SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU PROYEK DI CV.LIKKA UTAMA

Teuku Muhammad Shalahuddin[1], Irfan Maliki[2]

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail: teuku.ahmad69@gmail.com[1], irfan.maliki@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

CV. Likka merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang bergerak di bidang jasa konstruksi dan pengadaan barang. Berdasarkan hasil wawancara dan data rekapitulasi proyek dari tahun 2015-2017 didapatkan bahwa proyek yang mengalami keterlambatan mencapai 66,67% dari 6 proyek yang telah diteliti. Permasalahan yang terjadi di perusahaan ini disebabkan karena Manajer Proyek kesulitan dalam menentukan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi penyimpangan pada saat proyek dikerjakan, karena belum memiliki acuan apakah proyek akan selesai tepat waktu dan biaya sesuai dengan rencana ataukah tidak, dampaknya proyek seringkali mengalami keterlambatan. Lalu permasalahan yang kedua Manajer proyek kesulitan dalam menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan percepatan ketika terjadi keterlambatan saat proyek sedang berjalan. hal tersebut dapat menyebabkan durasi proyek menjadi bertambah. Sehingga diperlukan penambahan waktu dan biaya untuk menyelesaikan keterlambatan tersebut. Solusi dari permasalahan yang telah diuraikan yaitu dengan dibuatnya sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek. Sistem tersebut dibuat untuk memudahkan manajer proyek dalam melakukan pengelolaan proyek. Berdasarkan dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, memudahkan manajer proyek dalam melakukan tindakan jika terjadi penyimpangan biaya dan waktu serta mempermudah dalam memberikan informasi yang menghasilkan rekomendasi untuk manajer proyek dalam melakukan percepatan kegiatan proyek.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Pengendalian Biaya dan waktu, percepatan kegiatan proyek

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

CV. Likka Utama yang beralamat di Jl. Raya Pangkalan – Loji No.9 RT 002/001 Desa Cinta Asih,Kecamatan Pangkalan, Kabupaten Karawang Jawa Barat, merupakan salah satu perusahaan kontraktor dan jasa yang khususnya bergerak di bidang jasa konstruksi dan pengadaan barang ataupun jasa lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Manajer Proyek, CV. Likka Utama sering mengalami masalah ketika pengerjaan proyek. Salah satu masalah yang terjadi yaitu pada Proyek Penurapan Jalan Kp. Simasari - Kp. Bakansirasimah yang direncanakan selesai selama 60 hari terdapat ketidaksesuaian antara bobot persentase rencana dan bobot persentase realisasi pekerjaan di minggu ke 6, maksud dari bobot persentase rencana pekerjaan adalah suatu nilai yang diperoleh dari bobot prestasi pekerjaan proyek yang akan dikerjakan, dan bobot realisasi pekerjaan adalah nilai yang diperoleh berdasarkan bobot prestasi pekerjaan yang sudah diselesaikan, sehingga berakibat pada tertundanya pekerjaan yang dilakukan. Ketika adanya suatu penundaan pekerjaan Manajer Proyek kesulitan dalam menentukan tindakan apa yang harus dilakukan ketika terjadi penyimpangan pada saat proyek sedang berjalan, karena belum memiliki acuan apakah proyek yang dikerjakan bisa selesai dengan biaya dan waktu sesuai dengan rencana ataukah tidak, dampaknya adalah proyek yang sedang dikerjakan menjadi terlambat. Jika pengerjaan proyek terus mengalami keterlambatan, maka perusahaan lama kelamaan menjadi merugi. Manajer proyek juga menceritakan bahwa dirinya kesulitan dalam melakukan percepatan ketika terjadi keterlambatan. Percepatan biasanya

dilakukan diakhir saat proyek hampir selesai berdasarkan jadwal rencana, hal itu dilakukan agar proyek selesai tepat waktu dan tidak terjadi penambahan durasi. Cara tersebut diarasa kurang efektif karena jika ada lebih dari satu pekerjaan yang mengalami keterlambatan, dan dilakukan percepatan dalam satu waktu maka akan menyebabkan bertambahnya durasi dari proyek yang dikerjakan, serta bertambah pula biaya yang dikeluarkan. Dampak dari keterlambatan tersebut dapat dilihat pada data rekapitulasi proyek tahun 2015-2017, dari 6 proyek terdapat 4 buah proyek mengalami penambahan durasi pekerjaan.Untuk menghindari masalah yang sudah dipaparkan diatas maka diperlukan sebuah sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek, yang dapat digunakan dalam melakukan pengendalian dan mengestimasi waktu serta biaya akhir proyek, dengan menggunakan metode *CPM (Critical Path Method*) dapat digunakan untuk membuat penjadwalan dan mampu dalam menganalisis efisiensi perencanaan serta penjadwalan, Menurut Dadang Syarif Sihabudin Sahid [1]. EVM *(Earned Value Method)* cocok digunakan dalam melakukan pengendalian biaya dan waktu karena mampu menunjukan kinerja proyek, waktu akhir proyek dan biaya akhir proyek, Menurut Chris Sandy dan Djoni Irianto [2]. *TCTO* (*Time Cost Trade Off)* berguna untuk menangani keterlambatan dan mempercepat penyelesaian serta mempercepat kegiatan proyek [3]. Sehingga sistem informasi ini dapat membantu ketua pelaksana, manajer proyek, dan direktur agar terintegrasi serta diharapkan mampu menjadi solusi untuk perusahaan CV. Likka Utama dalam membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi selama pelaksanaan proyek. Maka penelitian ini berjudul "**Sistem Informasi Manajemen Biaya Dan Waktu Proyek Di CV. Likka Utama".**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, berikut adalah identifikasi masalah yang di kaji dalam penelitian ini :

