

PENERAPAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DALAM SISTEM MANAJEMEN RISIKO PROYEK DI CV BELLVANIA JAYA MANDIRI

Solita Saragih¹, Sufa'atin²

^{1,2} Teknik Informatika-Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia.

E-mail : solitasaragih@gmail.com¹, sufaatin@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

CV.BELLVANIA JAYA MANDIRI merupakan perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi.. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan menjelaskan bahwa pelaksanaan proyek terjadi ketidaksesuaian antara perencanaan proyek dengan pelaksanaan proyek. Seperti yang terjadi pada proyek perbaikan Ex.Toilet, Mushola dan Ruang Snack Gedung Dahlan II. Pada pelaksanaan proyek ini terjadi keterlambatan pada minggu pertama pada pengerjaan bongkaran.. Pada perencanaan dijelaskan bahwa pekerjaan bongkaran sudah selesai pada minggu pertama, namun pada pengerjaannya pekerjaan bongkaran selesai pada minggu ke 2. Keterlambatan ini menyebabkan membengkaknya biaya yang tidak sesuai dengan rab, karena pihak perusahaan harus menambah jam kerja setiap pekerja. Terjadinya gangguan keamanan dilokasi proyek menyebabkan proyek ini mengalami kerugian.

Dilihat dari permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dibutuhkan sistem manajemen risiko proyek di CV.Bellvania Jaya Mandiri. Sistem ini membantu agar proyek berjalan sesuai dengan perencanaan. Mengetahui jalur kritis dari pekerjaan menggunakan metode *Critical Path Method*, membantu membuat rab menggunakan *Earned Value Method*, membantu mengelola risiko menggunakan metode *Failre Mode and Effect Analysis*.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan ditarik kesimpulan bahwa sistem manajemen risiko proyek ini sudah dapat membantu dalam penjadwalan, rab, dan mengidentifikasi risiko.

Kata kunci : Manajemen Risiko, *Critical Path Method*, *Earned Value*, *Failure Mode and Effect Analysis*,

1. PENDAHULUAN

CV.BELLVANIA JAYA MANDIRI merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi yang beralamat di Jakarta Timur.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada bapak Edy Maruli Jaya selaku

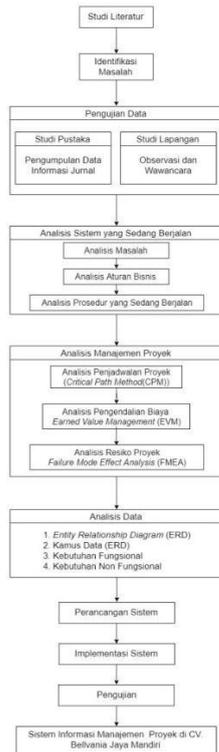
direktur menjelaskan bahwa dalam pelaksanaan proyek sering terjadi ketidaksesuaian antara perencanaan proyek dengan pengerjaan proyek. Seperti yang terjadi pada proyek Perbaikan Ex Toilet dan Mushola Ruang Snack Gedung Dahla II. Pada pengerjaan proyek ini mengalami keterlambatan. Dalam perencanaan dijelaskan bahwa pada minggu pertama pekerjaan bongkaran sudah selesai dilakukan, namun pada pelaksanaannya pekerjaan bongkaran selesai pada minggu ke 2. Keterlambatan ini disebabkan oleh pihak pengawas meminta supaya pekerjaan bongkaran ditunda 5 hari guna menjaga kegiatan belajar mengajar siswa siswi disekolah. Keterlambatan ini mengharuskan pihak perusahaan untuk menambah jam kerja setiap pekerja agar pekerjaan bongkaran dapat selesai dengan cepat. Penambahan jam kerja mengakibatkan ketidaksesuaian antara rencana anggaran biaya dengan pelaksanaannya. Hal ini mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Masalah diatas terjadi karena adanya risiko gangguan keamanan dilokasi proyek yang tidak diidentifikasi sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dibutuhkan solusi yang mampu mebanut penanggung jawab dalam menyusun penjadwalan sehingga dapat diketahui pekerjaan mana yang kritis, dan dapat membant menyusun rab agar sesuai dengan kebutuhan saat ini, dan membantu dalam mengolah dan megidentifikasi risiko risiko yang terjadi pada pengerjaan proyek. Maka dari itu akan dibangun sistem yang dapat diakses dimanapun pengguna berada yaitu Sistem Manajemen Risiko Proyek di CV.Bellvania. Diharapkan sistem ini dapat membantu penanggung jawab dalam mengatasi permasalahan proyek di CV.BELLVANIA JAYA MANDIRI.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Berikut adalah metodologi yang digunakan pada penelitian ini



