

# SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK DI PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA

Johanis Panga Dengen<sup>1</sup>, Sufa'atin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia

E-mail : [johanisdengen@gmail.com](mailto:johanisdengen@gmail.com)<sup>1</sup>, [sufaatin@email.unikom.ac.id](mailto:sufaatin@email.unikom.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang konsultan. Dari beberapa proyek yang dikerjakan sebelumnya terdapat permasalahan yaitu, ketidaksesuaian antara rencana dengan pelaksanaannya diantaranya adalah jadwal yang dibuat hanya menggunakan estimasi waktu proyek berdasarkan *ganttt chart* sedangkan pada kenyataannya membutuhkan penentuan estimasi jarak berdasarkan jalur survei yang dilalui lalu penjadwalan yang dilakukan hanya mengacu pada kegiatan yang ada di rencana anggaran biaya saja tanpa diketahui keterkaitan antar pekerjaan dan pekerjaan kritis, tidak adanya identifikasi risiko diawal serta solusi penangannya juga menjadi salah satu faktor yang dapat membuat masalah pada pelaksanaan proyek, serta pengendalian biaya yang dilakukan hanya membandingkan antara biaya aktual dan biaya rencana saja tanpa membandingkan progres atau capaian pekerjaan yang sudah dilakukan. Berdasarkan permasalahan yang ada saat ini, maka dibutuhkan sistem informasi manajemen proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA. Tujuannya adalah untuk membantu dalam menentukan jarak tempuh survei berdasarkan jalur survei yang dilalui serta mengidentifikasi keterkaitan antar pekerjaan dan mengidentifikasi pekerjaan kritis dengan menggunakan *Critical Path Method* agar dapat diketahui pekerjaan apa saja yang tidak dapat ditunda, membantu mengelola dan mengidentifikasi risiko dengan menggunakan metode *Probability Impact Matrix* dan membantu dalam mengendalikan biaya dan waktu proyek menggunakan metode *Earned Value Management*.

**Kata kunci:** Manajemen Proyek, Sistem Informasi, *Critical Path Method*, *Earned Value Management*, *Probabbility Impact Matrix*

## 1. PENDAHULUAN

PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA merupakan salah satu perusahaan konsultasi yang berada di Kabupaten Bekasi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Yuyus Suprihat selaku Manajer Administrasi dan Fasilitas PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA

menyatakan bahwa ada beberapa masalah yang terjadi dalam pelaksanaan proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sering terjadi ketidaksesuaian antara rencana proyek dengan pelaksanaannya, dikarenakan jadwal yang dibuat hanya menggunakan estimasi waktu proyek dengan mengandalkan *ganttt chart* yang dilakukan oleh Manajer Administrasi dan Fasilitas, sedangkan pada kenyataannya estimasi jadwal proyek memerlukan juga estimasi jarak tempuh survei berdasarkan jalur – jalur survei yang ditempuh karena pada saat ini hanya mengacu pada wawancara dengan Dinas Perhubungan setempat tanpa memperhitungkan jalur – jalur survei yang dilalui , sehingga dari masalah tersebut Manajer Administrasi dan Fasilitas belum bisa menentukan pekerjaan mana yang lebih dahulu harus dikerjakan pada keterkaitan pekerjaan yang dapat dilihat pada laporan perencanaan penjadwalan proyek (lampiran-1a), menyebabkan pekerjaan yang saling berkaitan dapat tertunda dan estimasi jarak tempuh survei tidak sesuai dengan waktu perencanaan proyek, contoh pada pelaksanaan proyek Penyusunan Rencana Induk Perkeretaapian (RIP) Provinsi Riau dimana penjadwalan diperkirakan selesai pada kurun waktu 6 bulan pada tanggal 05 Februari 2018 sampai 9 Juli 2018 namun terjadi kendala pada saat tahap survei topografi, survei hidrologi dan geoteknik dimana tim survei melakukan prosedur survei pendahuluan ke instansi pemerintahan terkait namun data survei yang diajukan tim survei tidak dimiliki oleh instansi tersebut menyebabkan tim survei melakukan peninjauan langsung kelapangan guna mendapatkan data survei tersebut, oleh karena itu pelaksanaan proyek jadi terhambat hingga 1 Agustus 2018, selain itu tidak adanya indentifikasi risiko diawal yang menyebabkan terjadinya risiko yang ditanggung Manajer Administrasi dan Fasilitas pada saat tim survei melakukan survei sendiri ke lapangan, risiko tersebut dikategorikan berdasarkan risiko yang terjadi dilapangan seperti risiko alat, risiko alam, risiko tenaga kerja perkategori masalah dapat dilihat pada laporan kendala dan penanganan proyek (Lampiran F-7). Berdasarkan masalah yang disebutkan memungkinkan perusahaan harus melakukan penambahan jadwal pekerjaan dan juga harus mengeluarkan tambahan biaya yang melebihi dari rencana anggaran biaya yang sudah ditentukan