1. Bagaimana membantu Manajer proyek dalam menentukan tindakan yang harus dilakukan ketika teradi penyimpangan dalam segi biaya dan waktu pada saat proyek dikerjakan?
2. Bagaimana membantu memeberikan informasi kepada Manajer proyek dalam menentukan keputusan saat ada pekeraan yang akan dilakukan percepatan ketika terjadi keterlambatan?

1.3 Maksud dan Tujuan

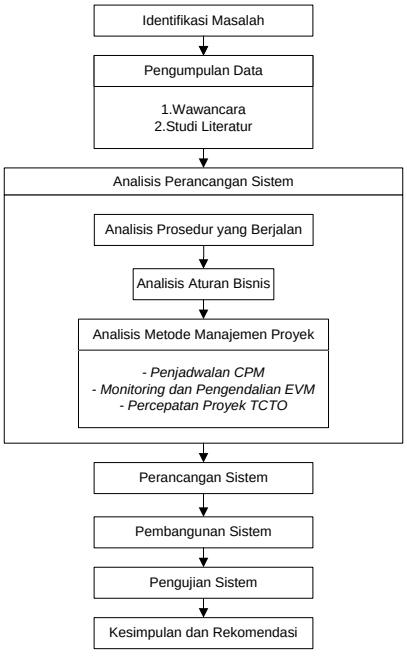
Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek di CV.Likka Utama. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah Manajer proyek dalam menentukan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi masalah penyimpangan dalam segi biaya dan waktu pada saat proyek dikerjakan.
2. Membantu memberikan informasi kepada Manajer proyek dalam menentukan keputusan pada saat akan dilakukannya percepatan kegiatan jika teradi keterlambatan pada saat proyek dikerjakan.

1.4 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yaitu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif. Metode penelitian deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan informasi aktual secara rinci yang menggambarkan gejala yang ada, mengidentifikasi masalah, memeriksa kondisi, membuat perbandingan, menentukan tindakan dalam menghadapi masalah yang sama untuk menetapkan rencana maupun keputusan pada waktu yang akan datang.

1.4.1 Metode Pengumpulan Data



Gambar 1. 1 Metode Penelitian

2. ISI PENELITIAN

2.1. Manajemen Proyek

Manajemen proyek terdiri dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan seperti sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan [3].

Ada 4 tahapan Manajemen proyek diantaranya :

a. Perencanaan (*Planning*)
b. Pengorganisasian (*Organizing*)
c. Pelaksanaan (*Actuating*)
d. Pengendalian (*Controlling*)

2.2. Analisis *Critical Path Method (CPM)*

Critical Path Method adalah metode yang berorientasi pada waktu yang mengarah pada penentuan jadwal dan estimasi waktunya bersifat diterministik atau pasti [4]. Penjadwalan proyek merupakan kegiatan menetapkan tanggal mulai, durasi, tanggal penyelesaian, dan kebutuhan sumber daya untuk setiap kegiatan dalam proyek [4].

2.2.1. Analisis Waktu Pekerjaan

Tahapan CPM memerlukan komponen penting seperti daftar aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Tabel 2.1 Jadwal Pembangunan Jalan

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot %	WAKTU PELAKSANAAN							
			Minggu ke-				Minggu ke-			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
I.	PEKERJAAN PERSIAPAN									
1	Direksikeet	1,279	1.279							
2	Pas. Papan Nama Proyek	0,170	0.170							
II	PEKERJAAN TURAP JALAN									
1	Galian Tanah	2,17	2.17							
2	Pas. Batu 1:4	87,782		17.606	17.606	17.606	17.606	17.606		
3	Timbunan Tanah Pilihan	0,434							0,436	
4	Ampar LPA Klas B Tb. 20 Cm	7,891								7.914
		100,00								
Kemajuan Pekerjaan	Rencana	Mingguan	3.619	17.606	17.606	17.606	17.606	17.606	0,436	7.914
		Kumulatif	3.619	21.225	38.825	56.431	74.037	91.643	92.079	100
	Realisasi	Mingguan	3.619	17.606	17.606	17.606	17.606	13.720	4.322	7.914
		Kumulatif	3.619	21.225	38.831	56.431	74.037	87.757	92.079	100

