaya. Apabila nilai persentase lebih besar dari 100 % maka dapat disimpulkan bahwa total biaya aktual lebih tinggi dari biaya prediksi. Apabila nilai persentase lebih rendah dari 100% maka dapat disimpulkan bahwa total biaya aktual lebih rendah dari biaya prediksi. Laporan akhir proyek ditunjukkan pada Gambar 9.

**PT. SKYLINE SEMESTA**  
Komplek Ruko Luvor Permai Blok 24  
Jalan Kebonjati Bandung 40181 - Jawa Barat - Indonesia  
Telp. +62 22 76111 777 Fax. +62 22 4201768

**LAPORAN PROYEK**

Nama Proyek : Proyek Medion  
 Penanggung Jawab : Umi  
 Nama Pelanggan : Dwi Surya Atmaja  
 Prediksi Tanggal Mulai : 2018-06-16  
 Prediksi Tanggal Selesai : 2018-06-22  
 Total RAB : Rp4.725.000,00

**Progress Proyek**

Nama Progress	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Biaya
Pengadaan Perangkat			Rp1.890.000,00
Mapping	2018-06-09	2018-06-23	Rp614.250,00
SurveiOnSite	2018-02-05	2018-04-06	Rp378.900,00
PO	2018-05-07	2018-02-05	Rp567.000,00
Pointing	2018-06-08	2018-04-06	Rp475.500,00
Instalasi	2018-07-09	2018-02-07	Rp472.500,00
Aktivasi	2018-07-09	2018-02-01	Rp330.750,00
<b>Total Biaya Aktual</b>			<b>Rp4.728.900,00</b>
<b>Persentase %</b>			<b>100.08253968254 %</b>

Keterangan : total biaya aktual lebih tinggi dari biaya prediksi

**Detail Sumber Daya**

Sumber Daya	Jumlah
instalasi	1
Router	10

Gambar 9. Laporan akhir proyek

#### IV. PENGUJIAN

Seluruh modul yang telah selesai dibuat akan diintegrasikan menjadi sebuah sistem yang utuh. Sistem tersebut akan diuji fungsionalitasnya untuk mengecek kegagalan dan kesesuaian hasil yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan Black Box Testing untuk mengetahui kesesuaian sistem yang dibangun dengan kebutuhan pengguna. Black Box Testing berfokus pada pengujian spesifikasi fungsional dari perangkat lunak [8]. Pelaksanaan pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL III. PENGUJIAN SISTEM

No	Kode Uji	Respon Sistem	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1.	K.U.1 (Login)	Sistem dapat menampilkan fungsional berdasarkan aktor	Sistem dapat memberikan hak akses sesuai dengan aktor yang melakukan login	Sesuai
2.	K.U.2.1 (Tambah RAB)	Sistem dapat menambah data RAB	Data RAB dapat ditambah ke dalam database	Sesuai
...	....	.....	.....	.....

25.	K.U.8.7 (Cetak Laporan akhir)	Sistem dapat mencetak laporan akhir proyek	Laporan akhir proyek dapat dicetak langsung melalui sistem	Sesuai
-----	-------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------

#### V. KESIMPULAN

Sistem informasi biaya proyek ini dapat melakukan proses monitoring *progress* proyek baik berupa waktu maupun biaya yang dikeluarkan, sehingga memudahkan bagian marketing development dan bagian finance untuk mengendalikan biaya, sehingga perbedaan biaya aktual dan rencana anggaran biaya dapat diminimalisir. Sistem ini menghasilkan laporan akhir proyek dengan menampilkan data setiap *progress*, biaya dan sumber daya yang digunakan dalam pelaksanaan proyek. Laporan ini akan digunakan oleh bagian manager untuk melakukan evaluasi.

#### VI. SARAN

Sistem informasi biaya proyek ini masih dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem. Berikut saran penulis untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Diharapkan sistem dapat terintegrasi dengan sistem informasi lainnya seperti sistem informasi penugasan pegawai, sehingga memudahkan tim lapangan dalam mengerjakan tugas-tugasnya.
2. Diharapkan adanya fitur untuk upload bukti pembelian perangkat dan validasi bukti.
3. Diharapkan adanya *back-up database*.

#### REFERENSI

- [1] D. K. Sari, "Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value (Studi Kasus : Proyek struktur dan Arsitektur Production Hall-02 Pandaan)", *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 7 No 2, pp. 107-114, 2014.
- [2] A. Kusnadi, "Earned Value Management (EVM) dalam Estimasi Biaya Proyek Piranti Lunak Menggunakan Spiral Development," vol. 1, pp. 36-42, 2015.
- [3] I. Soeharto, *Manajemen Proyek*, Jakarta: ERLANGGA, 1999.
- [4] V. Khodakarami dan A. Abdi, "Project Cost Risk Analysis : A Bayesian Networks Approach for Modeling Dependencies Between Cost Items," *International Journal of Project Management*, pp. 1-13, 2014.
- [5] M. M. Asgari Dehabadi, M. Salari dan A. R. Mirzaeni, "Estimation of Project Performance Using Earned Value Management and Fuzzy Regresion," *Shiraz Journal of System Management*, vol. 2 No 1, pp. 105-122, 2014.
- [6] M. Nurcahyani dan H. Pramono, "Sistem Informasi Manajemen Biaya Proyek Pada PT. Agmantara Media Pratama Semarang," *Jurnal Sistem Informasi*.
- [7] R. S. Pressman, *Software Engineering*, New York: Thomas Casson, 2001.
- [8] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus dan H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1 no 3, pp. 31-36, 2015.
- [9] A. A. Yulianto, I. Gartina, R. Astuti, S. Dewi, S. Komalasaari and W. Witanti, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Bandung: Politeknik Telkom, 2009.
- [10] L. Sundari, W. Witanti and F. Renaldi, "Pembangunan Sistem Informasi Eksekutif Visualisasi Perencanaan Strategis UMKM di Kota Cimahi," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2 No 3, pp. 404-413, 2016.

