

Implementasi *Probability Impact Matriks* (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek

Sufa'atin

Program Studi Teknik Informatika – Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer - Unikom
sufaatin@email.unikom.ac.id

Diterima 22 Mei 2017

Disetujui 19 Juni 2017

Abstract— *One of the obstacles in project construction is that the project is experiencing delays. The delay is influenced by several factors including the absence of risk recording, the unavailability of the opportunities and the impact of risks that arise in the project and its handling, and the neglected risks that may disrupt the project. Project risk is the cumulative effect of an uncertain event opportunity, which affects the project objectives. Several methods can be used to handle the occurrence of project risk, one of the methods used to perform a risk assessment is the Probability Impact Matrix (PIM). PIM is a method that can be used to analyze risk qualitatively based on probability and its impact. By using the PIM method, some of the opportunities and impacts of risks that may arise in the project can be identified. In addition, the PIM method can minimize the risks that arise in the project and quickly resolve the risks.*

Index Terms— *Project, Risk, PIM, Possibility, Impact*

I. PENDAHULUAN

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapat hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu serta keselamatan kerja [1]. Proyek adalah gabungan dari sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan [2]. Adapun sifat proyek yaitu memiliki tujuan yang jelas dan unik, berlangsung sementara (memiliki tanggal mulai dan selesai), membutuhkan sumber daya yang beragam, memiliki sponsor atau pelanggan sebagai penyedia sumber dana agar proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang ditetapkan [2].

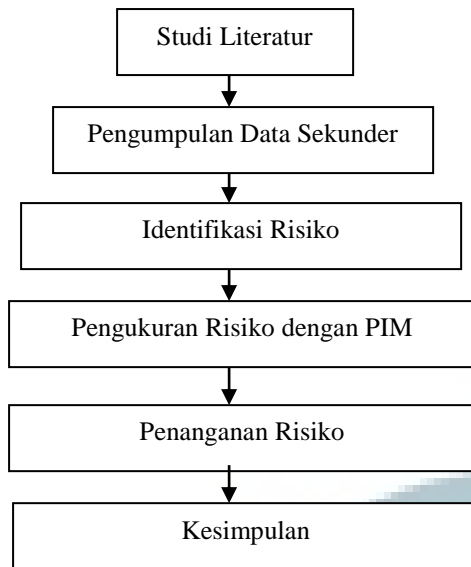
Salah satu proyek yang membutuhkan manajemen dalam pengerjaannya adalah proyek pembangunan perangkat lunak sistem informasi akuntansi, yang terdiri dari beberapa pekerjaan dengan durasi waktu pengerjaan, biaya dan sumber daya yang terbatas dan juga adanya beberapa risiko yang muncul dalam pengerjaannya dan apabila tidak dikelola dengan baik maka akan menyebabkan keterlambatan selesainya

proyek. Tidak adanya pencatatan risiko serta penanganannya dan tidak adanya identifikasi risiko yang muncul yang dapat mengganggu jalannya proyek. Salah satu contoh risiko yang muncul adalah adanya tim proyek yang sakit, apabila risiko ini muncul dan tidak diidentifikasi bagaimana penanganannya diawal perencanaan proyek maka dapat berakibat keterlambatan pengerjaan proyek. Risiko proyek adalah efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti yang mempengaruhi sasaran dan tujuan proyek yang dapat mengakibatkan terlambatnya penyelesaian proyek [3].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menangani terjadinya risiko proyek adalah metode *Probability Impact Matrix* (PIM) . PIM merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis risiko secara kualitatif berdasarkan peluang/probabilitas dan konsekuensi/dampaknya [4]. Diharapkan dengan menggunakan metode PIM risiko proyek yang muncul dapat diminimasi dan dapat cepat diselesaikan supaya proyek dapat selesai sesuai dengan waktu dan biaya yang direncanakan.

II. METODE

Adapun metodologi penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Penjelasan dari gambar 1 sebagai berikut:

A. *Studi Literatur*

Studi Literatur adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur berupa jurnal, *paper*, *e-book* dan bacaan lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan yaitu mengenai manajemen proyek perangkat lunak.

B. *Pengumpulan Data Sekunder*

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data pendukung. Data pendukung yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah data proyek Pembangunan Perangkat Lunak Sistem Informasi Akuntansi dengan lama pengerjaannya selama 70 hari.

C. *Analisis Manajemen Risiko Dengan Metode PIM*

Risiko proyek dalam manajemen risiko adalah efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang mempengaruhi sasaran dan tujuan proyek atau merupakan kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi [3]. Beberapa tahapan dalam manajemen risiko yaitu [5] :

1. Identifikasi Risiko
2. Pengukuran Risiko dengan PIM
3. Penanganan Risiko yang meliputi : Risiko yang diterima, risiko yang direduksi, risiko yang dikurangi dan risiko yang dipindahkan.

D. *Propability Impact Matrix (PIM)*

PIM adalah salah satu metode untuk menganalisis risiko secara kualitatif kemungkinan suatu risiko muncul) [4]. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan peluang/probabilitas dan konsekuensinya/dampaknya. Hal tersebut dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap probabilitas dari setiap risiko dan dampak

yang ditimbulkan adalah dengan membuat skala indeks. Adapun Skala Indeks pada penelitian ini mengacu pada skala indeks seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut [4]:

SCALE	PROBABILITY	+/- IMPACT ON PROJECT OBJECTIVES		
		TIME	COST	QUALITY
VHI	>70%	>4 months	>£250K	Very significant impact on overall functionality
HI	51-70%	2-4 months	£101K-£250K	Significant impact on overall functionality
MED	21-50%	1-2 months	£51K-£100K	Some impact in key functional areas
LO	5-20%	1-4 weeks	£10K-£50K	Minor impact on overall functionality
VLO	<5%	<1 week	<£10K	Minor impact on secondary functions

Gambar 2 Skala Indeks

Dari gambar 2 Skala Indeks dapat dilihat bahwa skala indeks dibagi lima tingkatan yaitu VHI (*Very High*) sangat tinggi, HI (*High*) tinggi, Med (*Medium*) sedang, LO (*Low*) rendah dan VLO (*Very Low*) sangat rendah. Langkah berikutnya yaitu menghitung tingkat kepentingan risikonya dengan menggunakan rumus 1 berikut:

$$Risk\ Score = Probability \times Impact \tag{1}$$

Dimana :

Risk Score = Tingkat kepentingan Risiko

Probability = Nilai Kemungkinan risiko terjadi

Impact = Nilai dampak risiko yang terjadi.

Setelah skala probabilitas, dampak dan tingkat kepentingan risiko telah diketahui langkah selanjutnya memetakan ketiga nilai tersebut ke dalam matriks. Adapun matriks penilaian risiko dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

Probability	0.9	VHI	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	0.7	HI	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	0.5	MED	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40
	0.3	LO	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	0.1	VLO	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08
		VLO	LO	MED	HI	VHI	
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	
		Impact					

Gambar 3 Matriks Penilaian Risiko dengan Probability Impact Matrix

Gambar 3 menunjukkan hasil pengelompokkan risiko dengan menggunakan matriks. Dari gambar 3 dapat diketahui risiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar, menimbulkan dampak yang signifikan dan memerlukan penanganan serius. Adapun pengelompokkan risiko dapat dilihat pada gambar 4 berikut [4]:

Probability	Threats Risk Score = Probability x Impact					Opportunities High (RED) / Med (YEL) / Low (GRN)				
	0.90 Very Likely	0.70 Likely	0.50 Possible	0.30 Unlikely	0.10 Very Unlikely	High	High	High	Med	Low
	0.05	0.09	0.18	0.38	0.72	High	High	High	Med	Low
	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	High	High	Med	Med	Low
	0.03	0.05	0.10	0.12	0.40	High	High	Med	Low	Low
	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	High	Med	Med	Low	Low
	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	Med	Low	Low	Low	Low
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	Very High	High	Med.	Low	Very Low

Example Impact Definitions – May Be Tailored to Each Project Objective Impact on an Objective (e.g. Cost, Schedule, Scope, Quality)

Gambar 4 Map Risk Probability Impact Matrix

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data Sekunder

Data yang dijadikan bahan penelitian adalah data proyek Pembangunan Perangkat Lunak Sistem Informasi Akuntansi dengan lama pengerjaannya selama 70 hari. Adapun uraian pekerjaan pada Proyek Pembangunan Perangkat Lunak Sistem Informasi Akuntansi dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Uraian Pekerjaan Proyek

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
1.	Perancangan	6
1.1	Perancangan Arsitektur	1
1.2	Perancangan Basis Data	2
1.3	Perancangan Antar Muka	3
2.	Pembangunan Bagian 1.	17
2.1	Penerapan Rancangan Basis Data	1
2.2	Penerapan Fungsional Pengelolaan Akun	1
2.3	Penerapan Fungsional Pengelolaan Barang	1
2.4	Penerapan Fungsional Pengelolaan Stok	1
2.5	Penerapan Fungsional Pengelolaan Konsumen	1
2.6	Penerapan Fungsional Pengelolaan Pemasok	1
2.7	Penerapan Fungsional Pengelolaan Aset	1
2.8	Penerapan Fungsional Pengelolaan Penggajian	1
2.9	Penerapan Fungsional Jurnal Harian	2
2.10	Penerapan Fungsional Jurnal Penyesuaian	2
2.11	Penerapan Fungsional Jurnal Penutup	2
2.12	Testing	3
3.	Pembangunan Bagian 2	25
3.1	Penerapan Fungsional Buku Besar	2
3.2	Penerapan Fungsional Neraca Saldo	2
3.3	Penerapan Fungsional Laba Rugi	2
3.4	Penerapan Fungsional Ekuitas Pemilik	2
3.5	Penerapan Fungsional Neraca	2
3.6	Penerapan Fungsional Arus Kas	2
3.7	Penerapan Antarmuka Buku Besar	2
3.8	Penerapan Antarmuka Neraca Saldo	2
3.9	Penerapan Antarmuka Laba Rugi	2
3.10	Penerapan Antarmuka Ekuitas Pemilik	2
3.11	Penerapan Antarmuka Neraca	2
3.12	Penerapan Antarmuka Arus Kas	2
3.13	Testing	3
4.	Pembangunan Bagian 3	11
4.1	Penerapan Fungsional Grafik Laba Rugi	1
4.2	Penerapan Fungsional Grafik Neraca	1
4.3	Penerapan Fungsional Grafik Kas	1
4.4	Penerapan Fungsional Grafik Break Even	1
4.5	Penerapan Antarmuka Grafik Laba Rugi	1
4.6	Penerapan Antarmuka Grafik Neraca	1
4.7	Penerapan Antarmuka Grafik Kas	1

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
4.8	Penerapan Antarmuka Grafik Analisis Break Even	1
4.9	Testing	3
5	Review	1
6	Revisi / Perbaikan	2
7	Implementasi	3
8	Instalasi Aplikasi	2
9.	Training Penggunaan	2
10.	Serah Terima Aplikasi	1

B. Identifikasi Risiko

Manajemen risiko merupakan hal yang penting dalam pengerjaan proyek, terdapat beberapa tahapan dalam menejemen proyek yaitu identifikasi risiko, pengukuran risiko dan penanganan risiko. Proses awal dalam manajemen risiko adalah mengidentifikasi risiko, yaitu kegiatan untuk menemukan setiap risiko yang mungkin terjadi dan berubah menjadi bentuk kerugian. Proses identifikasi risiko ini dilakukan dengan cara melakukan studi literatur (Berdasarkan penelitian yang relevan) dan berdasarkan pengalaman pengerjaan proyek yang sejenis. Identifikasi risiko dikelompokkan berdasarkan jenis risikonya. Hasil analisis identifikasi risiko dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Identifikasi Risiko

Kode Risiko	Jenis Risiko	Deskripsi Risiko
R1	Kebutuhan Proyek	Perubahan fitur dari konsumen
R2		Aturan bisnis model yang dibuat belum jelas
R3	Estimasi	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan rencana proyek
R4		Perkiraan jadwal yang tidak sesuai dengan yang direncanakan
R5		Perkiraan ukuran aplikasi yang dibangun tidak sesuai
R6		Perkiraan perbaikan sistem yang terlalu cepat waktunya
R7	Personal	Ada tim proyek yang sakit sehingga berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek
R8		Kekurangan SDM yang dapat mengerjakan pekerjaan tertentu
R9		Kurang koordinasi dan kerjasama di dalam tim proyek
R10		Tim proyek ada yang mengundurkan diri
R11		Tim proyek salah menginterpretasikan pekerjaan yang dikerjakan
R12		Pengguna belum mengerti cara menggunakan aplikasi yang dibangun setelah dilakukan <i>training</i>
R13	Tools dan Teknologi	Kerusakan <i>tools</i> yang digunakan untuk mengembangkan sistem
R14		Tingkat kesulitan pekerjaan yang tinggi yang tidak sesuai dengan prediksi sebelumnya
R15		Aplikasi yang dibangun tidak jalan sebagaimana mestinya
R16		Teknologi yang digunakan tidak <i>support</i> dengan kebutuhan
R17		<i>Database</i> sistem <i>error</i>
R18		<i>Tools</i> yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan
R19	Eksternal	Bencana Alam

Setelah semua risiko diidentifikasi maka langkah selanjutnya dilakukan proses penilaian terhadap masing-masing risiko untuk mengetahui kategori dari masing-masing risiko.

C. Pengukuran Risiko

Pengukuran risiko dilakukan untuk mengetahui relatif tingkat pentingnya suatu risiko dan memperoleh informasi untuk selanjutnya menetapkan perangkat manajemen risiko yang cocok untuk menanganinya. Dalam penelitian ini penanganan risiko menggunakan metode PIM.

Untuk memberikan penilaian terhadap probabilitas dan dampaknya terhadap proyek dengan membuat skala indeks terlebih dahulu. Skala indeks probabilitas dan dampaknya dapat dilihat pada tabel 3 dan 4 berikut:

Tabel 3 Skala Indeks Probabilitas

Indeks	Nilai	Probabilitas
Sangat Tinggi	0.9	Selalu Terjadi
Tinggi	0.7	Sering Terjadi
Sedang	0.5	Kadang Terjadi
Rendah	0.3	Jarang Terjadi
Sangat Rendah	0.1	Sangat Jarang Terjadi

Tabel 4. Skala Indeks Dampak

Indeks	Nilai	Dampak
Sangat Tinggi	0.8	Sangat Merugikan Sekali
Tinggi	0.4	Kerugian Besar
Sedang	0.2	Cukup Merugikan
Rendah	0.1	Kerugian Kecil
Sangat Rendah	0.05	Kerugian Dapat Diabaikan

Sedangkan penilaian probabilitas dan dampak pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 Penilaian Probabilitas dan Dampak

Kode Risiko	Probabilitas	Dampak
R1	0.9	0.8
R2	0.3	0.8
R3	0.9	0.8
R4	0.9	0.8
R5	0.1	0.8
R6	0.5	0.4
R7	0.9	0.8
R8	0.5	0.8
R9	0.3	0.8
R10	0.1	0.8
R11	0.3	0.4
R12	0.7	0.4
R13	0.3	0.8
R14	0.3	0.8
R15	0.1	0.8
R16	0.3	0.8
R17	0.3	0.8
R18	0.5	0.8
R19	0.1	0.8

Setelah memberikan nilai probabilitas dan dampak suatu proyek langkah berikutnya yaitu

menghitung tingkat kepentingan risikonya menggunakan rumus 1 berikut:

$$\text{Risk Score} = \text{Probability} \times \text{Impact}$$

Didapatkan nilai tingkat risikonya seperti pada tabel 6 berikut :

Tabel 6 Tingkat Kepentingan Risiko

Kode Risiko	Probabilitas	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
R1	0.9	0.8	0.72
R2	0.3	0.8	0.24
R3	0.9	0.8	0.72
R4	0.9	0.8	0.72
R5	0.1	0.8	0.08
R6	0.5	0.4	0.20
R7	0.9	0.8	0.72
R8	0.5	0.8	0.40
R9	0.3	0.8	0.24
R10	0.1	0.8	0.08
R11	0.3	0.4	0.12
R12	0.7	0.4	0.28
R13	0.3	0.8	0.24
R14	0.3	0.8	0.24
R15	0.1	0.8	0.08
R16	0.3	0.8	0.24
R17	0.3	0.8	0.24
R18	0.5	0.8	0.40
R19	0.1	0.8	0.08

Setelah nilai probabilitas, dampak dan tingkat kepentingan risiko telah diketahui, langkah berikutnya yaitu memetakan ketiga nilai tersebut kedalam matriks risiko. Adapun matriks risiko dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7 Matriks Risiko

Probabilitas	0.9	Sangat Tinggi					R1, R3, R4, R7	
	0.7	Tinggi					R12	
	0.5	Sedang					R6, R8, R18	
	0.3	Rendah					R2, R9, R11, R13, R14, R16, R17	
	0.1	Sangat Rendah					R5, R10, R19	
			Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	
			Dampak					

Matriks Risiko yang berada di tabel 7 didapatkan risiko mana saja yang termasuk risiko tinggi dengan indeks warna merah, risiko sedang dengan indeks warna kuning dan risiko rendah dengan indeks warna hijau. Setelah dilakukan pengelompokan risiko dengan menggunakan matriks, didapatkan sepuluh risiko yang termasuk risiko tinggi dengan kode risiko R1, R2, R3, R4, R6, R7, R8, R9, R12 dan R18 sebelas risiko yang termasuk risiko sedang dengan kode risiko R5, R10, R11, R13, R14, R16, R17 dan R19, dan satu yang termasuk risiko rendah yaitu R15.

D. Penanganan / Mitigasi Risiko

Setelah tingkat risiko di dapatkan, maka langkah berikutnya adalah melakukan penanganan atau mitigasi risiko. Penanganan risiko biasanya memprioritaskan risiko yang memiliki nilai tinggi. Tindakan penanganan terhadap masing-masing risiko dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8 Tindakan Penanganan Risiko

Kode Risiko	Tingkat Risiko	Penanganan Risiko
R1	Tinggi	1. Selalu mengacu pada fitur yang disepakati diawal proyek. 2. Jika memang konsumen ingin menambahkan fitur maka harus ada kesepakatan lagi, penambahan biaya karena fitur tersebut diluar harga proyek yang sudah disepakati
R2	Tinggi	Antara tim proyek dan konsumen menyepakati bersama bisnis model sehingga bisnis model tidak mengalami perubahan pada saat pengerjaan proyek berlangsung
R3	Tinggi	Memanfaatkan Tim proyek yang ada dengan menambahkan jam kerja dan mengurangi biaya yang tidak diperlukan.
R4	Tinggi	Pemimpin proyek selalu melakukan pengawasan pada tim dan memantau kinerja tim serta membantu mencari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi tim dalam pengerjaan proyek
R6	Tinggi	Memberitahu kepada konsumen bahwa perbaikan sistem kadang tidak bisa diprediksi, bisa cepat bisa juga membutuhkan waktu yang lama.
R7	Tinggi	1. Memanfaatkan Tim proyek yang ada dengan menambahkan jam kerja 2. Menambahkan Tim proyek baru
R8	Tinggi	1. Memanfaatkan Tim proyek yang ada dan diberikan <i>training</i> serta buku pelatihan agar lebih memahami proses bisnis yang akan dikerjakan 2. Perbanyak komunikasi dengan tim proyek agar dapat diarahkan dengan baik
R9	Tinggi	Sering lakukan koordinasi dan komunikasi dalam tim proyek, agar terjalin kemistri serta kenyamanan saat bekerja sama.
R12	Tinggi	Diadakan <i>training</i> /pelatihan tambahan selama beberapa jam jika belum mengerti dan ingin di waktu pelatihannya selama beberapa hari maka harus ada tambahan biaya dari konsumen.
R18	Tinggi	Pemilihan <i>tools</i> harus dilakukan berdasarkan hasil pengalaman atau rekomendasi yang telah ahli dalam penggunaan <i>tools</i> yang sejenis.
R5	Sedang	Melakukan perbaikan estimasi waktu pengerjaan proyek dengan tim proyek dan konsumen.
R10	Sedang	1. Menyarankan tim proyek yang akan mengundurkan diri untuk mengundurkan diri setelah proyek selesai 2. Memanfaatkan tim proyek yang ada atau memanfaatkan tenaga <i>outsourcing</i> .

Kode Risiko	Tingkat Risiko	Penanganan Risiko
R11	Sedang	Diadakan rapat sebelum mulai pengerjaan proyek serta memberikan pemahaman kepada tim proyek tentang proyek yang akan dikerjakan.
R13	Sedang	Diusahakan disediakan sistem cadangan.
R14	Sedang	Melakukan komunikasi dengan tim proyek dan mencari solusi bersama agar kesulitan sistem yang dibangun segera teratasi.
R16	Sedang	1. Sebelum pemilihan terhadap teknologi dilakukan pengecekan terlebih dahulu 2. Menyiapkan teknologi alternatif
R17	Sedang	Kemungkinan hal ini terjadi karena data yang diproses sangat banyak maka solusinya dengan mengganti engine database dengan yang memiliki kelebihan dalam pemrosesan data yang sangat banyak.
R19	Sedang	Membuat back up pekerjaan yang dikerjakan.
R15	Rendah	Dilakukan perbaikan terhadap fitur yang bermasalah

IV. SIMPULAN

- 1) Dengan Metode PIM dapat mengetahui peluang dan dampak risiko dalam proyek
- 2) Dengan Metode PIM dapat memperkecil terjadinya risiko yang muncul dalam proyek.
- 3) Dengan metode PIM dapat dengan cepat menyelesaikan risiko yang muncul dalam proyek.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rekan-rekan dosen dilingkungan Program Studi Teknik Informatika Unikom yang telah memberikan dukungannya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. .

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abrar.H, 2011. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta : Andi
- [2] Heryanto.I, Triwibowo.T, 2016. *Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi*. Informatika Bandung, Revisi Kedua.
- [3] Sarno.R. 2012. *Analisis dan Desain Berorientasi Servis untuk Aplikasi Manajemen Proyek*. Yogyakarta : Andi
- [4] *Prioritis Project Risk : A Short Guide to Useful Techniques, Association for Project Management*, 2008.
- [5] Kasidi. 2014. *Manajemen Risiko*. Bogor ; Ghalia.
- [6] Noerlina. 2008. *Perencanaan Manajemen Proyek sistem Informasi dan Teknologi Informasi Online Bisnis*, Jurnal Piranti Warna, Vol.11, No.3, pp 440-450.
- [7] Y.Afrizal. 2013, *Mengapa Proyek Perangkat Lunak Gagal (Penerapan Manajemen Risiko Dalam Proyek Perangkat Lunak)*, Jurnal Sistem Informasi Komputer Indonesia, Vol.19, pp.1-6.
- [8] Y. A. Tjahyono. 2008, *Manajemen Risiko Proyek Pengembangan Perangkat Lunak MYBIZ 2DI Software House ABC*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VII, PP.1-8
- [9] M.N. Abdurrahman. 2013. *Analisis Pengelolaan Risiko Proyek-proyek Pengairan.*, Jurnal Penelitian Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, pp.1-10.