Tabel 2.2 Kegiatan Pembangunan Jalan

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Durasi (hari)
1.1	Direksikeet	A	Start	7
1.2	Pasang Papan Nama Proyek	B	Start	1
2.1	Galian Tanah	C	Start	7
2.2	Pasang Batu 1:4	D	1.1,1.2,2.1	35
2.3	Timbunan Tanah Pilihan	E	2.2	7
2.4	Ampar LPA Klas B Tb.20 Cm	F	2.3	3

2.2.2. Perhitungan Maju

Perhitungan maju dilakukan mulai dari awal jaringan bergerak sampai akhir jaringan. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut:

$$EF = ES + lama\ kegiatan \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.2)$$

Tabel 2.3 Perhitungan Maju

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu(t) dalam hari	Paling awal	
	i-node	j-node		Mulai(ES)	Selesai(EF)
A	-	1.1	7	0	7
B	-	1.2	1	0	1
C	-	2.1	7	0	7
D	1.1	2.2	35	7	42
E	2.2	2.3	7	42	49
F	2.3	2.4	3	49	52

2.2.3. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dilakukan mulai dari akhir jaringan bergerak sampai awal jaringan. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut:

$$LS = LF - lama\ kegiatan \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.3)$$

Tabel 2.4 Perhitungan Mundur

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (t) dalam hari	Paling awal	
	i-node	j-node		Mulai(LS)	Selesai(LF)
A	-	1.1	7	0	7
B	-	1.2	1	6	5
C	-	2.1	7	0	7
D	1.1	2.2	35	7	42
E	2.2	2.3	7	42	49
F	2.3	2.4	3	49	52

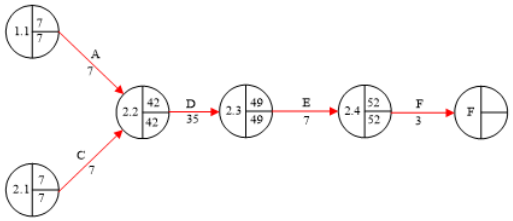
2.2.4. Perhitungan Total Float

Perhitungan *Total Float* yaitu sejumlah waktu penundaan yang diperbolehkan tanpa mempengaruhi waktu total pelaksanaan proyek. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 2.5 Perhitungan *Total Float*

Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (t) dalam hari	Paling awal		Paling akhir		Total Float (TF)
	i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
A	-	1.1	7	0	7	0	7	0
B	-	1.2	1	0	1	7	6	5
C	-	2.1	7	0	7	0	7	0
D	1.1	2.2	35	7	42	7	42	0
E	2.2	2.3	7	42	49	42	49	0
F	2.3	2.4	3	49	52	49	52	0

Berdasarkan dari tabel 3.9 dapat disimpulkan kegiatan yang memiliki nilai *total float* = 0 merupakan jalur kritis diantaranya, kegiatan A-C-D-E-F yang digambarkan pada gambar 3..6.



Gambar 2.1 Diagram Jalur Kritis

2.3. Analisis *Earn Value Method (EVM)*

Dalam penentuan kinerja proyek dengan cara *earned value* atau nilai hasil, informasi yang ditampilkan berupa indikator dalam bentuk kuantitatif, yang menampilkan informasi progres biaya dan waktu proyek. Indikator ini menginforamsikan posisi kemajuan pryek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode selanjutnya [5]. Indikator-indikator adalah sebagai berikut:

1. BCWS (*Budgeted Costof Work Shedule*) atau *Planned Value* (PV), PV=(%*progress*rencana)xBAC….(2.6)
2. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) atau *Earned Value* (EV), EV=(%*progress*realisasi)xBAC…..(2.7)
3. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) atau *Actual Cost* (AC).

2.3.1. Perhitungan Bobot PersentasePekerjaan

Perhitungan bobot pekerjaan digunakan untuk mencari bobot masing-masing pekerjaan. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Bobot} = \left(\frac{\text{Jumlah biaya setiap pekerjaan}}{\text{Nilai Proyek}}\right) x\ 100 \text{……...(2.5)}$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.6 Perhitungan Bobot Pekerjaan

Kode Pekerjaan	Pekerjaan	Durasi	Biaya	Bobot (%)
1.1	Direksikeet	7 hari	2250000	1.279
1.2	Pas. Papan Nama Proyek	1 hari	300000	0.170
2.1	Galian Tanah	7 hari	3818941.28	2.170
2.2	Pasang Batu 1:4	35 hari	154917763.5	87.782
2.3	Timbunan Tanah Pilihan	7 hari	766517.38	0.434
2.4	Ampar LPA Klas B Tb.20 Cm	3 hari	13926549.11	7.891
TOTAL		60 hari	Rp175,979,771	100