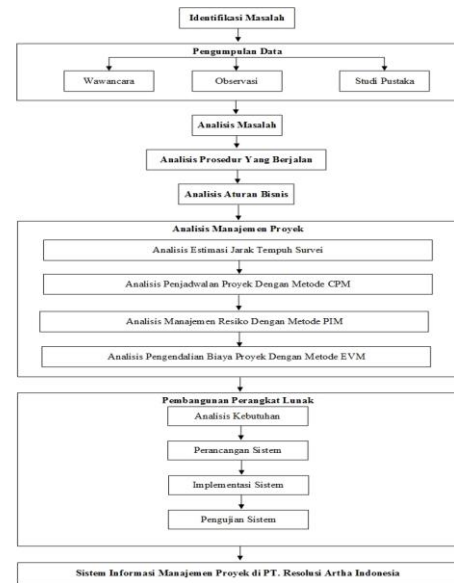
pada SPPP (Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan). Jika terjadi hal seperti itu maka pihak PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA harus membayar denda karena proyek yang dikerjakan oleh PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA merupakan proyek dari pemerintahan kementerian perhubungan sesuai dengan *memorandum of understanding* atau persetujuan kerjasama antara kedua belah pihak yaitu instansi Pemerintahan Kementerian Perhubungan.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA, dimana penjadwalan proyek yang melampaui dari jadwal yang ditentukan dapat diatasi dengan metode CPM (*Critical Path Method*) untuk melihat keterkaitan antar pekerjaan dalam jadwal yang ditentukan serta melihat jalur kritis pada alur pekerjaan agar waktu pekerjaan lebih tepat dan fokus pekerjaan menjadi optimal serta penentuan jarak tempuh survei berdasarkan jalur – jalur survei yang ditempuh ditentukan berdasarkan dari estimasi pelaksanaan proyek yang sudah dilaksanakan. Untuk mengurangi resiko dan hal – hal yang dapat menghambat jalannya suatu proyek akan diatasi dengan menggunakan metode PIM (*Probability Impact Matrix*) yaitu metode untuk menganalisa risiko yang bisa terjadi di dalam proyek dengan memprioritaskan risiko untuk dianalisa untuk lebih lanjut secara kuantitatif dan tindakan berdasarkan ukuran risiko. Sedangkan untuk pengendalian biaya proyek yang diatur oleh Manajer Administrasi dan Fasilitas, dapat diatasi dengan metode EVM (*Earned Value Management*) yaitu metode untuk memudahkan dalam pengendalian biaya saat proyek berjalan serta waktu proyek. Lalu untuk Maka dari itu akan dibangun sebuah sistem informasi berbasis web untuk manajemen proyek yang diharapkan dapat membantu permasalahan di proyek PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA.

## 2. HASIL PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi penelitian deskriptif.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

### 2.2 Analisis Perencanaan Proyek

Analisis perencanaan proyek berisikan analisis estimasi jarak survei, penjadwalan dan identifikasi risiko pada proyek Perencanaan Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Riau.

#### 2.2.1 Analisis Estimasi Jarak Tempuh Survei

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Survei Jalur Utama (Track Line)	Survei Jalur Lokal (Feeder)	Jarak Jalur Utama (Track Line)	Jarak Jalur Lokal (Feeder)
<b>KEGIATAN B : SURVEY TOPOGRAFI</b>						
1	Pengukuran Simasi Terbatas dan Jalur Titik KA	24 Hari	Jalur Rantau Prapat – Duri – Dumai	Jalur Pekanbaru – Perawang – Tanjung Berau	200 Km – 300 Km	200 Km – 350 Km
2	Pembuatan Peta Lay Out	6 Hari	Jalur Duri – Pekanbaru	Jalur Rantau – Kuala Batak	80 Km – 120 Km	80 Km – 170 Km
3	Pembuatan Garis Simasi	12 Hari	Jalur Pekanbaru – Merau Lestari	Jalur Pekanbaru – Kandang – Duri – Dumai	100 Km – 160 Km	100 Km – 250 Km
4	Pembuatan Garis Potongan Memanjang	24 Hari	Jalur Merau Lestari – Tabik Kusatan – Merau	Jalur Cermati – Air Molek – Perawang Raha – Simpang Akar – Km 8 – Enok – Kuala – Enok	80 Km – 130 Km	100 Km – 220 Km
5	Pembuatan Garis Potongan Melintang	24 Hari	Jalur Pekanbaru – Jambak	Jalur Tabik Kusatan – Rantau – Kuala Batak	150 Km – 170 Km	150 Km – 250 Km
Total Jarak Survei Topografi					≤ 880 Km	≤ 1220 Km
<b>KEGIATAN C : SURVEY HIDROGRAFI DAN GEOTEKNIK</b>						
1	Survey Geoteknik Lapangan	24 Hari	Jalur Rantau Prapat – Duri – Dumai	Jalur Pekanbaru – Perawang – Tanjung Berau	200 Km – 300 Km	200 Km – 350 Km
2	Survey Hidrologi	12 Hari	Jalur Duri – Pekanbaru	Jalur Rantau – Kuala Batak	80 Km – 120 Km	80 Km – 170 Km
3	Pengambilan Geoteknik Laboratorium	12 Hari	Jalur Pekanbaru – Merau Lestari	Jalur Pekanbaru – Kandang – Duri – Dumai	100 Km – 160 Km	100 Km – 250 Km
4	Pengambilan Hidrologi	6 Hari	Jalur Merau Lestari – Tabik Kusatan – Merau	Jalur Cermati – Air Molek – Perawang Raha – Simpang Akar – Km 8 – Enok – Kuala – Enok	80 Km – 130 Km	100 Km – 220 Km
5	Pengambilan Data Geoteknik dan Hidrologi	6 Hari	Jalur Pekanbaru – Jambak	Jalur Tabik Kusatan – Rantau – Kuala Batak	150 Km – 170 Km	150 Km – 250 Km
Total Jarak Survei Hidrografi dan Geoteknik					≤ 880 Km	≤ 1220 Km

#### 2.2.2 Analisis Penjadwalan Proyek (*Critical Path Method*)

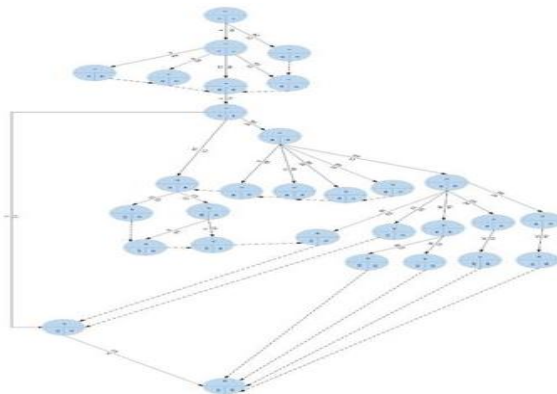
CPM (*Critical Path Method*) adalah salah satu teknik manajemen yang dapat digunakan untuk mencari jalur tercepat pada setiap kegiatan atau pekerjaan proyek [1].