Gambar 1 Metodologi Penelitian.

2.2 Analisis Perencanaan Proyek

Analisis perencanaan proyek diisi dengan analisis penjadwalan, analisis biaya, dan identifikasi risiko yang terjadi pada proyek Perbaikan Ex Toilet dan Mushola Ruang Snack Gedung Dahlan II.

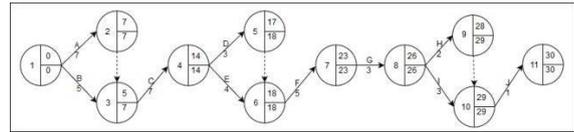
2.2.1 Analisa Penjadwalan (*Critical Path Method*)

Critical path method adalah salah satu metode penjadwalan yang digunakan untuk mencari jalur kritis tercepat dari setiap pekerjaan atau kegiatan proyek [1]

Tabel 1 Kegiatan Proyek

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode Pengerjaan	Kode Pendahuluan
1	Pekerjaan Pendahuluan	7 Hari	A	-
2	Pekerjaan Bongkaran	5 Hari	B	-
3	Pekerjaan Pasang lantai, keramik dan dinding	7 Hari	C	A,B
4	Pekerjaan Pasang Pintu Kusen	3 Hari	D	C
5	Pekerjaan Pasang Jendela Kusen	4 Hari	E	C
6	Pekerjaan Atap	5 Hari	F	D,E
7	Pekerjaan Platfond	3 Hari	G	F
8	Pengecatan	2 Hari	H	G
9	Instalasi Listrik	3 Hari	I	G
10	Pekerjaan Pembersihan	1 Hari	J	H,I

Berdasarkan tabel kegiatan proyek Perbaikan Ex Toilet dan Mushola Ruang Snack Gedung Dahlan II, dapat digambarkan dalam diagram jaringan kerja.



Gambar 2. Daigram Jaringan Kerja

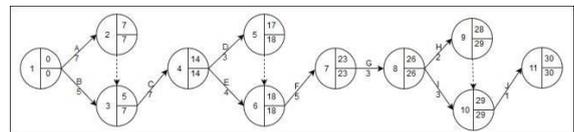
Menggunakan perhitungan maju dan perhitungan mundur untuk menentukan waktu penyelesaian pekerjaan proyek menggunakan metode CPM [5].

Berikut adalah hasil analisis dari perhitungan cpm.

Tabel 2. Hasil Perhitungan CPM

Aktivitas/ Kegiatan	Durasi (Hari)	ES	EF	LS	LF	TF	STATUS
A	7 Hari	0	7	0	7	0	Kritis
B	5 Hari	0	5	0	7	2	Tidak Kritis
C	7 Hari	7	14	7	14	0	Kritis
D	3 Hari	14	17	14	18	1	Tidak Kritis
E	4 Hari	14	18	14	18	0	Kritis
F	5 Hari	18	23	18	23	0	Kritis
G	3 Hari	23	26	23	26	0	Kritis
H	2 Hari	26	28	26	29	1	Tidak Kritis
I	3 Hari	26	29	26	29	0	Kritis
J	1 Hari	29	30	29	30	0	Kritis

Dilihat dari tabel rekapitulasi, dapat diketahui pekerjaan mana yang berada pada jalur kritis. Pekerjaan yang berada pada jalur kritis adalah pekerjaan yang memiliki nilai total float sama dengan 0. Berikut adalah hasil perhitungan yang telah diubah kedalam jaringan kerja.