2.3.2. Analisis *Plan Value (PV)*

Perhitungan *planned value* yaitu mengidentifikasi bobot rencana tiap minggunya .*planned value* didapat dari bobot rencana tiap minggu yang dikali dengan *budget actual cost* (BAC), bac adalah nilai kontrak tanpa PPN yaitu sebesar Rp. 175.979.771,28. Berikut merupakan hasil perhitungan *Planned Value* (PV) pada minggu ke-1:

PV = (%*progress* rencana) x BAC……...….(2.6)

= 3,619 % x Rp.175.979.771,28

= Rp.6.368.708

2.3.3. Analisis *Earn Value (EV)*

Perhitungan *earned value* yaitu mengidentifikasi bobot aktual tiap minggunya .Perhitungan EV hanya digunakan pada minggu ke-1. *Earned value* didapat dari bobot realisasi tiap minggu yang dikerjakan dikali dengan *budget actual cost* (BAC). Berikut merupakan hasil perhitungan *Earned Value* (EV) pada minggu ke-1:

EV = (%*progress realisasi*) x BAC……...….(2.7)

= 3,619 % x Rp.175.979.771,28

= Rp.6.368.708

2.3.4. Analisis *Actual Cost (AC)*

Perhitungan *Actual Cost* yaitu jumlah biaya yang dikeluarkan pada saat pelaksanaan proyek. Berikut *actual cost* pada minggu ke 1:

Nilai Proyek (BAC) = Rp.175.979.771,28
Actual Cost = Rp.6,368,708

2.3.5. Analisis SV, CV, SPI dan CPI

Kemudian dilakukan analisis terhadap penyimpangan yang terjadi pada biaya dan waktu jadwal dengan cara mengukurnya, duraikan di bawah ini.

1. Penyimpangan Jadwal/Waktu
   a. SV (Scheduling Variance)

$$SV = EV - PV \text{……..…(2.8)}$$

= Rp.6.368.708 – Rp.6.368.708

= 0

   b. SPI (Schedule Performance Index)

$$SPI = \frac{EV}{PV} \text{…..……..…...(2.9)}$$

= Rp.6.368.708 / Rp.6.368.708

= 1

2. Penyimpangan Biaya
   a. CV (*Cost Variace*)

$$CV = EV - AC \text{ ……....(2.10)}$$

= Rp.6.368.708 – Rp.6.368.708

= 0

   b. CPI (*Cost Performance Index*)

$$CPI = \frac{EV}{AC} \text{…….....(2.11)}$$

= Rp.6.368.708 / Rp.6.368.708

= 1

Tabel 2.7 Analisis Indeks Performansi

CV	CV = 0, pekerjaan terlaksana sesuai anggaran. CV > 0, pekerjaan terlaksana dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran. CV < 0, pekerjaan terlaksana dengan biaya lebih tinggi dari pada anggaran.
SV	SV = 0, pekerjaan terlaksana tepat sesusai jadwal. SV > 0, pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal. SV < 0, pekerjaan selesai terlambat dari pada rencana
CPI	CPI = 1, biaya yang dikeluarkan sama dengan dari pekerjaan yang didapat. CPI > 1, biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari nilai pekerjaan yang didapat. CPI < 1, biaya yang dikeluarkan lebih besar dari nilai pekerjaan yang didapat
SPI	SPI = 1, pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal. SPI > 1, pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal. SPI < 1, pekerjaan selesai terlambat dari pada rencana

2.3.6. Analisis *Estimate at Completion*

Perhitungan EAC yaitu bagaimana menghitung perkiraan biaya berdasarkan BAC dibagi dengan performa biaya (CPI). Berikut merupakan hasil perhitungan *Estimate at Completion* (EAC) pada minggu ke-1. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut :

EAC = BAC/CPI…….....(2.13)

= Rp175,979,771.28/1

= Rp175,979,771.28

2.3.7. Analisis *Estimate Time to Completion*

Perhitungan ETC didapat dari waktu kontrak yang disepakati dibagi dengan performa jadwal (SPI). Berikut merupakan hasil perhitungan *Estimate Time to Completion* (ETC) pada minggu ke-1. Adapun formula yang digunakan sebagai berikut :

ETC = OTE/SPI……...…(2.12)

= 60/1

= 60

Dengan menghitung indeks-indeks seperti diatas akan terlihat bahwa proyek akan terlambat atau lebih cepat dan biaya yang harus dikeluarkan akan berlebih atau kurang dari yang dianggarkan,

$EAC = BAC$(Nilai Proyek)/ CPI…(2.13)

2.3.8. Hasil Rekap Analisis EVM

Berikut adalah hasil rekap dari analisis EVM dapat dilihat pada tabel dbawah ini :