Tabel 1 Kegiatan Proyek

Kegiatan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Durasi (Hari)
Persiapan Tim	A1	-	6 Hari
Koordinasi Dengan Instansi Terkait	A2	-	12 Hari
Pengumpulan Data Studi terkait	A3	A1	12 Hari
Pengumpulan Data Potensi Transportasi	A4	A1	6 Hari
Pengumpulan Data	A5	A1	6 Hari

Geologi dan Hidrologi			
Survei Pendahuluan	A6	A1	12 Hari
Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trase KA	B1	F1	24 hari
Pembuatan Peta Lay Out	B2	B1	6 Hari
Pembuatan Gambar Situasi	B3	B1	12 Hari
Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	B4	B1	24 Hari
Pembuatan Gambar Potongan Melintang	B5	B1	24 Hari
Survey Geoteknik Lapangan	C1	F1	24 Hari
Survey Hidrologi	C2	C1	12 Hari
Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	C3	C1	12 Hari
Penyelidikan Hidrologi	C4	C3	6 Hari
Pengolahan Data Geoteknik dan Hidrologi	C5	C3	6 Hari
Analisis Mekanikal Tanah	D1	D3	12 Hari
Analisis Hidrologi	D2	D3	18 Hari
Analisa Topografi	D3	B1	12 Hari
Konsep Desain Jalur KA	D4	D3	24 Hari
Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	D5	D3	24 Hari
Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	D6	D3	24 Hari
Desain Jalan Kereta Api	E1	D4	36 Hari
Desain Jalur Trase KA	E2	D4	36 Hari
Desain Jembatan KA	E3	D5	24 Hari
Desain Bangunan Stasiun KA	E4	D6	24 Hari
Laporan Pendahuluan	F1	A6	6 Hari
Laporan Konsep Laporan Akhir	F2	F1	6 Hari
Laporan Akhir	F3	F2	6 Hari

Berdasarkan rangkaian kegiatan dalam proyek Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Riau, berikut dapat digambarkan dalam diagram jaringan kerja.



Gambar 2 Diagram Jaringan Kerja

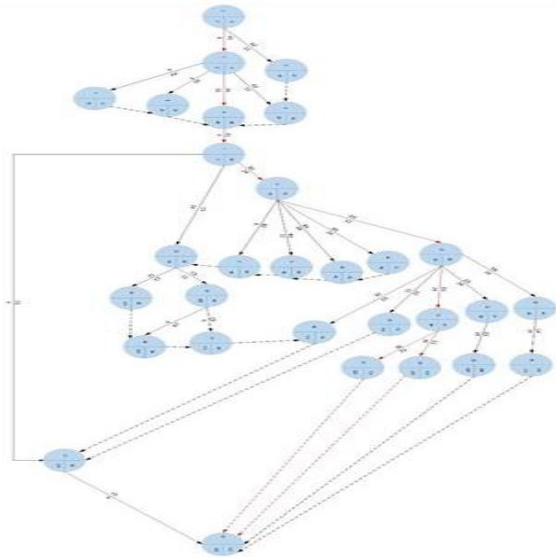
Digunakan perhitungan maju dan perhitungan mundur untuk menentukan waktu penyelesaian dengan metode CPM [1].

Berikut adalah hasil rekapitulasi dari perhitungan dengan CPM.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jaringan Kerja

Aktivitas /Kegiatan	Durasi (Hari)	ES	EF	LS	LF	TF	Status
A1	6 Hari	0	6	0	6	0	Kritis
A2	12 Hari	0	12	0	18	6	Tidak Kritis
A3	12 Hari	6	18	6	18	0	Kritis
A4	6 Hari	6	12	6	18	6	Tidak Kritis
A5	6 Hari	6	12	6	18	6	Tidak Kritis
A6	12 Hari	6	18	6	18	0	Kritis
B1	24 hari	24	48	24	48	0	Kritis
B2	6 Hari	48	54	48	96	42	Tidak Kritis
B3	12 Hari	48	60	48	96	36	Tidak Kritis
B4	24 Hari	48	72	48	96	24	Tidak Kritis
B5	24 Hari	48	72	48	96	24	Tidak Kritis
C1	24 Hari	24	48	24	96	48	Tidak Kritis
C2	12 Hari	48	60	96	114	54	Tidak Kritis
C3	12 Hari	48	60	96	108	48	Tidak Kritis
C4	6 Hari	60	66	108	114	48	Tidak Kritis
C5	6 Hari	60	66	108	114	48	Tidak Kritis
D1	12 Hari	60	72	60	114	42	Tidak Kritis
D2	18 Hari	60	78	60	114	36	Tidak Kritis
D3	12 Hari	48	60	48	60	0	Kritis
D4	24 Hari	60	84	60	84	0	Kritis
D5	24 Hari	60	84	60	96	12	Tidak Kritis
D6	24 Hari	60	84	60	96	12	Tidak Kritis
E1	36 Hari	84	120	84	120	0	Kritis
E2	36 Hari	84	120	84	120	0	Kritis
E3	24 Hari	84	108	96	120	12	Tidak Kritis
E4	24 Hari	84	108	96	120	12	Tidak Kritis
F1	6 Hari	18	24	18	24	0	Kritis
F2	6 Hari	24	30	24	114	84	Tidak Kritis
F3	6 Hari	30	36	114	120	0	Kritis

Dari tabel rekapitulasi, dapat diketahui pekerjaan yang berada pada jalur kritis adalah pekerjaan yang memiliki nilai total float sama dengan 0. Berikut adalah hasil perhitungan yang telah di ubah kedalam diagram jaringan kerja.