Gambar 3 Diagram Jaringan Kerja CPM dengan Jalur Kritis

2.2.2 Analisis Manajemen Risiko (*Failure Mode and Effet Analysis*)

FMEA diresmikan pada tahun 1949 oleh angkatan bersenjata Amerika Serikat dengan diperkenalkannya MIL-P 1629. Prosedur untuk melakukan efek modus kegagalan dan analisis kekritisan. Tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan kegagalan “Sesuai dengan dampaknya terhadap misi keberhasilan dan keamanan personel/peralatan. Kemudian di adopsi dalam program ruang angkasa Apollo untuk mengurangi risiko akibat ukuran sampe terlalu kecil penggunaan FMEA mendapat momentum selama tahun 1960-an FMEA dapat mengidentifikasi dan menangani masalah keamanan sebelum adanya potensi malapetaka [2].

FMEA adalah metode yang dirancang untuk :

1. Mengidentifikasi dan memahami secara penuh mode kegagalan potensial dan penyebabnya dan dampak kegagalan. pada sistem atau pengguna akhir untuk produk atau proses tertentu.

2. Menilai risiko yang terkait dengan kegagalan yang teridentifikasi. mode, efek, dan sebab dan memprioritaskan masalah tindakan perbaikan. [7]

Tabel 3 Skala Keparahan

Effect	Kriteria Kejadian	Skala
Sangat Tinggi	Efek kegagalan yang sangat parah	5
Tinggi	Efek kegagalan yang parah	4
Sedang	Efek kegagalan yang jarang parah	3
Kecil	Efek kegagalan yang sedikit parah	2
Sangat Kecil	Efek kegagalan yang tidak parah	1

Berdasarkan analisis FMEA dan hasil wawancara dengan Bapak Edy Maruli Jaya menjelaskan tingkat kejadian untuk resiko-resiko yang terjadi sebagai berikut :

Tabel 4 Skala kejadian

Effect	Kriteria Kejadian	Skala
Sangat sering terjadi	Kegagalan yang tidak dapat dihindarkan	5
Sering terjadi	Kegagalan yang sering terjadi berulang-ulang	4
Biasa terjadi	Kegagalan yang biasa terjadi	3
Jarang terjadi	Kegagalan yang terjadi beberapa kali saja	2
Sangat jarang terjadi	Kegagalan yang sangat jarang terjadi	1

Berdasarkan analisis FMEA dan hasil wawancara dengan Bapak Edy Maruli Jaya menjelaskan tingkat deteksi untuk resiko resiko yang terjadi sebagai berikut :

Tabel 5 Skala Deteksi

Effect	Kriteria Kejadian	Skala
Tidak terdeteksi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tidak terdeteksi	5
Jarang terdeteksi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : sangat rendah	4
Biasa terdeteksi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : rendah	3
Terdeteksi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tinggi	2
Sangat terdeteksi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : sangat tinggi	1

Perhitungan RPN :

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection$$

Tabel 6 Perhitungan RPN

No	Risiko	Kode Risiko	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Kehilangan alat dan bahan	R1	3	2	4	24
2	Kerusakan Alat	R2	3	3	3	27
3	Keterlambatan bahan material	R3	4	4	4	64
4	Cuaca yang tidak dapat diprediksi	R4	4	4	4	64
5	Terjadi bencana alam	R5	5	5	2	50
6	Gangguan Keamanan di lokasi proyek	R6	4	3	4	48
7	Kenaikan harga material	R7	3	3	4	36
8	Pekerja Sakit	R8	4	4	4	64
9	Penanggung jawab berhalangan hadir	R9	3	3	4	48
10	Kecelakaan tenaga kerja	R10	4	5	4	60
11	Pengulangan pekerjaan	R11	5	5	2	50