Tabel 2.8 Hasil Rekap Analisa EVM

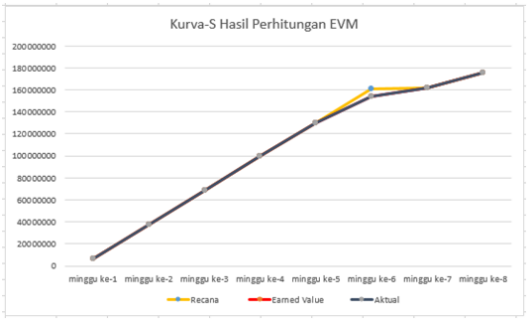
\

Minggu Ke	Analisa Varian		Analisa Kerja		Analisa Estimasi	
	SV (Rp)	CV (Rp)	SPI	CPI	ETC (Hari)	EAC (Biaya)
1	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
2	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
3	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
4	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
5	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
6	(Rp6,838,574)	Rp0	0.96	1	63	Rp175,979,771.28
7	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28
8	Rp0	Rp0	1.00	1	60	Rp175,979,771.28

Dari hasil analisa hasil rekap analisa dapat diambil kesimpulan proyek berjalan tidak sesuai dengan yang direncanakan karena nilai estimasi waktu penyelesaian (ETC) adalah 63 hari, lebih lama dari durasi proyek yaitu 60 hari dan biaya yang dikeluarkan Rp. 175.979.771,28, sama dengan anggaran total (BAC).

2.3.9. Grafik EVM

Berikut adalah grafik dari analisis EVM dimana pada minggu ke-6 terjadi penurunan kinerja sehingga pekerjaan yang diselesaikan tidak sesuai dengan yang direncanakan.



Gambar 2.2 Grafik (EVM)

2.4. *Time Cost Trade Off (TCTO)*

Metode penyesuaian durasi proyek *Time Cost Trade Off* (DCTO) berfungsi untuk mengatasi berbagai macam masalah – masalah seperti proses penjadwalan durasi proyek yang tidak sesuai dengan perencanaan awal, terjadi keterlambatan pada pelaksanaan kegiatan proyek, untuk memperoleh bonus apabila penyelesaian proyek dipercepat, atau mempercepat jadwal proyek untuk menghindari risiko – risiko lain seperti cuaca buruk pada sisa waktu proyek. Sebagai konsekuensi dari penyesuaian durasi proyek lebih cepat, biasanya adalah dengan menambah biaya, berupa biaya *direct cost* dan *indirect cost* [3]. Percepatan menyebabkan perubahan terhadap biaya dan waktu, yang meliputi:

1. Waktu Normal (*Normal Duration*) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan selesai dengan tingkat produktivitas normal.
2. Waktu Percepatan (*Crash Duration*) merupakan waktu tercepat untuk menyelesaikan kegiatan.
3. Biaya Normal (*Normal Cost*) merupakan biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
4. Biaya Percepatan (*Crash Cost*) merupakan jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu tersingkat.
5. Biaya Tambahan (*Cost Slope*) merupakan jumlah biaya langsung per-satuan waktu.

2.4.1. *Project Crashing*

Project Crashing dilakukan agar pekerjaan selesai dengan pertukaran silang waktu dan biaya dan dengan menambah jumlah *shift* kerja, jumlah jam kerja, jumlah tenaga kerja, jumlah ketersediaan bahan, serta memakai peralatan yang lebih produktif dan metode instalasi yang lebih cepat sebagai sebagai komponen biaya *direct cost. Project Crashing* dilakukan dengan cara perbaikan jadwal menggunakan *networkplanning* yang berada pada lintasan kritis. Pekerjaan yang berada di jalur kritis didapat dari perhitungan metode *Critical Path Meth*od (CPM)[3]. Berikut tabel pekerjaan yang berada pada alur kritis dari perhitungan metode CPM:

Tabel 2.9 Pekerjaan Kritis Proyek

No.	uraian pekerjaan	Kode kegiatan	Waktu (t) dalam hari	Status / Total Float
1.1	Direksikeet	A	7	Kritis
1.2	Pasang Papan Nama Proyek	B	1	---
2.1	Galian Tanah	C	7	Kritis
2.2	Pasang Batu 1:4	D	35	Kritis
2.3	Timbunan Tanah Pilihan	E	7	Kritis
2.4	Ampar LPA Klas B Tb.20 Cm	F	3	Kritis

Setelah didapat pekerjaan yang berada di jalur kritis maka selanjutnya menganalisis pengendalian proyek dengan menggunakan metode *Earned Value Method* (EVM) untuk mendapatkan hasil penjdawalan proyek, dari hasil perhitungan EVM pada analisis sebelumnya terjadi keterlambatan pada minggu ke 6. Didapatkan pekerjaan yang berada di minggu ke-6 ada sebagai berikut :

Keterangan kegiatan yang dipercepat :

D = Pasang Batu 1:4

2.4.2. Perhitungan Produktivitas Harian Normal

Produktivitas harian normal dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan volume tertentu setiap harinya berdasarkan volume normal tanpa adanya tambahan usaha alternatif atau percepatan. Secara umum produktivitas harian dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas harian normal} = \frac{\text{Volume Pekerjaa.n}}{\text{Durasi Normal}} \text{.....(2.15)}$$

Berikut merupakan perhitungan pekerjaaan Pasang Batu 1:4 yang harus dipercepat.