**Gambar 3 Diagram Jaringan Kerja CPM dengan Jalur Kritis**

### 2.2.3 Analisis Manajemen Risiko (*Probability Impact Matrix*)

Dalam proses analisis manajemen risiko mempunyai beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi risiko, menentukan nilai kemungkinan, dampak risiko yang akan terjadi, serta penanganan terhadap risiko tersebut [2].

#### 2.2.3.1 Identifikasi Risiko

Proses manajemen risiko dimulai dengan identifikasi risiko yang bertujuan mengidentifikasi dan membuat daftar risiko yang mungkin terjadi [2].

**Tabel 3 Identifikasi Risiko**

No.	Risiko	Kode Risiko
<b>1</b>	<b>Risiko Alat</b>	
1.1	Alat yang disewa tidak ada	R1
1.2	Alat yang disewa rusak	R2
<b>2</b>	<b>Risiko Alam</b>	
2.1	Kondisi alam tidak mendukung	R3
2.2	Terjadi bencana alam	R4
<b>3</b>	<b>Risiko Tenaga Kerja</b>	
3.1	Tenaga ahli sakit	R5
3.2	Team leader berhalangan hadir	R6

### 2.2.3.2 Menentukan Nilai Kemungkinan dan Dampak

Selanjutnya risiko tersebut akan dinilai dengan memberikan skala nilai menggunakan matriks segiempat boston (*Boston Square Matrix*) [2].

**Tabel 4 Boston Square Matrix**

Kemungkinan	Sangat Tinggi	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	8	12	16	20
	Sedang	3	6	9	12	15
	Rendah	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	2	3	4	5
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
		<b>Dampak</b>				

Kriteria penilaian dampak serta pengukuran *probability* dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5 Kriteria Penilaian Akibat/Dampak**

Nilai	Penilaian	Akibat/Dampak
1	Sangat Rendah ( <i>Slight</i> )	Dampak tidak signifikan dirasakan, kerugian keuangan tidak berarti
2	Rendah ( <i>Minor</i> )	Dibutuhkan penanganan langsung ditempat
3	Sedang ( <i>Significant</i> )	Perlu ditangani oleh Pelaksana Teknis, penundaan durasi cukup berarti.
4	Tinggi ( <i>Severe</i> )	Adanya waktu tambahan pada jadwal yang direncanakan.
5	Sangat Tinggi ( <i>Mayor</i> )	Perlu penanganan oleh Manajer, perlu penanganan khusus

**Tabel 6 Pengukuran Probabilitas**

Nilai	Parameter	Kemungkinan
1	Sangat Rendah ( <i>Slight</i> )	Jarang Terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	Rendah ( <i>Minor</i> )	Kadang terjadi pada kondisi tertentu.
3	Sedang ( <i>Significant</i> )	Dapat terjadi pada kondisi tertentu.
4	Tinggi ( <i>Severe</i> )	Terjadi pada kondisi tertentu.
5	Sangat Tinggi ( <i>Mayor</i> )	Sering terjadi pada kondisi tertentu.

Berdasarkan matriks boston tersebut, penilaian dari setiap peluang risiko dan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam satu skala yaitu 1 sampai 25 seperti penjelasan pada tabel berikut [2].

**Tabel 7 Level Skala Risiko**

Skala	Nilai Risiko
1-5	Rendah
6-14	Sedang
15-25	Tinggi

Penentuan kemungkinan dan dampak risiko berdasarkan keputusan Manajer Administrasi dan Fasilitas PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA sesuai dengan risiko yang sering terjadi pada proyek

Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Riau sebelumnya.

**Tabel 8 Hasil dan Analisis Nilai Kemungkinan dan Dampak**

No.	Risiko	Kode Risiko	Kemungkinan	Dampak
<b>1</b>	<b>Risiko Alat</b>			
1.1	Alat yang disewa tidak ada	R1	2	2
1.2	Alat yang disewa rusak	R2	3	2
<b>2</b>	<b>Risiko Alam</b>			
2.1	Kondisi alam tidak mendukung	R3	4	2
2.2	Terjadi bencana alam	R4	3	5
<b>3</b>	<b>Risiko Tenaga Kerja</b>			
3.1	Tenaga Ahli berhalangan hadir	R5	2	2
3.2	Team Leader berhalangan hadir	R6	2	3

### 2.2.3.3 Menentukan Tingkat Kepentingan Risiko

Setelah nilai probabilitas dan dampak risiko ditentukan, selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat kepentingan risiko menggunakan metode *Probability Impact Matrix* [2].

**Tabel 9 Hasil Perhitungan Tingkat Kepentingan Risiko**

No	Kode Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
1	R1	2	2	4
2	R2	3	2	6
3	R3	4	2	8
4	R4	3	5	15
5	R5	2	2	4
6	R6	2	3	6

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko, lalu akan dibuat matriks risikonya. Matriks risiko merupakan matriks untuk menemukan skala risiko rendah sedang dan tinggi.