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan nilai RPN untuk menentukan tingkat prioritas risiko. Total nilai RPN dijumlahkan sehingga mendapatkan nilai

$$\text{Total RPN} = 504$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{582}{11}$$

$$= 48.72$$

Setelah mendapatkan nilai total RPN, kemudian didapatkan rata-rata RPN seperti perhitungan diatas. Nilai Rata-rata RPN adalah 48.72. Maka informasi yang didapatkan adalah risiko-risiko yang menghasilkan nilai diatas rata-rata nilai 48.72 merupakan daftar risiko yang memiliki tingkat prioritas yang tinggi adalah risiko yang memiliki kode risiko **R4,R5,R10,R11** sehingga dibutuhkan mitigasi atau penanganan yang tepat untuk mengurangi tingkat prioritas risiko yang tinggi. Berikut ini mitigasi yang dapat mengurangi tingkat risiko yang tinggi.

Tabel 6 Klasifikasi Tingkat Risiko

No	Risiko	Kode Risiko	Level Risiko	Penanganan Risiko
1	Kehilangan alat dan bahan	R1	Rendah	Mencari tempat penyewaan alat lain dengan perbandingan harga yang tidak boleh lebih dari anggaran
2	Kerusakan Alat	R2	Rendah	Matur segera barang yang disewa agar digantikan dengan barang yang berfungsi
3	Keterlambatan bahan material	R3	Tinggi	Melakukan komunikasi yang baik dengan supplier
4	Cuaca yang tidak dapat diprediksi	R4	Tinggi	Mengikuti laporan cuaca yang akurat, termasuk cuaca pada pelaksanaan proyek.
5	Terjadi bencana alam	R5	Sedang	Melakukan perlindungan keamanan saat proyek
6	Gangguan Keamanan di lokasi proyek	R6	Rendah	Melakukan perlindungan keamanan
7	Kenaikan harga material	R7	Rendah	Melakukan kesepakatan harga kepada supplier
8	Pekerja Sakit	R8	Tinggi	Meminta pekerja untuk menjaga kesehatan
9	Penanggung jawab berhalangan hadir	R9	Rendah	Team Leader akan mengingatkan Tenaga Ahli untuk datang selama jadwal yang sudah ditentukan
10	Kecelakaan tenaga kerja	R10	Sedang	Memberikan arahan kepada pekerja agar mengamankan

2.3 Analisis Pengendalian Biaya Proyek (*Earned Value Management*)

Analisis pengendalian proyek berisikan tahapan untuk membantu dalam melakukan evaluasi proyek dengan mengendalikan biaya dan waktu proyek. Pengendalian proyek menggunakan metode *Earned Value Management* [3]

2.3.1 Perhitungan Bobot Pekerjaan

Untuk dapat melakukan evaluasi proyek, hal yang pertama kali dilakukan adalah dengan menghitung bobot dari pekerjaannya.

Tabel 7 Perhitungan Bobot Pekerjaan

No	Kegiatan	Harga Pekerjaan	Bobot (%)
1	Pekerjaan Pendahuluan	Rp. 14.416.380	7,53%
2	Pekerjaan Bongkaran	Rp. 11.134.816	5,82%
3	Pekerjaan Pasang lantai, keramik dan dinding	Rp. 63.380.020	33,1 %
4	Pekerjaan Pasang Pintu Kusen	Rp. 11.550.000	6,03%
5	Pekerjaan Pasang Jendela Kusen	Rp. 10.890.550	5,69 %
6	Pekerjaan Atap	Rp. 45.999.030	24,02 %
7	Pekerjaan Platfond	Rp. 15.939.000	8,32 %
8	Pengecetan	Rp. 13.167.000	6,88%
9	Instalasi Listrik	Rp. 4.620.000	2,41%
10	Pekerjaan Pembersihan	Rp. 384.604	0,20 %
	Total	Rp. 191.481.400	100 %