Volume pekerjaan = 129,60 M3 (Lampiran C)
Durasi normal = 35 hari (tabel 3.6)
Produktivitas normal = 129,60 / 35 = 3,7 M3

2.4.3. Perhitungan Produktivitas Harian Percepatan

Berdasarkan diskusi yang dilakukan dengan Manajer Proyek, Produktivitas harian percepetan diperoleh dari jumlah produktivitas harian normal dengan produktivitas saat jam

lembur per hari di CV.Likka Utama menerapkan aturan jam kerja normal yaitu 8 jam/hari. Penambahan jam kerja lembur adalah 1 jam/hari dengan kenaikan 1,5 upah/jam, sedangkan produktivitas pekerja jam lembur diasumsikan mengalami penurunan dan hanya diperhitungkan 90% [6] dari produktivitas normal, berikut perhitungan harian percepatan Pas.Batu 1:4 yang harus dipercepat.

a. Jam kerja normal = 8 Jam / hari
b. Penambahan jam kerja (lembur)= 1 jam / hari
c. Upah lembur= 1.5 upah / jam
d. Produktivitas pekerja= 90 %
e. Produktivitas harian normal = 3,7 M3
f. Produktivitas harian normal / jam = Produktivitas harian normal / Jam kerja Normal
   =3,7 / 8
   = 0.46 M3
g. Produktivitas jam lembur = (Penambahan jam kerja lembur x Produktivitas pekerjaan) x Produktivitas harian normal / jam
   =(1 x 0,9) x 0.46 M3
   = 0.416 M3
h. Produktivitas harian percepatan = Produktivitas harian normal + Produktivitas jam kerja lembur
   =3,7 + 0.416
   = 4,11 M3

2.4.4. Perhitungan *Crash Duration, Crash Cost,* dan *Cost Slope*

Setelah diketahui besarnya produktivitas harian dengan menambahkan jam lembur, maka langkah selanjutnya adalah menghitung durasi percepatan (*Crash duration*) dan biaya langsung percepatan (*crash cost),* sedangkan perhitungan *Crash cost* bertujuan untuk mencari *cost slope* pada masing-masing pekerjaan, perhitungan *crash duration, crash cost* dan *cost slope* berdasarkan formula sebagai berikut :

a. Volume pekerjaan = 129,60 M3 (Lampiran C Rekapitulasi)
b. Durasi normal = 35 hari (tabel 3.6)
c. Biaya normal = Rp. 154.917.763,51 129,60 M3 (Lampiran D)
d. Biaya satuan upah = 40.000,00 (Lampiran C AHS)
e. Biaya satuan material = 857.793,60 (Lampiran C Pasang Batu)
f. Biaya satuan alat=88.110,29 (Lampiran C Pasang Batu)
g. Produktivitas harian normal = 3,7 M3
h. Produktivitas percepatan = 4,11M3
i. *Crash duration* = volume pekerjaan / produktivitas percepatan
   = 129,60 / 4,11
   = 31.532 hari atau 32 hari
j. Upah normal / jam =Rp.40.000 (Lampiran C AHS)
k. Upah normal / hari = (8 jam x upah normal / jam)
   = 8 x 40.000
   = Rp. 320.000
l. Upah lembur / hari = (1,5 x 1) x upah normal / jam
   = 1,5 x 320.000
   = Rp. 480.000
m. Biaya upah / hari = (upah normal/hari + upah lembur/hari)
   = Rp. 320.000+ Rp. 480.000
   = Rp.800.000
   = (32 hari x m)
n. Total biaya upah = 32 (*crash duration)* x Rp.800.000(biaya upah/hari)
   = Rp. 25.600.000
o. Total biaya matrial =857.793,60 (Lampiran C Pasang Batu)
p. Total biaya alat = 88.110,29 (Lampiran C Pasang Batu)
q. *Crash cost* = (total biaya upah + total biaya material +total biaya alat+ biaya normal)
   =25.600.000+857.793,60+ 88.110,29+154.917.763,51
   = Rp. 181.463.667,4
r. *Cost Slape* = (crash cost–biaya normal) / (35-32 selisih durasi normal dan percepatan)
   = (181.463.667,4- 154.917.763,51) / 3
   = Rp. 8.848.634,63 dibulatkan 8.849.000

Dari perhitungan di atas maka didapatkan hasil dari nilai perhitungan *crash duration, crash cost, dan cost slope*, dari Pekerjaan Pas.Batu 1:4, dengan nilai Apabila terjadi keterlambatan pada Pekerjaan Pas.Batu 1:4 maka untuk durasi percepatan (*Crash duration*) adalah 32 hari dari durasi normal yaitu 35 hari. Dengan biaya langsung percepatannya (*Crash Cost*) sebesar Rp. 181.463.667,4. Dan biaya tambahannya

(*Cost Slope*) untuk pekerjaan Pas.Batu 1:4 sebesar Rp. 8.849.000 dalam satuan waktu.