**Tabel 10 Matriks Risiko yang Dihasilkan dari Perhitungan**

No.	Risiko	Kode Risiko	Tingkat Kepentingan	Level Risiko
<b>1</b>	<b>Risiko Alat</b>			
1.1	Alat yang disewa tidak ada	R1	4	Rendah
1.2	Alat yang disewa rusak	R2	6	Sedang
<b>2</b>	<b>Risiko Alam</b>			
2.1	Kondisi alam tidak mendukung	R3	8	Sedang

2.2	Terjadi bencana alam	R4	15	Tinggi
<b>3</b>	<b>Risiko Tenaga Kerja</b>			
3.1	Tenaga Ahli berhalangan hadir	R5	4	Rendah
3.2	Team Leader berhalangan hadir	R6	6	Sedang

### 1.1.1.4 Penanganan Risiko

Berdasarkan hasil penilaian kepentingan risiko, kemudian akan dilakukan penanganan mitigasi risiko atau tindakan pengendalian risiko oleh Penanggung jawab Teknis.

**Tabel 11 Pengendalian Risiko**

Kode Risiko	Tingkat Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko
R1	Rendah	Mencari tempat penyewaan alat lain dengan perbandingan harga yang tidak boleh lebih dari anggaran.
R2	Rendah	Retur segera barang yang disewa agar digantikan dengan barang yang berfungsi
R3	Sedang	Menunggu hingga kondisi alam cocok untuk melakukan survei atau pengambilan data sample.
R4	Tinggi	Melakukan evakuasi barang serta para Tenaga Ahli, tenaga pendukung, dan team leader, lalu melakukan koordinasi dengan direktur untuk kelanjutan proyek selanjutnya.
R5	Sedang	Team Leader akan memperingatkan Tenaga Ahli untuk datang selama jadwal yang sudah ditentukan.
R6	Sedang	Team Leader memilih salah satu Tenaga Ahli yang sudah dipercayanya untuk menggantikan posisinya dan selalu berkoordinasi dengan team leader dalam apa yang akan dilakukan

### 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 setiap pekerjaannya [3].

**Tabel 12 Perhitungan Bobot Pekerjaan**

No	Kegiatan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot(%)
A1	Persiapan Tim	69.000.000,00	4,18
A2	Koordinasi Dengan Instansi Terkait	15.400.000,00	0,93
A3	Pengumpulan Data Studi terkait	15.400.000,00	0,93
	Pengumpulan Data	15.400.000,00	0,93

No	Kegiatan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot(%)
A4	Potensi Transportasi		
A5	Pengumpulan Data Geologi dan Hidrologi	15.400.000,00	0,93
A6	Survei Pendahuluan	115.000.000,00	6,97
B1	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trase KA	42.600.000,00	2,58
B2	Pembuatan Peta Lay Out	42.600.000,00	2,58
B3	Pembuatan Gambar Situasi	42.600.000,00	2,58
B4	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	42.600.000,00	2,58
B5	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	42.600.000,00	2,58
C1	Survey Geoteknik Lapangan	90.750.000,00	5,50
C2	Survey Hidrologi	73.250.000,00	4,44
C3	Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	43.000.000,00	2,61
C4	Penyelidikan Hidrologi	43.000.000,00	2,61
C5	Pengolahan Data Geoteknik dan Hidrologi	44.500.000,00	2,70
D1	Analisis Mekanikal Tanah	35.100.000,00	2,13
D2	Analisis Hidrologi	46.100.000,00	2,80
D3	Analisa Topografi	46.100.000,00	2,80
D4	Konsep Desain Jalur KA	69.200.000,00	4,20
D5	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	69.200.000,00	4,20
D6	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	69.300.000,00	4,20
E1	Desain Jalan Kereta Api	70.000.000,00	4,24
E2	Desain Jalur Trase KA	70.000.000,00	4,24
	Desain Jembatan	70.000.000,00	4,24

No	Kegiatan	Harga Pekerjaan (Rp)	Bobot(%)
E3	KA		
E4	Desain Bangunan Stasiun KA	70.000.000,00	4,24
F1	Laporan Pendahuluan	37.250.000,00	2,26
F2	Laporan Konsep Laporan Akhir	45.750.000,00	2,77
F3	Laporan Akhir	48.000.000,00	2,91
TOTAL		Rp 1.499.100.000,00	
PAJAK PPN 10%		Rp 149.910.000	
TOTAL + PAJAK PPN 10%		Rp 1.649.010.000,00	

### 2.3.2 Analisis Evaluasi Proyek

Analisis evaluasi proyek berisikan perhitungan untuk mencari nilai Planned Value (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC), *Cost Variance* (CV), *Scheduling Variance* (SV), *Schedule Performance Index* (SPI), *Cost Performance Index* (CPI), *Estimate at Completion* (EAC) dan *Estimate to Complete* (ETC) [3].



**Tabel 13 Rencana Bobot Pekerjaan**

Periode	Uraian Pekerjaan	BOBOT		
		Rencana	Total	
Minggu 1	Persiapan Tim	4,18%	4,65%	
	Koordinasi Dengan Instansi Terkait	0,47%		
Minggu 2	Koordinasi Dengan Instansi Terkait	0,47%	6,28%	
	Pengumpulan Data Studi terkait	0,47%		
	Pengumpulan Data Potensi Transportasi	0,93%		
	Pengumpulan Data Geologi dan Hidrologi	0,93%		
	Survei Pendahuluan	3,48%		
Minggu 3	Survei Pendahuluan	3,48%	3,95%	
	Pengumpulan Data Studi terkait	0,47%		
Minggu 4	Laporan Pendahuluan	2,26%		2,26%
Minggu 5	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trasi KA	0,64%	2,01%	
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
Minggu 6	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trasi KA	0,64%	2,01%	
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
Minggu 7	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trasi KA	0,64%	4,23%	
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
	Survei Hidrologi	2,22%		
Minggu 8	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trase KA	0,64%	6,84%	
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
	Survei Hidrologi	2,22%		
	Penyelidikan Hidrologi	2,61%		
Minggu 9	Pembuatan Peta Lay Out	2,58%	7,87%	
	Pembuatan Gambar Situasi	1,29%		
	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%		
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	1,30%		
	Analisa Topografi	1,40%		
	Pembuatan Gambar Situasi	1,29%		
Minggu 10	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	9,38%	
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	1,30%		
	Analisa Hidrologi	0,94%		
	Analisa Topografi	1,40%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 11	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	10,57%	
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Pengolahan Data Geoteknik dan Hidrologi	2,70%		
	Analisis Mekanikal Tanah	1,06%		
	Analisis Hidrologi	0,94%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
	Desain Jembatan KA	1,06%		
Minggu 12	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	7,87%	
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Analisis Mekanikal Tanah	1,06%		
	Analisis Hidrologi	0,94%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
Minggu 13	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%	8,40%	
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
	Desain Jembatan KA	1,06%		
	Laporan Konsep Laporan Akhir	2,77%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 14	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 15	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 16	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 17	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 18	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 19	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 20	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 21	Laporan Akhir	6,00%		6,00%
	Laporan Akhir	6,00%		6,00%

**Tabel 14 Bobot Progress Pelaksanaan Proyek**

Periode	Uraian Pekerjaan	Bobot	Bobot Rencana	Bobot Pelaksanaan
Minggu 1	Persiapan Tim	4,18%	4,65%	100%
	Koordinasi Dengan Instansi Terkait	0,47%		
Minggu 2	Koordinasi Dengan Instansi Terkait	0,47%	6,28%	100%
	Pengumpulan Data Studi terkait	0,47%		
	Pengumpulan Data Potensi Transportasi	0,93%		
	Pengumpulan Data Geologi dan Hidrologi	0,93%		
	Survei Pendahuluan	3,48%		
Minggu 3	Survei Pendahuluan	3,48%	3,95%	100%
	Pengumpulan Data Studi terkait	0,47%		
Minggu 4	Laporan Pendahuluan	2,26%		2,26%
Minggu 5	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trasi KA	0,64%	2,01%	100%
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
Minggu 6	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trasi KA	0,64%	2,01%	100%
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
Minggu 7	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trase KA	0,64%	4,23%	100%
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
	Survei Hidrologi	2,22%		
Minggu 8	Pengukuran Situasi Jembatan dan Jalur Trase KA	0,64%	6,84%	100%
	Survei Geoteknik Lapangan	1,37%		
	Survei Hidrologi	2,22%		
	Penyelidikan Hidrologi	2,61%		
Minggu 9	Pembuatan Peta Lay Out	2,58%	7,87%	100%
	Pembuatan Gambar Situasi	1,29%		
	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%		
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	1,30%		
	Analisa Topografi	1,40%		
	Pembuatan Gambar Situasi	1,29%		
Minggu 10	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	9,38%	100%
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Penyelidikan Geoteknik Laboratorium	1,30%		
	Analisa Hidrologi	0,94%		
	Analisa Topografi	1,40%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 11	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	10,57%	100%
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Pengolahan Data Geoteknik dan Hidrologi	2,70%		
	Analisis Mekanikal Tanah	1,06%		
	Analisis Hidrologi	0,94%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
	Desain Jembatan KA	1,06%		
Minggu 12	Pembuatan Gambar Potongan Memanjang	0,65%	7,87%	100%
	Pembuatan Gambar Potongan Melintang	0,65%		
	Analisis Mekanikal Tanah	1,06%		
	Analisis Hidrologi	0,94%		
	Konsep Desain Jalur KA	1,05%		
	Konsep Desain dan Struktur Jembatan KA	1,05%		
Minggu 13	Konsep Prasarana Kereta (Stasiun dll)	1,05%	8,40%	100%
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
	Desain Jembatan KA	1,06%		
	Laporan Konsep Laporan Akhir	2,77%		
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 14	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	100%
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 15	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	100%
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 16	Desain Jembatan KA	1,06%	2,48%	100%
	Desain Jalan Kereta Api	0,71%		
	Desain Jalur Trase KA	0,71%		
Minggu 17	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 18	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 19	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 20	Desain Bangunan Stasiun KA	1,06%		1,06%
Minggu 21	Laporan Akhir	6,00%		6,00%
	Laporan Akhir	6,00%		6,00%

Dari tabel rencana bobot pekerjaan dan bobot progress pelaksanaan proyek dapat dihitung nilai *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)*, *Actual Cost (AC)*, *Cost Variance (CV)*, *Scheduling Variance (SV)*, *Schedule Performance Index (SPI)*, *Cost Performance Index (CPI)*, *Estimate at Completion (EAC)* dan *Estimate to Complete (ETC)* yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 15 Rekapitulasi Perhitungan *Earned Value Management***

Minggu	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV	Biaya CV	Waktu SPI	Biaya CPI	Waktu ETC	Biaya EAC

Min gg u	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV	Biaya CV	Wak tu SPI	Biay a CPI	Wak tu ETC	Biaya EAC
Min gg u ke-1	Rp. 0	Rp178. 965	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-2	Rp. 0	Rp57.8 28	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-3	Rp. 0	Rp135. 895	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-4	Rp. 0	Rp267. 626	1,00	0,99	180 hari	Rp. 1.665.6 66.667
Min gg u ke-5	Rp. 0	- Rp4.89 9	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-6	Rp. 0	- Rp4.89 9	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-7	Rp. 0	- Rp246. 877	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-8	Rp. 0	Rp292. 284	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-9	Rp. 0	- Rp222. 913	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-10	Rp. 0	- Rp2.32 2.862	1,00	1,03	180 hari	Rp. 1.600.9 80.583
Min gg u ke-11	Rp. 0	- Rp5.69 9.643	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-12	Rp. 0	- Rp222. 913	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-13	Rp. 0	- Rp1.48 3.160	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-14	Rp. 0	Rp95.4 48	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-15	Rp. 0	Rp95.4 48	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-16	Rp. 0	Rp95.4 48	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-17	Rp. 0	- Rp20.4 94	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000

Min gg u	Analisis Varian		Analisis Kinerja		Analisis Estimasi	
	Waktu SV	Biaya CV	Wak tu SPI	Biay a CPI	Wak tu ETC	Biaya EAC
Min gg u ke-18	Rp. 0	- Rp20.4 94	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-19	Rp. 0	- Rp20.4 94	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-20	Rp. 0	Rp420. 106	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000
Min gg u ke-21	Rp. 0	Rp440. 600	1,00	1,00	180 hari	Rp. 1.649.0 10.000

Berdasarkan hasil rekapitulasi kinerja proyek menggunakan metode EVM, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Total Waktu Rencana = 180 hari  
 Total Waktu Aktual = 180 hari  
 BAC = 1.649.010.000,00  
 PV = 1.649.010.000,00  
 AC = 1.643.200.000,00  
 CV = - 5.810.000,00

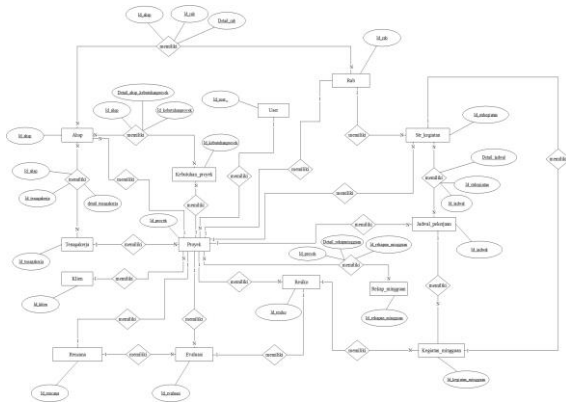
Perkiraan sisa waktu penyelesaian = 180 – 180 = 0 hari  
 Perkiraan sisa biaya penyelesaian = 1.643.200.000,00 - 1.649.010.000,00 = - 5.810.000,00

Pada proyek Perencanaan Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Riau sisa waktu selama 0 hari, ini artinya waktu pengerjaan proyek sesuai dengan yang telah direncanakan. Untuk sisa biaya penyelesaian proyek adalah sebesar Rp – 5.810.000,00, artinya biaya penyelesaian proyek melebihi dengan biaya yang telah direncanakan. Kelebihan biaya ini terjadi pada minggu keenam pengerjaan proyek.

#### 2.4 Analisis Basis Data

Analisis basis data merupakan tahapan analisis untuk menggambarkan sistem yang diinginkan dalam bentuk relasi-relasi antara entitas yang terlibat dalam sistem informasi manajemen proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA





Gambar 4 Entity Relational Diagram

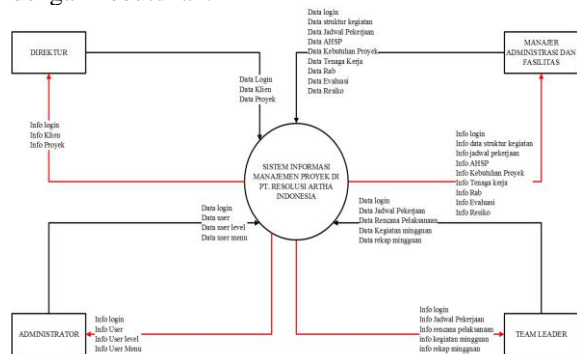
Tabel 16 Keterangan Atribut Entitas Pada ERD

No	Nama Entitas	Atribut
1	proyek	<u>Id_proyek</u> , id_klien, id_user, no_kontrak, nm_proyek, jenis_pekerjaan, nilai_kontrak, tgl_kontrak, tgl_mulai, tgl_selesai, durasi, masa_pelaksanaan, lokasi, status_proyek.
2	kebutuhan_proyek	<u>Id_kebutuhanproyek</u> , id_proyek, nm_kebutuhan, satuan, harga.
3	evm	<u>Id_evm</u> , id_proyek, minggu, id_rencana, bobot_realisasi, aktual_cost, pv, ev, cv, sv, cpi, spi, eac, etc, id_resiko.
4	rencana	<u>Id_rencana</u> , id_proyek, minggu, bobot_rencana, pv.
5	klien	<u>Id_klien</u> , nm_klien, alamat, telepon, status.
6	tenagakerja	<u>Id_tenagakerja</u> , id_proyek, jenis_tenagakerja, satuan, harga, jumlah.
7	ahsp	<u>Id_ahsp</u> , id_proyek, nama_analisa, satuan, keterangan, total_kebutuhan_proyek, totaltenaga, total.
8	rab	<u>Id_rab</u> , id_proyek, jumlah_total.
9	str_kegiatan	<u>Id_strkegiatan</u> , no_kegiatan, id_proyek, nama_kegiatan, jalur_utama, jalur_lokal, jarak_jalur_utama, jarak_jalur_lokal.
10	jadwal_pekerjaan	<u>Id_jadwal</u> , id_proyek.
11	resiko	<u>id_risiko</u> , id_proyek, jenis_resiko, kode_resiko, nama_resiko, kemungkinan, dampak, tingkat_resiko penanganan.
12	rekap_mingguan	<u>Id_rekap_mingguan</u> , id_proyek, minggu_ke
13	detail_ahsp_kebutuhanproyek	<u>Id_detail_ahsp</u> kebutuhanproyek, id_ahsp, id_kebutuhanproyek, nama_sumberdaya, jumlah, satuan, harga_satuan, harga.
14	detail_ahsp_tenaga	<u>Id_detail_ahsp</u> tenaga, id_ahsp, id_tenagakerja, nama_sumberdaya, jumlah, satuan, harga_satuan, harga.
15	detail_rekapmingguan	<u>Id_rekap_mingguan</u> ,

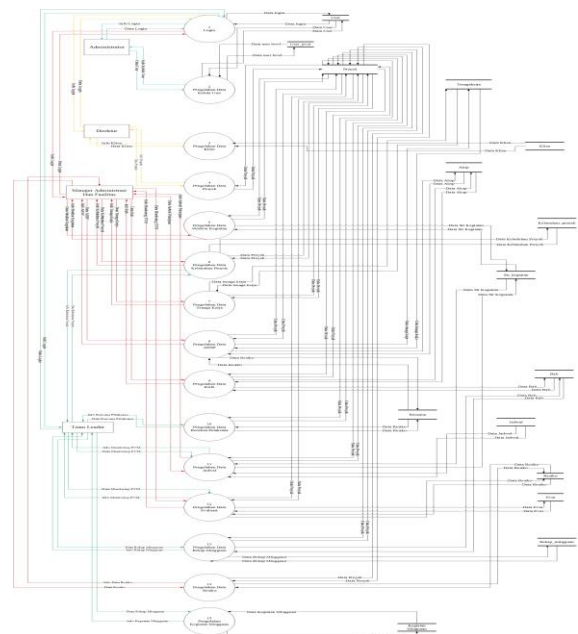
		id_proyek, id_rekap_mingguan, id_detail_rab, minggu_ini, biaya_minggu_ini.
16	detail_jadwal	<u>Id_detail_jadwal</u> , id_jadwal, id_strkegiatan, mulai, selesai, durasi, es, ef, ls, lf, tf.
17	detail_rab	<u>Id_detail_rab</u> , id_rab, id_strkegiatan, id_ahsp, harga_satuan, jumlah_harga
18	user	<u>Id_user</u> , username, nama, password, id_user_level, status.

## 2.5 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

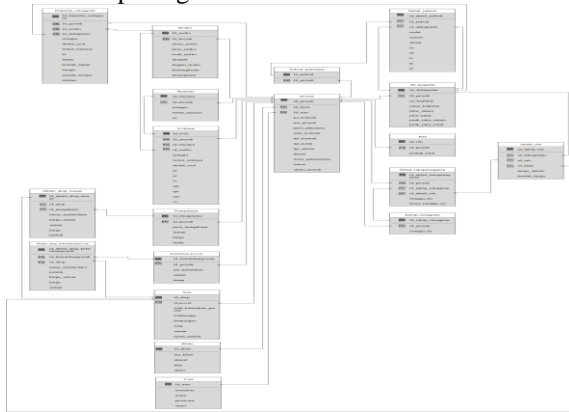


Gambar 6 DFD Level 1

## 2.6 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 7 Skema Relasi**

## 2.7 Pengujian

Pengujian bertujuan untuk menemukan kesalahan – kesalahan dan kekurangan – kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan atau belum.

### 2.7.1 Pengujian *Blackbox*

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

### 2.7.2 Pengujian *Beta*

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana pengujian dilakukan secara langsung ke lapangan yaitu sebuah instansi yang bersangkutan mengenai kepuasan pengguna dengan kandungan poin yaitu pemenuhan kebutuhan dari tujuan awal pembangunan Sistem Informasi Manajemen Proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA serta tampilan antarmuka dari Sistem Informasi Manajemen Proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA tersebut. Pengujian beta dilakukan melalui sebuah teknik pengambilan data, yaitu melalui wawancara. Wawancara dilakukan pada pengujian beta sesuai dengan hak akses sistem. Wawancara dilakukan terhadap Ibu Hani Mulyani selaku Direktur, Bapak Yuyus Suprihat selaku Manajer Administrasi dan Fasilitas, serta Bapak M Ridwan selaku *Team Leader* pada sistem informasi manajemen proyek di PT. RESOLUSI ARTHA INDONESIA.

## 3 PENUTUP

Hasil dari penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan bahwa sistem sudah dapat membantu manajer administrasi dan fasilitas dalam menentukan estimasi jarak survei berdasarkan jarak tempuh, mengelola jadwal proyek

dan mengidentifikasi keterkaitan antar pekerjaan dan jalur kritisnya, mengidentifikasi risiko sebelum proyek dilaksanakan berdasarkan dengan perhitungan mencari level risiko, serta sudah dapat membantu dalam melakukan pengendalian biaya dan waktu dengan membandingkan progres atau capaian pekerjaan yang sudah dilakukan yang ditampilkan dalam bentuk tabel hasil perhitungan.

Ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi sistem informasi manajemen proyek ini, antara lain :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan sistem informasi manajemen proyek dapat memberikan validasi *range* waktu pada estimasi jarak survei yang ditentukan berdasarkan jarak tempuh.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan juga dapat memperbaiki interface untuk web browser versi mobile serta akan lebih baik jika untuk memasukkan data pekerjaan dapat dilakukan dengan mengimport dari microsoft excel (file .xls).

## 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] Sufa'atin , "Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek," *ULTIMA InfoSys*, vol. VIII, no. 1, pp. 43-47, 2017.
- [3] M. W. Laura B, R. Balaka and R. Sriyani, "PENGAPLIKASIAN METODE EARNED VALUE PADA PENGENDALIAN WAKTU TERHADAP BIAYA (Study Kasus: Proyek Penggantian Jembatan Sungai Langkolome Cs Kabupaten Muna)," *Stabilita*, vol. 1, no. 3, pp. 359-372, 2013.