2.3.2 Analisis Evaluasi Proyek

Tabel 8 Rencana Bobot Pekerjaan

Periode	Uraian Pekerjaan	Bobot	
		Rencana	Total
Minggu 1	Pekerjaan Pendahuluan	7,53%	13,35 %
	Pekerjaan Bongkaran	5,82%	
Minggu II	Pekerjaan Pasang Lantai, Keramik dan Dinding	33,1%	33,1%
Minggu III	Pekerjaan Pasang Pintu Kusen	6,03%	23,73 %
	Pekerjaan Pasang Jendela Kusen	5,69 %	
	Pekerjaan Atap	12,01 %	
Minggu IV	Pekerjaan Atap	12,01%	28,415 %
	Pekerjaan Platfond	8,32%	
	Pekerjaan Pengecetan	6,88 %	
	Instalasi Listrik	1,205 %	
Minggu V	Instalasi Listrik	1,205%	1,405 %
	Pekerjaan Pembersihan	0,20 %	

Tabel 9 Bobot Progress Pelaksanaan Proyek

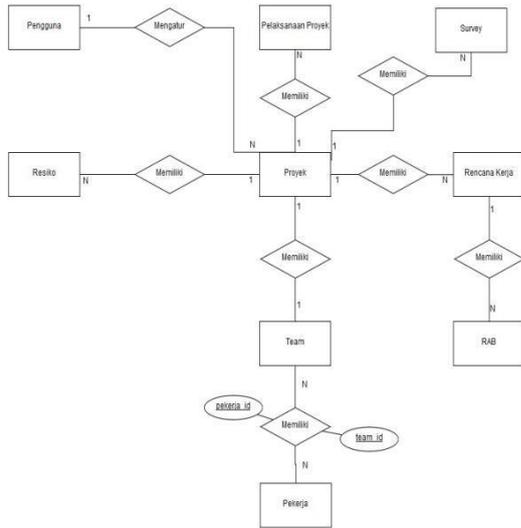
Periode	Uraian Pekerjaan	Bobot	Bobot Rencana	Bobot Pelaksanaan
Minggu 1	Pekerjaan Pendahuluan	7,53%	13,35 %	100%
	Pekerjaan Bongkaran	5,82%		
Minggu II	Pekerjaan Pasang Lantai, Keramik dan Dinding	33,1%	33,1%	100%
Minggu III	Pekerjaan Pasang Pintu Kusen	6,03%	23,73 %	100%
	Pekerjaan Pasang Jendela Kusen	5,69 %		
	Pekerjaan Atap	12,01 %		
Minggu	Pekerjaan Atap	12,01%	28,415 %	100%

Tabel 10 Rekapitulasi Perhitungan *Earned Value Management*

Minggu	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV	Biaya CV	Waktu SPI	Biaya CPI	Waktu ETC	Biaya EAC
Minggu ke 1	RP.0	Rp. 11.146.386	1,00	1,77	30 Hari	Rp. 108.181.581
Minggu Ke 2	RP.0	Rp. - 11.694.493	1,00	0,84	30 Hari	Rp. 226.812.194
Minggu ke 3	RP.0	Rp. -464	1,00	0,99	30 Hari	Rp. 191.483.355
Minggu ke 4	RP.0	Rp. 1.439	1,00	1,00	30 Hari	Rp. 191.476.335
Minggu ke 5	RP.0	Rp. 1.316	1,00	1,00	30 Hari	Rp. 191.387.734

2.5 Analisis Basis Data

Analisis basis data merupakan tahapan analisis untuk menggambarkan sistem yang diinginkan dalam bentuk relasi anatara entitas yang terlibat dalam sistem manajemen risiko proyek di CV.BELLVANIA JAYA MANDIRI