2.5. Analisis Sistem

2.5.1. Analisis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak untuk membangun sistem dibagi menjadi dua yaitu, spesifikasi kebutuhan fungsional dan non fungsional. Untuk spesifikasi kebutuhan fungsional sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek di CV.Likka Utama dapat dilihat pada tabel 2.9.

Tabel 2.10 Kebutuhan Fungsional

Nomor	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-F-01	Sistem menyediakan fasilitas *login dan logout*
SKPL-F-02	Sistem menyediakan informasi proyek
SKPL-F-03	Sistem dapat membuat perencanaan pekerjaan dan anggaran biaya proyek
SKPL-F-04	Sistem dapat membuat jadwal proyek
SKPL-F-05	Sistem dapat membuat bobot rencana, bobot aktual dan biaya aktual proyek
SKPL-F-06	Sistem menyediakan informasi evaluasi progres pekerjaan
SKPL-F-07	Sistem menyediakan informasi percepatan kegiatan proyek
SKPL-F-08	Sistem dapat melakukan proses tambah, edit dan hapus

spesifikasi kebutuhan non-fungsional dapat dilihat pada tabel 2.10

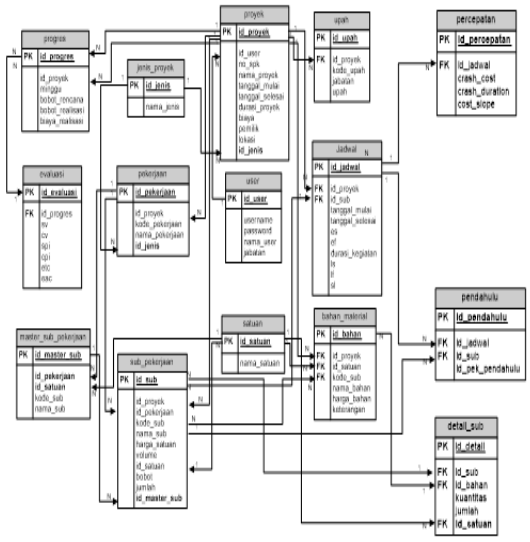
Tabel 2.11 Kebutuhan Non Fungsional

Nomor	Deskripsi kebutuhan
SKPL-NF-01	Sistem berbasis *website*
SKPL-NF-02	Yang bisa mengakses sistem adalah Direktur, Manajer Proyek, dan Ketua Pelaksana
SKPL-NF-03	Sistem yang dibangun membutuhkan jaringan internet dan aplikasi *web browser*
SKPL-NF-04	Sistem yang dibangun menggunakan MySQL sebagai pengolahan database

2.6. Perancangan

2.6.1. Perancangan Database

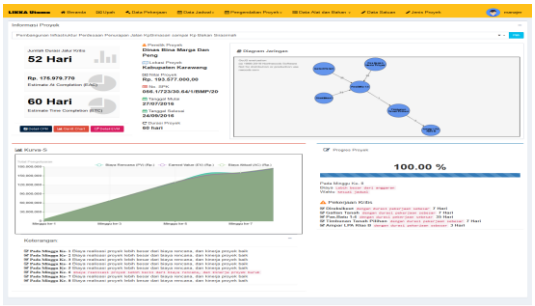
Skema relasi merupakan gabungan antar data yang mempunyai kunci utama yang sama, sehingga data tersebut menjadi kesatuan yang di hubungkan oleh kunci tersebut.



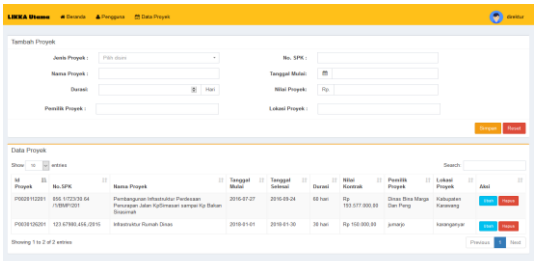
Gambar 2.4 Skema Relasi

2.7. Screenshot Program

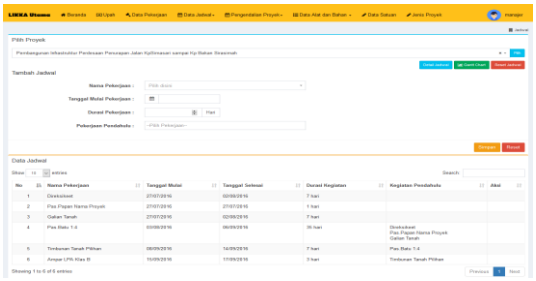
Berikut adalah beberapa screenshot yang diambil dari program yang telah berjalan.