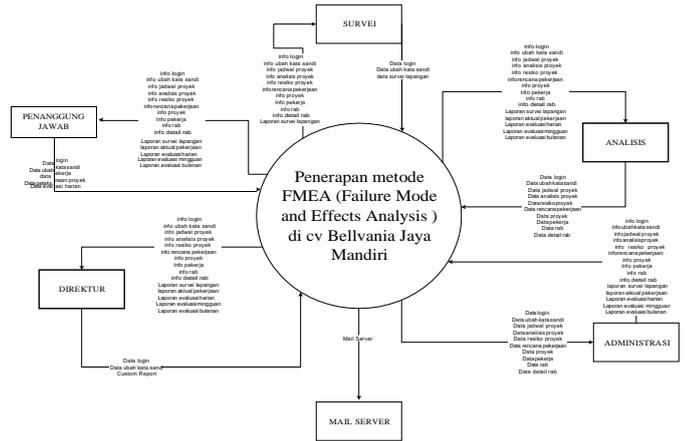
Gambar 4 Entity Relational Diagram

Tabel 11 Keterangan Atribut Entitas Pada ERD

No	Nama Entitas	Nama Atribut
1	Pengguna	id, nama, username, email, no_telp, password, jabatan
2	Resiko	id, risiko, proyek_id, skala_kejadian, skala_deteksi, skala_keparahan, rpn, solusi.
3	Pelaksanaan Proyek	id, proyek_id, minggu_ke, bobot, actual, biaya, catatan
4	Proyek	id, nama, alamat, tgl_mulai, tgl_selesai, team_id
5	Team	id, nama, manor_id
6	Pekerja	id, nama, no_telp, alamat, jabatan
7	Rencana Kerja	id, proyek_id, nama, durasi_hari, tgl_mulai, tgl_selesai, urutan, pendahulu_id, es, ef, sf, sl, ls, lf
8	Rab	id, renja_id, kuantitas, satuan, harga, total, deskripsi

2.6 Analisis Kebutuhan Fungsional

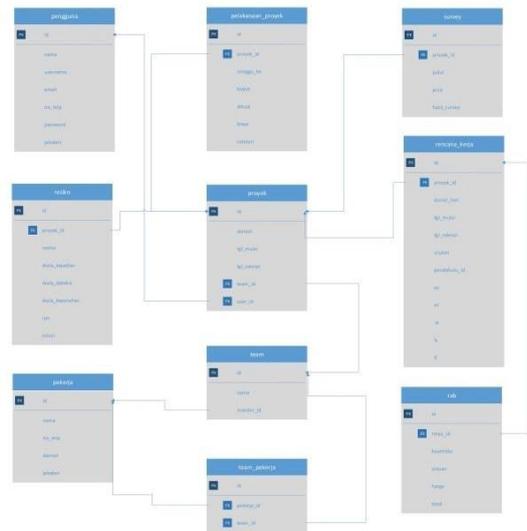
Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan



Gambar 5 Diagram Konteks

2.7 Perancangan Sistem

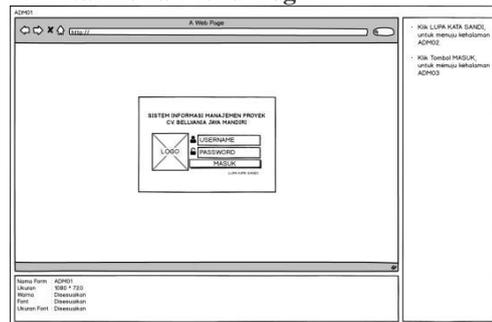
Perancangan sistem adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa sistem yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh, Tahapan ini meliputi mengkonfigurasi komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem.



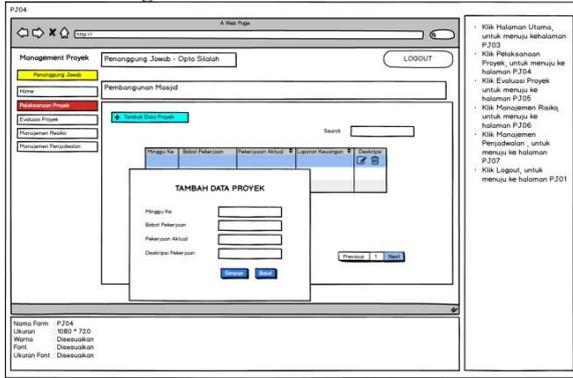
Gambar 6 Skem Relasi.

2.8 Perancangan Antarmuka

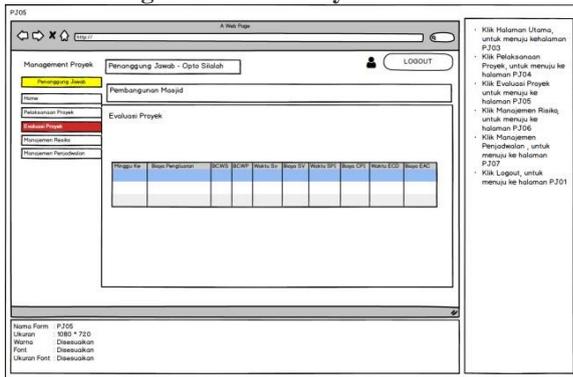
1. Antarmuka Menu Login



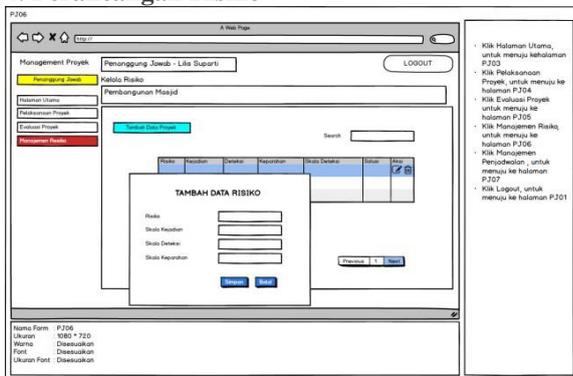
2. Perancangan Jadwal



3. Perancangan Evaluasi Biaya



4. Perancangan Risiko



2.9 Pengujian

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian pada perangkat lunak untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria atau tidak.

2.9.1 Pengujian Blackbox

Pengujian blackbox dilakukan pada fungsi-fungsi sistem untuk menentukan apakah fungsi tersebut telah berjalan sesuai yang diharapkan atau belum.

3. PENUTUP

Hasil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem sudah dapat membantu penanggung jawab dalam menyusun jadwal, rab dan identifikasi risiko. Afa beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem ini, antara lain :

1. Memperbaiki interface untuk web browser versi mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.S.Sihabudin S, "Implementasi Critical Path Method dan Pert Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community," *Teknologi Informasi dan Telematika*, vol.5 pp 14-22 2012
- [2] Carl S. Carlson, *Understanding and Applying the Fundamentals of FMEAs*, Tucson, Arizona 85710 USA:AR&MS Tutorial Notes, 2014.
- [3] M. W. Laura B.R Balaka and R.Sriyani, "PENGAPLIKASIAN METODE EARNED VALUE PADA PENGENDALIAN WAKTU TERHADAP BIAAYA (Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Sungai Langkolome Cs Kabupaten Muna)," *Stabilita*, vol 1, no.3, pp 359-372, 2013
- [4] Labombang, Bastura, "Manajemen Resiko dalam Proyek Konstruksi," *Smartek 2011*, pp. 39-46,2017
- [5] D.S.S.Sahid, "Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community," *Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika*, vol 5, pp.14-22, 2012.
- [6] Project Management Institute, *A Guide To The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Fifth Edition*, 2013.
- [7] E. Sari, "ANALISIS RESIKO PROYEK PADA PEKERJAAN JEMBATAN SIDAMUKTI-KADU DI MAJALENGKA DENGAN METODE FMEA DAN DECISION TREE," *Jurnal J-Ensitech*, vol. 03, 2016.
- [8] M.W. L. Bulu, R. Balaka dan R. Sriyani, "Pengaplikasian Metode Earned Value pada Pengendalian Waktu Terhadap Biaya," *Stabilita*, vol.1, p. 363, 2013
- [9] T. Sutarbi, *Analisi Sistem Informasi*, Yogyakarta : Andi, 2012.
- [10] A. Solichin, *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*, Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2016.