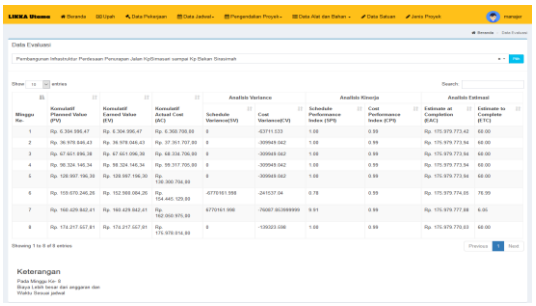
Gambar 2.5 Halaman Utama



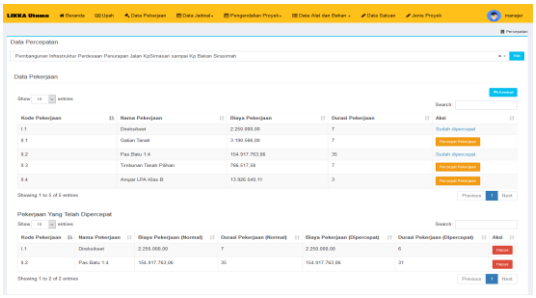
Gambar 2.6 Halaman Proyek



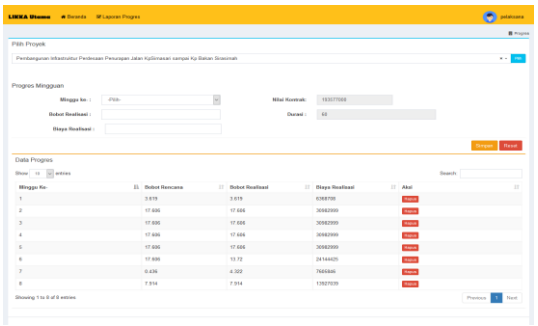
Gambar 2.7 Halaman Jadwal



Gambar 2.8 Halaman Evaluasi



Gambar 2.9 Halaman Percepatan



Gambar 2.10 Halaman progres pelaksana

2.8. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahapan untuk menemukan kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Tujuan dilakukannya pengujian adalah untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan tujuan awal yang direncanakan. Pengujian *Black box* terdiri dari *scenario* pengujian *black box*, berikut salah satu hasil pengujian pengolahan data proyek pada sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek di CV.Likka Utama.

Tabel 2.12 Skenario Pengujian Black Box

No	Kelas uji	Butir uji	Jenis pengujian
1	Pengolahan data proyek	Menampilkan data proyek	*Blackbox*
		Penambahan data proyek	
		Pengubahan data proyek	
		Penghapusan dat proyek	

Dari hasil pengujian *Black box* yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jika data yang dimasukan sudah sesuai, sistem akan mengeluarkan keluaran yang sesuai dengan permintaan. Jika data yang dimasukan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dengan memberikan pemberitahuan kepada pengguna untuk memasukan data yang sesuai, shingga dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan permintaan pengguna

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tugas akhir di CV.Likka Utama Kabupaten Karawang Kecamatan Pangkalan melalui wawancara dengan pihak Direktur, Manajer dan ketua pelaksana didapat kesimpulan bahwa sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek berbasis *web* ini diharapkan bisa dijadikan solusi yang dapat membantu dalam :

1. Mempermudah Manajer Proyek dalam menentukan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi masalah penyimpangan pada saat proyek dikerjakan.
2. Membantu memberikan informasi kepada manajer proyek dalam menentukan keputusan pada saat akan dilakukannya percepatan kegiatan jika terjadi keterlambatan saat proyek dikerjakan.

3.2 Saran

Pada sistem informasi manajemen biaya dan waktu proyek yang dibangun ini masih memiliki fitur-fitur yang sederhana dan masih bisa dikembangkan dengan menambahkan fitur-fitur yang lebih fungsional, yang dapat membantu pengguna dalam mengendalikan risiko, mutu dan lebih membantu kinerja pengguna terutama manajer proyek dalam melakukan pengendalian menggunakan sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sahid Dadang Syarif Sihabudin jurnal *"Implementasi Critical Path Method dan PERT Analisis Pada Proyek Global Technology for Local Community"*.

[2] Sandy Chris dan Irianto Djoni jurnal "*Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembuatan Saluran Terbuka Citraland"*

[3] Abrar.Husen, 2011 Manajemen Proyek, Yogyakarta : Andi.

[4] Wahyuni Ngudi Sri dan Haspara Manik.2015. *Analisis Perancanaan Waktu Proyek Sistem Informasi menggunakan Critical Path Method dan Metode Kurva Pangkat*. Jurnal Teknologi Informasi.

[5] E. Sari, "Analisis Risiko Proyek Pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti-Kadu Majalengka Dengan Metedo FMEA dan Descision Tree," *J-Ensitec,* vol. 03, no. 01, pp. 1-9, 2016.

[6] Priyo Mandiyo, Zhafira Talitha jurnal "Penerapan Metode *Earn Value Dan Project Crashing* Pada Proyek Konstruksi :Studi Kasus Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak,