



TESIS - RC142501

**ANALISIS RISIKO *PERFORMANCE BASED CONTRACT*  
DENGAN MENGGUNAKAN GAME THEORY (STUDI KASUS:  
PROYEK JALAN BOJONEGORO - PADANGAN, JAWA  
TIMUR)**

FALLAN KURNIA ANDRIANTO  
3113 203 018

DOSEN PEMBIMBING  
Ir. I PUTU ARTAMA WIGUNA, MT. PhD.  
Dr. Eng. ERWIN WIDODO, ST. M.Eng.

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015



THESIS - RC142501

# RISK SHARING ANALYSIS OF PERFORMANCE-BASED CONTRACT USING GAME THEORY (CASE STUDY : BOJONEGORO-PADANGAN ROAD PROJECT, EAST JAVA)

FALLAN KURNIA ANDRIANTO  
3113 203 018

## ADVISOR

Ir. I PUTU ARTAMA WIGUNA, MT. PhD.  
Dr. Eng. ERWIN WIDODO, ST. M.Eng.

MASTER PROGRAM  
CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT  
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING  
TENTH NOVEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2015

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

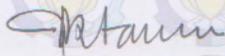
FALLAN KURNIA ANDRIANTO

NRP. 3113203018

Tanggal Ujian : 24 Juni 2015

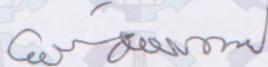
Periode Wisuda : September 2015

Disetujui Oleh:



1. Ir. I Putu Artama Wiguna., MT., Ph.D  
NIP. 19691125 199903 1 001

(Pembimbing I)



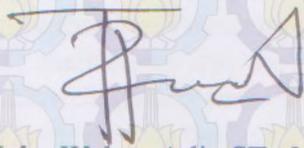
2. Dr. Eng. Erwin Widodo., ST., M.Eng  
NIP. 19740517 199903 1 002

(Pembimbing II)



3. Erma Suryani., ST., MT., Ph.D  
NIP. 19700427 200501 2 001

(Penguji)



4. Tri Joko Wahyu Adi., ST., MT., Ph.D  
NIP. 19740420 200212 1 003

(Penguji)

Direktur Program Pascasarjana,



Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT  
NIP. 19540405 199002 1 001

# **ANALISIS PEMBAGIAN RISIKO *PERFORMANCE-BASED CONTRACT* DENGAN MENGGUNAKAN *GAME THEORY* (STUDI KASUS PROYEK JALAN BOJONEGORO PADANGAN, JAWA TIMUR)**

Nama mahasiswa : Fallan Kurnia Andrianto  
NRP : 3113203018  
Dosen Konsultasi : Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, Ph.D.  
: Dr.Eng Erwin Widodo, ST, MEng.

## **ABSTRAK**

Pada sistem kontrak tradisional, risiko-risiko yang berkaitan dengan pemeliharaan jalan ditanggung sepenuhnya oleh pemerintah. Risiko ini menyebabkan pemerintah melakukan banyak penambahan biaya agar infrastruktur jalan tetap terpelihara. Lain halnya dengan kepentingan penyedia jasa yang bertujuan untuk menyelesaikan kewajiban kontrak dengan pencapaian keuntungan yang sebesar-besarnya saja. Adanya permasalahan ini, jenis kontrak yang inovatif dengan pembagian risiko yang adil menjadi sebuah kebutuhan yang nyata. *Performance-Based Contract* (PBC) diindikasikan dapat menjawab solusi akan kebutuhan tersebut. Pada kontrak tipe ini, risiko-risiko yang ditanggung oleh pemerintah dapat dipindahkan kepada pihak penyedia jasa dengan syarat, risiko tersebut berkaitan dengan keahliannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembagian risiko secara adil yang ditanggung oleh pihak pemerintah maupun penyedia jasa pada saat *Performance-Based Contract* diterapkan. Untuk mencapai pembagian risiko yang berbasis *win-win solution* diperlukan metode yang tepat yaitu dengan menggunakan *game theory*. Pada metode ini kedua belah pihak memiliki strategi masing-masing dan juga besarnya nilai *payoff* atau biaya yang harus dikeluarkan dari setiap strategi yang dijalankan untuk meminimalisir risiko yang diterima.

Hasil perhitungan *game theory* pada penelitian ini menunjukkan bahwa untuk mencapai kesepakatan yang berprinsip *win-win solution*, pihak penyedia jasa menjalankan strategi *mitigate risk* dengan dilakukannya efisiensi penyewaan alat berat dan percepatan durasi kerja. Pihak penyedia jasa dalam menjalankan strategi ini mengeluarkan biaya sebesar Rp.125.000.000,00. Sedangkan pihak pemerintah juga memilih strategi *mitigate risk* dengan upaya sedini mungkin pada awal perencanaan proyek memastikan tim kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian rata-rata. Pihak pemerintah dalam menjalankan strategi ini, biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.0. Kondisi ini disebut kesetimbangan *nash* yaitu keadaan dimana tidak satupun pemain yang dapat menambah nilai perolehan atau mengurangi biaya yang harus ditanggung dengan mengubah strateginya secara sepihak.

**Kata Kunci : *Game Theory, Performance Based Contract, Risiko, Win-win solution***

# **RISK SHARING ANALYSIS OF PERFORMANCE-BASED CONTRACT BY USING GAME THEORY (CASE STUDY OF BOJONEGORO PADANGAN ROAD PROJECT, EAST JAVA)**

**Student's Name : Fallan Kurnia Andrianto**  
**NRP : 3113203018**  
**Advisor : Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, Ph.D.**  
**: Dr. Eng Erwin Widodo, ST, MEng.**

## **ABSTRACT**

In the traditional contract system, the risks which were related with road maintenance are covered entirely by the government. This risk caused the government to do a lot of additional cost of having road infrastructure was maintained. It was different with interests of the service providers that aimed to resolve the contractual obligations with the achievement of maximum profit. The existence of these problems, types of innovative contracts with a fair risk sharing became a real necessity. Performance-Based Contract (PBC) was indicated to answer a solution for those needs. On this type of contract, the risks which were covered by the government could be transferred to the service provider on the condition, the risks were related to their skill.

This study aimed to analyze the equitable of risk sharing which was covered by the government and service providers during the Performance-Based Contract applied. To achieve the risk sharing that based of win-win solution was required precise method by using game theory. In this method, both sides had their respective strategies and also the value of the payoff or the costs of each applied strategies to minimize the accepted risk.

The calculation result of game theory in this study showed that in order to achieve a win-win solution principled agreement, service providers run mitigate risk strategy by implementing the efficiency of heavy equipment leasing and acceleration of work duration. In implementing this strategy, service providers paid for Rp.125.000.000,00. Whereas, the government also chosen mitigate risk strategy with the early efforts of the beginning of project planning, made sure the team contractor and planner consultant in order to plan the maximum road capacity in accordance with the conditions of daily traffic average. In implementing this strategy, the government paid for Rp.0. This condition was called nash equilibrium, it was the situation which none of the players who could add the achievement value or reduce the costs to be covered by changing the strategy unilaterally.

**Key words: *Game Theory, Performance Based Contract, Risk, Win-win solution***

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala bentuk karunia dan berkatNya, sehingga Tesis dengan judul “Analisis Risiko Performance Based Contract Dengan Menggunakan Game Theory (Studi Kasus: Proyek Jalan Bojonegoro – Padangan, Jawa Timur)” dapat diselesaikan.

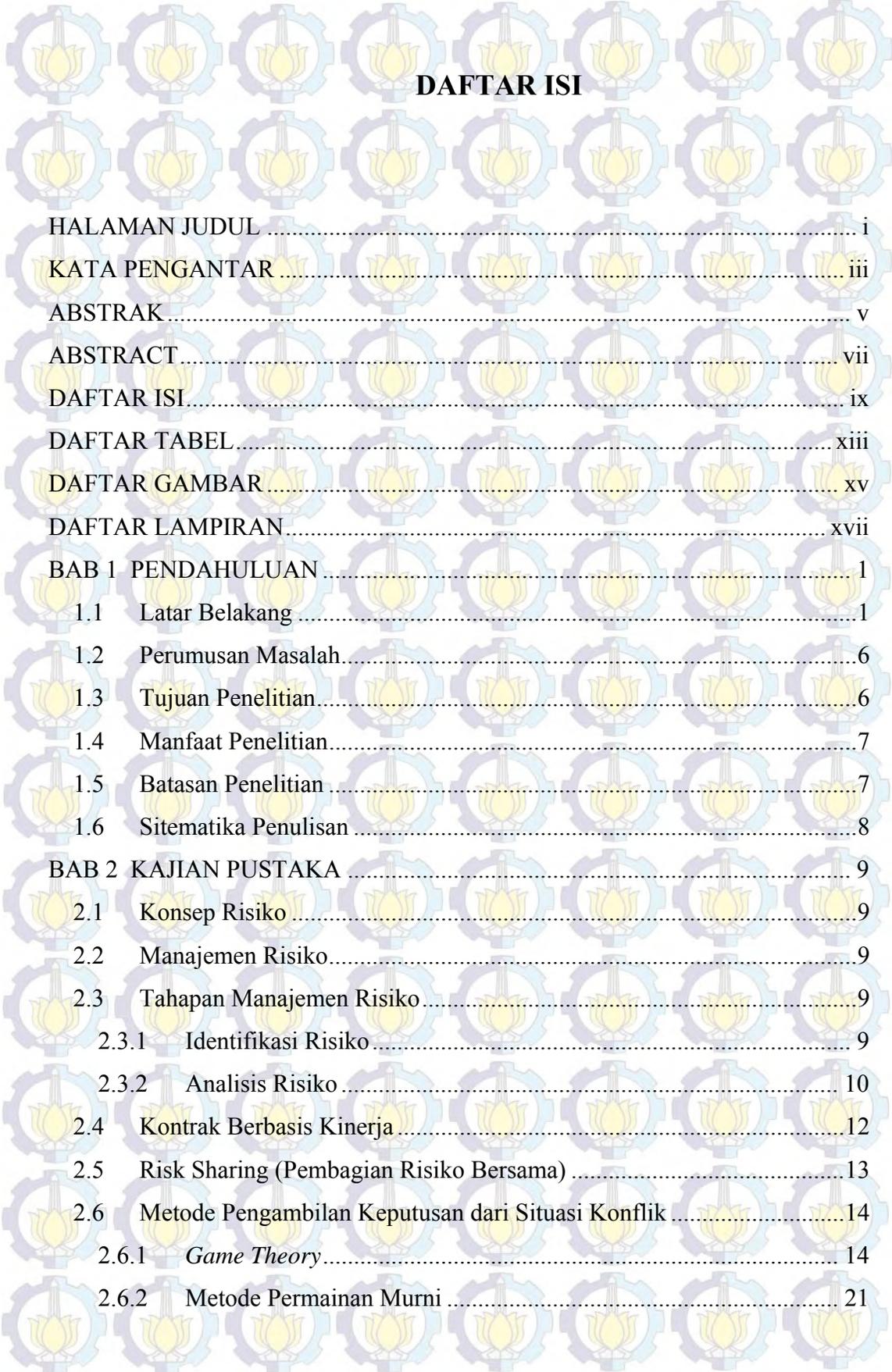
Dalam proses penyusunan Tesis ini penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Kedua orangtua dan keluarga terkasih yang tiada henti-hentinya memberikan motivasi, dukungan dan kasih sayang yang tidak bisa dibalas hanya dengan kata-kata.
2. Para Bapak/Ibu Dosen dan para staf Prodi S-2 Teknik Sipil, FTSP-ITS yang telah banyak memberikan bantuan baik berupa ilmu maupun aspek teknis.
3. Bapak I Putu Artama selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sungguh bersedia untuk membimbing penulis demi kelancaran penyelesaian penelitian Tesis ini.
4. Bapak Erwin Widodo yang selaku dosen pembimbing kedua yang dengan tulus dan sabar bersedia untuk meluangkan waktu dan tenaga di dalam penyusunan Tesis ini.
5. Pihak Kontraktor PT. PP-BRP yang bersedia menerima kuisisioner dan wawancara penulis serta memberikan masukan, pengalaman dan nasihat untuk penelitian ini.
6. Binamarga Satker Metro II, yang telah membantu dalam proses perijinan dan persetujuan adanya penelitian pada Proyek Bojonegoro-Padangan.
7. Pasca Sarjana ITS yang telah menunjang di dalam memberikan bantuan melalui beasiswa penuh *Fresh-Graduated* kepada penulis.
8. Calon istri tercinta Dyah Wulansari yang selalu mencintai dengan tulus dan memberikan keteduhan jiwa di setiap detik kehidupan penulis.
9. Rekan mahasiswa dan mahasiswi Pasca Sarjana, terkhususnya Christy Gery Buyang dan Eko Prihartanto di dalam tim PBC yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan tesis ini dan rekan-rekan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Serta pihak lain yang telah memberikan bantuan dan semangat juang<sup>45</sup> sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan

Penulis berharap Laporan Tesis ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juni 2015

Penulis

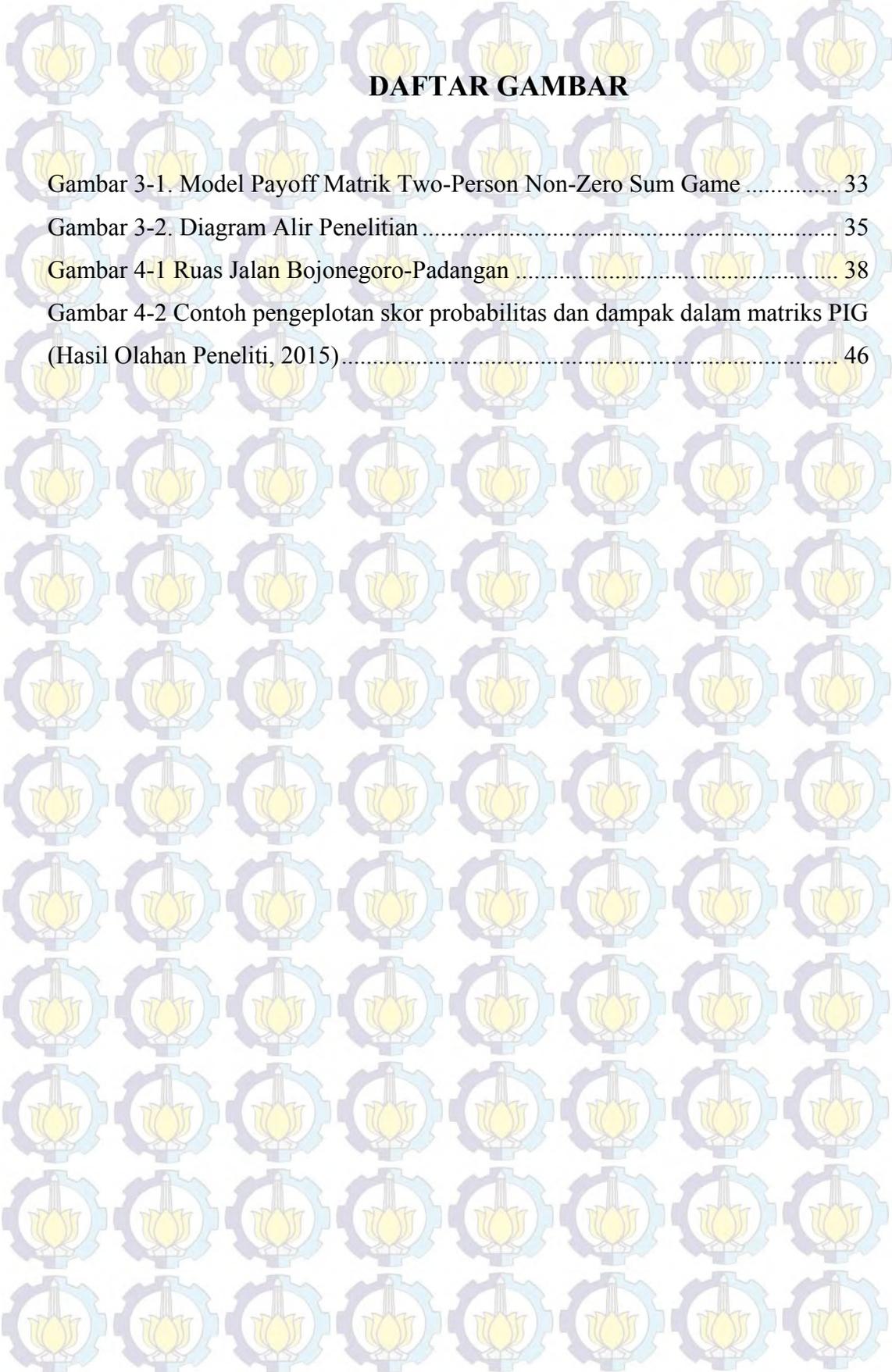


## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Penelitian .....	7
1.6 Sitematika Penulisan .....	8
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....	9
2.1 Konsep Risiko .....	9
2.2 Manajemen Risiko .....	9
2.3 Tahapan Manajemen Risiko .....	9
2.3.1 Identifikasi Risiko .....	9
2.3.2 Analisis Risiko .....	10
2.4 Kontrak Berbasis Kinerja .....	12
2.5 Risk Sharing (Pembagian Risiko Bersama) .....	13
2.6 Metode Pengambilan Keputusan dari Situasi Konflik .....	14
2.6.1 <i>Game Theory</i> .....	14
2.6.2 Metode Permainan Murni .....	21

2.6.3	Metode Permainan Campuran.....	22
2.7	Penelitian terdahulu.....	24
2.8	Posisi Penelitian.....	26
BAB 3 METODA PENELITIAN.....		27
3.1	Desain Penelitian.....	27
3.2	Variabel Penelitian.....	27
3.3	Obyek Penelitian.....	29
3.4	Data Penelitian.....	29
3.4.1	Data Primer.....	29
3.4.2	Data Sekunder.....	30
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.6	Perancangan Kuisisioner dan wawancara.....	30
3.6.1	Kuisisioner Pendahuluan.....	30
3.6.2	Kuisisioner Utama.....	31
3.6.3	Wawancara.....	31
3.7	Metode Analisis Data.....	32
3.7.1	Identifikasi dan Alokasi Risiko.....	32
3.7.2	Analisis Tingkat Risiko.....	32
3.7.3	Analisis <i>Cooperative Game Theory</i> .....	32
3.8	Langkah Penelitian.....	34
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	37
4.1.1	Biaya Proyek.....	39
4.1.2	Jadwal Proyek.....	41
4.1.3	Daftar Kuantitas Keluaran dan Harga.....	41
4.1.4	Kontrak dan Spesifikasi.....	41
4.2	Analisis Penilaian Level Risiko.....	42
4.3	Analisis Alokasi Risiko.....	48
4.4	Pemilihan <i>Decision Maker</i> (Player).....	51
4.4.1	Pemerintah (Dinas Pekerjaan Umum).....	51

4.4.2	Kontraktor (PT.PP Persero)	52
4.5	Generate Strategi Pemain	52
4.5.1	Strategi Mengatasi Risiko Kelebihan Beban Lalu Lintas	52
4.6	Penyusunan Matriks Payoff	53
4.6.1	Matriks Payoff Risiko Kelebihan Beban Lalu Lintas	53
4.7	Hasil dan Pembahasan	58
BAB 5 PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		63
LAMPIRAN 1		65
LAMPIRAN 2		71
LAMPIRAN 3		77
LAMPIRAN 4		83
BIOGRAFI PENULIS		85

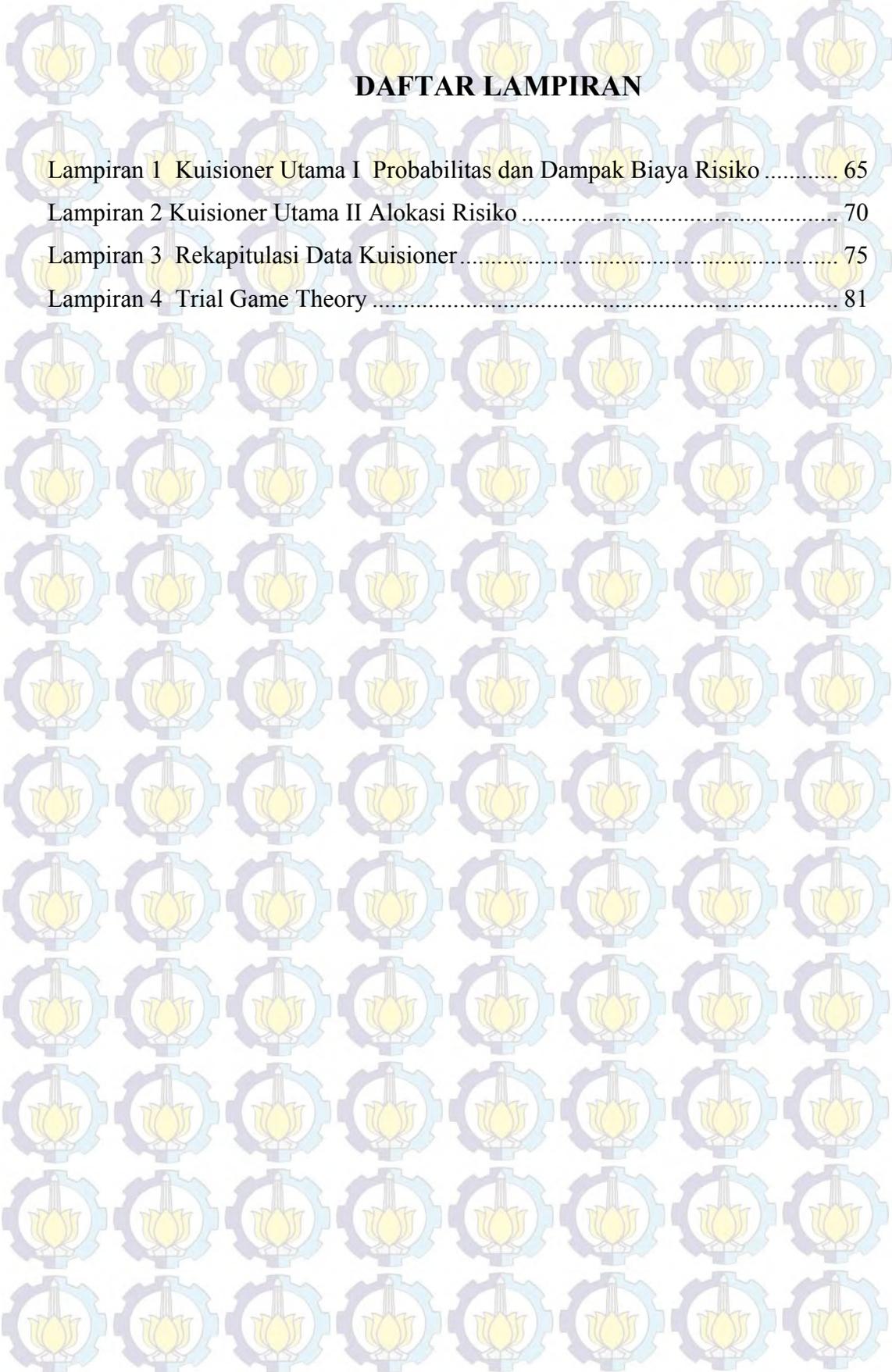


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Model Payoff Matrik Two-Person Non-Zero Sum Game .....	33
Gambar 3-2. Diagram Alir Penelitian .....	35
Gambar 4-1 Ruas Jalan Bojonegoro-Padangan .....	38
Gambar 4-2 Contoh pengeplotan skor probabilitas dan dampak dalam matriks PIG (Hasil Olahan Peneliti, 2015).....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi Terjadinya Risiko di dalam Proyek.....	11
Tabel 2.2 Dampak Risiko Terhadap Biaya Proyek.....	11
Tabel 2.3 Strategi (Respon Risiko) Stakeholder Terhadap PBC.....	16
Tabel 2.4 Matriks <i>payoff</i> Permainan.....	24
Tabel 2.5 Penelitian terdahulu tentang <i>Performance-Based Contract</i> .....	25
Tabel 4.1 Daftar Responden Pihak Kontraktor.....	39
Tabel 4.2 Daftar Responden Pihak Pemerintah.....	39
Tabel 4.3 Rekapitulasi Biaya Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan.....	39
Tabel 4.4 Penilaian Tingkat Risiko Masing-Masing Variabel.....	43
Tabel 4.5 Ranging Level Risiko tertinggi (High to Very High Risk).....	47
Tabel 4.6 Analisis Alokasi Risiko.....	49
Tabel 4.7 Hasil perhitungan <i>Gaming</i> Kontraktor dan Pemerintah jika menggunakan Strategi [1].....	54
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Gaming</i> Kontraktor Strategi [PP <sub>1</sub> ] dan Pemerintah Strategi [PU <sub>2</sub> ].....	55
Tabel 4.9 Hasil perhitungan <i>Gaming</i> Kontraktor Strategi [PP <sub>2</sub> ] dan Pemerintah Strategi [PU <sub>1</sub> ].....	56
Tabel 4.10 hasil perhitungan <i>Gaming</i> Kontraktor Strategi [PP <sub>2</sub> ] dan Pemerintah Strategi [PU <sub>2</sub> ].....	56
Tabel 4.11 Matriks <i>Payoff</i> Interaksi Kontraktor dan Pemerintah dalam menangani Risiko Kelebihan Beban Kendaraan.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner Utama I Probabilitas dan Dampak Biaya Risiko .....	65
Lampiran 2 Kuisisioner Utama II Alokasi Risiko .....	70
Lampiran 3 Rekapitulasi Data Kuisisioner .....	75
Lampiran 4 Trial Game Theory .....	81

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya moda transportasi yang pesat (Badan Pusat Statistik, 2013) akan berpengaruh pula terhadap penambahan beban volume setiap tahunnya (Sukirman, 1999). Hal ini mengakibatkan tingginya dampak kerusakan jalan dan menjadi sebuah permasalahan yang serius bagi pihak pemerintah maupun pengguna jalan.

Kerusakan jalan yang terjadi selama ini diduga belum mampu mendorong produk jasa konstruksi dalam hal perbaikan mutu jalan secara terstruktur (Rahardian, 2008). Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kepentingan dari pihak pemerintah dan penyedia jasa konstruksi di dalam kontrak tradisional yang berjalan selama ini. Pihak pemerintah bertujuan untuk menjamin mutu pelayanan jalan bagi masyarakat, namun dikarenakan banyaknya penambahan biaya untuk perbaikan jalan, mengakibatkan anggaran dana pemerintah menjadi semakin terbatas. Lain halnya dengan kepentingan penyedia jasa yang bertujuan hanya menyelesaikan kewajiban kontrak pembangunan infrastruktur jalan dengan pencapaian keuntungan yang sebesar-besarnya saja. Selain itu pihak penyedia jasa tidak bertanggungjawab atas risiko buruknya kinerja pelayanan jalan setelah masa konsesi berakhir.

Salah satu cara yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengubah sistem kontrak selama ini dengan membuat kontrak yang inovatif dengan skema pembagian risiko yang adil. Dengan adanya *Performance-Based Contract* (PBC) atau kontrak berbasis-kinerja dapat menjawab solusi permasalahan ini. Pada kontrak ini sebagian besar risiko-risiko tersebut dialihkan kepada pihak penyedia jasa. Penyedia jasa dapat menanggung risiko dengan syarat, risiko tersebut berkaitan dengan keahliannya dan insentif yang akan mereka terima sesuai dengan tingkat risiko yang diberikan.

Menurut Nurfarida (2014) risiko yang diterima dalam kontrak berbasis-kinerja dialokasikan kepada para pemangku kepentingan pembangunan jalan tersebut yaitu

pihak pemerintah (owner), pihak penyedia jasa (kontraktor) dan bersama (shared). Dalam pelaksanaannya di Indonesia, masih terjadi konflik antara pihak pemerintah dan penyedia jasa di dalam hal membagi risiko secara bersama (shared). Hal ini dikarenakan bahwa penerapan kontrak berbasis-kinerja ini belum sepenuhnya murni. Seharusnya pihak pemerintah mentransfer seluruh risiko pelaksanaan hingga pemeliharaan proyek kepada pihak penyedia jasa dan pihak penyedia jasa dapat memperoleh insentif dari pihak pemerintah sesuai dengan standard minimum kinerja yang sudah ditentukan. Namun pada kenyataannya pemerintah masih ikut ambil bagian di dalam penanganan risiko proyek tersebut dikarenakan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan merupakan *pilot project* bagi penerapan kontrak jenis ini. (Rahardian, 2008). Konflik tersebut diharapkan dapat selesai ketika dilakukan proses pengambilan keputusan yang adil dan optimum bagi kedua belah pihak (win-win solution).

Berbagai macam metode dalam mengambil suatu keputusan. Metode-metode pengambilan keputusan berfungsi untuk membantu kita dalam membuat keputusan terbaik dikaitkan dengan ketersediaan informasi yang relevan. Berikut ini merupakan beberapa contoh metode pengambilan keputusan yang secara umum sudah banyak digunakan.

Menurut Turban (2005), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses Pengambilan Keputusan. AHP merupakan alat pengambil keputusan yang powerful dan fleksibel, yang dapat membantu dalam menetapkan prioritas-prioritas dan membuat keputusan di mana aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif terlibat dan keduanya harus dipertimbangkan. Dengan mereduksi faktor-faktor yang kompleks menjadi rangkaian “*one on one comparisons*” dan kemudian mensintesa hasil-hasilnya, maka AHP tidak hanya membantu orang dalam memilih keputusan yang tepat, tetapi juga dapat memberikan pemikiran/alasan yang jelas dan tepat.

AHP sangat cocok dan flexibel digunakan untuk menentukan keputusan yang menolong seorang *decision maker* untuk mengambil keputusan yang kualitatif dan kuantitatif berdasarkan segala aspek yang dimilikinya. Kelebihan lain dari AHP adalah dapat memberikan gambaran yang jelas dan rasional kepada *decision maker* tentang

keputusan yang dihasilkan. Disamping itu AHP juga memiliki kelemahan dari input utamanya, dimana hasil pemodelan AHP cenderung tergantung pada input tersebut. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli. Selain itu metode AHP hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistic sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

Fuzzy Logic (FL) pertama diperkenalkan oleh Lotfi. A. Zadeh. Tidak seperti logika boolean atau logika digital yang hanya bernilai 0 atau 1, logika fuzzy ini bernilai antara 0 dan 1. Fuzzy logic digunakan untuk menangani fuzziness (kesamaran) dengan cara merepresentasikan nilai yang bersifat linguistic, misalnya besar, kecil, sedang, pelan, agak cepat, cepat dan sebagainya.

Permasalahan yang tidak dapat dilihat sebagai ‘hitam’ atau ‘putih’ seperti ini lebih sering terjadi di dunia nyata. Terdapat hal ‘abu-abu’ yang jika diperhitungkan dapat membuat kita menentukan keputusan yang lebih adil. Menurut Saelan (2009), Metode ini memiliki kelebihan sebagai berikut :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran logika *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linear yang kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Selain kelebihan yang telah dijelaskan di atas, ternyata Fuzzy Logic juga memiliki kekurangan, yaitu :

1. Para enjiner dan ilmuwan generasi sebelumnya dan sekarang banyak yang tidak mengenal teori kendali *fuzzy*, meskipun secara teknik praktis mereka memiliki pengalaman untuk menggunakan teknologi dan perkakas kontrol yang sudah ada.

2. Belum banyak terdapat kursus/balai pendidikan dan buku-buku teks yang menjangkau setiap tingkat pendidikan (*undergraduate*, *postgraduate*, dan *on site training*)
3. Hingga kini belum ada pengetahuan sistematis yang baku dan seragam tentang metodologi pemecahan problema kendali menggunakan pengendali *fuzzy*.
4. Belum adanya metode umum untuk mengembangkan dan implementasi pengendali *fuzzy*.

Kelemahan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) menjadikan para peneliti melakukan integrasi dengan teori lain untuk menentukan bobot dan ukuran yang sistematis dalam membantu mengambil keputusan strategik. Salah satu pendekatan baru dengan *game theory* untuk memecahkan keterbatasan tersebut.

Teori Permainan mula-mula dikemukakan oleh seorang ahli matematika Perancis Emile Borel (1921). Kemudian dikembangkan oleh John V.N dan Oscar Mogenstern lebih lanjut sebagai alat untuk merumuskan perilaku ekonomi yang bersaing. Model – model Teori permainan diklasifikasikan dengan sejumlah cara, seperti jumlah pemain, jumlah keuntungan dan kerugian dan jumlah strategi yang digunakan dalam permainan. Metode ini merupakan salah satu solusi dalam merumuskan (Zavadkas dan Turskis, 2008) keadaan persaingan antara berbagai pihak dan berbagai kepentingan. Pendekatan dalam teori permainan akan memberikan suatu gambaran yang sistematis dari para pelaku persaingan atau kita sebut para pemain, dalam memaksimumkan usaha untuk mencapai tujuannya (Peldchus et al, 2010).

Kelebihan dari penerapan teori permainan ini adalah :

1. Mengembangkan suatu kerangka untuk analisis pengambilan keputusan dalam situasi persaingan (kerja sama).
2. Menguraikan metode kuantitatif yang sistematis bagi pemain yang terlibat dalam persaingan untuk memilih strategi yang tradisional dalam pencapaian tujuan.
3. Memberi gambaran dan penjelasan fenomena situasi persaingan seperti tawar menawar dan perumusan kualisi.

4. Teori permainan juga berlaku di dalam musyawarah untuk mufakat yang merupakan suatu cara dalam mencapai kebaikan bersama, dalam rangka memperoleh keuntungan yang terbaik bagi kedua belah pihak.

Selain itu teori permainan juga memiliki kelemahan sebagai berikut :

1. Teori ini berdasarkan pada asumsi bahwa antara pemain selalu melaksanakan kebijakan “bermain aman”. Namun dalam kenyataannya para pemain sering mengambil resiko dalam kebijakannya untuk memperbanyak keuntungannya.
2. Teori permainan ternyata bukan sebuah “game penjumlahan tetap” seperti yang diasumsikan oleh game teori. Para pemain tidak akan bersaing dalam mendapatkan keuntungan dengan jumlah yang konstan.
3. Dalam kenyataannya para pemain tidak menguasai strategi secara sempurna seperti yang dibayangkan oleh pesaing seperti yang ada dalam game teori. Apa yang dilakukan oleh pesaing, seorang pemain bahkan mungkin tidak mengerti strategi yang digunakan oleh pesaingnya .
4. Teori permainan mengasumsikan bahwa para pemain akan mengambil strategi yang paling baik, contohnya kedua pihak akan menggunakan perhitungan maksimin atau minimaksnya. Dalam kenyataannya apabila salah satu pemain gagal dalam menerapkan strategi tersebut, maka game teori tidak akan berguna.

Menurut Neumann dan Morgenstern (2004), permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri atau pun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Jenis *game theory* ada 2, yakni *cooperative* dan *non cooperative*.

*Cooperative game theory* merupakan penggabungan komitmen bersama dengan memperhatikan besar kekuatan relatif yang dimiliki oleh para pemain. Sedangkan *non cooperative game theory* yang berarti salah satu di mana pemain membuat keputusan secara independen yang dicirikan dengan tidak adanya komitmen tertentu antar pemainnya.

Pada penelitian ini, penulis mengusulkan model *cooperative game theory* yang mengasumsikan tolak ukur hubungan antara *decision maker* dalam mengambil keputusan. Model usulan ini diharapkan dapat membantu menemukan strategi yang terbaik dalam pemilihan risiko yang diterima baik dari pihak Pemerintah maupun Penyedia Jasa (kontraktor).

Dari latar belakang tersebut menunjukkan bahwa, diperlukan suatu analisis yang dapat mengidentifikasi risiko apa saja yang berpengaruh pada penerapan kontrak berbasis-kinerja dan membagi secara adil risiko yang diterima dengan mencari *Nash Equilibrium* atau titik sadel dari strategi-strategi yang telah disiapkan oleh kedua belah pihak untuk dengan menggunakan *cooperative game theory*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Risiko apakah yang memiliki tingkat tertinggi didalam penerapan *performance-based contract* pada pelaksanaan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur?
2. Bagaimana menyusun sebuah model berbasis teori permainan tentang pembagian risiko, baik dari pemerintah maupun penyedia jasa?
3. Bagaimana sebuah keputusan dibuat untuk menyelesaikan situasi persaingan dari kedua belah pihak, dengan mempertimbangkan kriteria “win-win solution” untuk mengatasi masalah pembagian risiko proyek tersebut.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui risiko yang memiliki tingkat tertinggi didalam penerapan sistem *peformance based contract* pada pelaksanaan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur.
2. Menyusun sebuah model berbasis teori permainan tentang pembagian risiko, baik dari pemerintah maupun penyedia jasa.

3. Mendapatkan keputusan untuk menyelesaikan situasi konflik dari kedua belah pihak, dengan mempertimbangkan kriteria “win-win solution” untuk mengatasi masalah pembagian risiko proyek tersebut.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Pencapaian tujuan dari penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu :

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dibidang manajemen proyek yang membahas tentang kontrak berbasis kinerja yang merupakan hal baru di Indonesia.
2. Menambah referensi bagi peneliti lain, yang ingin meneliti tentang kontrak berbasis-kinerja.
3. Menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian ini adalah :

1. Subyek penelitian adalah :
  - a) Risiko-risiko dominan yang terjadi di dalam *performance-based contract*.
  - b) Dua strategi pembagian risiko yang disiapkan baik pemerintah dan penyedia jasa dalam menangani risiko tertinggi yang timbul di dalam penerapan *performance based contract*.
2. Obyek penelitian adalah studi kasus pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur yang sedang atau sudah dikerjakan (proyek yang pernah ditangani oleh penyedia jasa/responden)
3. Responden adalah penyedia jasa/kontraktor (asosiasi) yang pernah mempunyai pengalaman mengerjakan/menangani pelaksanaan proyek jalan yang menggunakan Kontrak Berbasis-Kinerja dan *Owner* yaitu kementerian pekerjaan umum (PU) Bina Marga Provinsi Jawa Timur.
4. Variabel-varabel risiko yang digunakan diperoleh dari literatur-literatur dan dilakukan uji relevansi pada kondisi nyata proyek tersebut melalui survei pendahuluan.

## **1.6 Sitematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah yang mendasari pentingnya penelitian tentang pembagian risiko *performance-based contract* pada pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan dengan menggunakan *game theory*, diuraikan juga perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi uraian tentang penjelasan definisi dan terminology dari penggunaan kata-kata atau istilah dalam penelitian, dasar teori yang mendeskripsikan pengertian dan prinsip dasar tentang risiko dan *game theory* kemudian diuraikan juga kajian dari penelitian-penelitian terdahulu yang menjelaskan persamaan dan perbedaan, serta kerangka penelitian yang dilakukan.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi uraian tentang konsep dan model penelitian, juga diuraikan identifikasi variabel yang didapatkan dari hasil kajian pustaka, sampel responden, metode pengumpulan data, metode analisis data yang digunakan, serta proses penelitian.

### **BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Dalam Bab ini diuraikan tentang hasil penelitian dari survei kuisioner dan wawancara yang meliputi gambaran profil responden yang menjadi sampel dalam penelitian yakni tentang latar belakang responden dan gambaran jawaban responden, serta diuraikan hasil analisis terhadap model *game theory* dalam menguraikan konflik risiko yang terjadi, kemudian pembahasan tentang hasil penelitian dan diskusi serta uraian hasil temuan dalam penelitian.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab kesimpulan dan saran ini berisi tentang pokok-pokok kesimpulan dan saran dari hasil analisis data yang didapatkan dari responden yang menjadi sampel penelitian.

## **BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Konsep Risiko**

Risiko adalah kejadian tidak pasti yang kemungkinan muncul dan berdampak positif atau negatif terhadap suatu kegiatan. Menurut Alijoyo (2006) risiko didefinisikan dengan berbagai sudut pandang. Dari sudut pandang hasil atau *output*, risiko adalah hasil atau *output* yang tidak dapat diprediksi dengan pasti, yang tidak disukai karena akan menjadi kontra-produktif. Sementara itu, dari perspektif proses, risiko adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tujuan prestasi, sehingga terjadinya konsekuensi yang tidak diinginkan.

### **2.2 Manajemen Risiko**

Risiko muncul karena ketidakpastian, dan risiko akan menghasilkan konsekuensi tidak menguntungkan. Jika risiko *override* proyek, maka proyek dapat menderita kerugian yang signifikan. Karena itu penting untuk mengelola risiko. Manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek dapat bertahan hidup, atau mungkin mengoptimalkan risiko (Hanafi, 2009)

### **2.3 Tahapan Manajemen Risiko**

Proyek manajemen risiko meliputi perencanaan manajemen risiko, proses identifikasi risiko, analisis risiko, perencanaan respon risiko, dan pemantauan serta pengendalian risiko proyek. Tujuan dari manajemen risiko proyek adalah untuk meningkatkan kemungkinan dan dampak dari kegiatan yang positif dan mengurangi kemungkinan dan dampak dari sesuatu yang merugikan lapangan panggilan proyek. (PMBOK, 2008).

#### **2.3.1 Identifikasi Risiko**

Winch (2002) mengklaim bahwa langkah pertama dalam proses manajemen risiko (RMP) biasanya informal dan dapat dilakukan dalam berbagai cara, tergantung pada organisasi dan tim proyek. Ini berarti bahwa identifikasi risiko

sebagian besar bergantung pada pengalaman masa lalu yang harus digunakan dalam proyek-proyek mendatang.

Tujuan identifikasi risiko adalah untuk mendapatkan daftar dengan potensi risiko yang akan dikelola dalam proyek. Dalam rangka untuk menemukan semua potensi risiko yang mungkin berdampak proyek tertentu, teknik yang berbeda dapat diterapkan. Beberapa metode yang sering digunakan adalah wawancara dan penyebaran kuisioner. (PMI, 2008).

### **2.3.2 Analisis Risiko**

Analisis risiko merupakan tahap kedua dalam RMP mana data yang dikumpulkan tentang potensi risiko dianalisis. Analisis risiko dapat digambarkan sebagai risiko listing pendek dengan dampak tertinggi pada proyek, dari semua risiko yang disebutkan dalam tahap identifikasi (Cooper *et al.* 2005).

Dalam analisis risiko, ada dua kategori metode kualitatif dan kuantitatif telah dikembangkan. Metode kualitatif memang berlaku ketika risiko dapat ditempatkan di suatu tempat pada skala deskriptif dari tinggi ke tingkat rendah. Metode kuantitatif digunakan untuk menentukan probabilitas dan dampak risiko yang teridentifikasi dan didasarkan pada estimasi numerik (Winch, 2002).

#### **2.3.2.1 Analisis Risiko Kualitatif**

Analisis kualitatif dalam manajemen risiko adalah proses menilai dampak dan kemungkinan risiko yang telah diidentifikasi. Proses ini dilakukan dengan menyusun risiko berdasarkan pengaruhnya terhadap tujuan proyek, analisis ini adalah salah satu cara untuk menentukan seberapa penting memperhatikan risiko tertentu dan bagaimana respon akan diberikan. (Santosa, 2009)

Skala yang digunakan pada teknik ini adalah skala dengan rentang nilai dari 1 sampai 5 untuk mewakili tingkat probabilitas. didefinisikan sebagai berikut (PRAM Guide, 1997) :

**Tabel 0.1 Frekuensi Terjadinya Risiko di dalam Proyek**

Skala	Kategori Risiko	Keterangan
1	Sangat Jarang	Risiko hampir pasti tidak terjadi
2	Jarang	Risiko yang kemungkinan kecil terjadi
3	Medium	Risiko yang mempunyai peluang terjadi
4	Sering	Risiko yang kemungkinan besar terjadi
5	Sangat Sering	Risiko yang hampir pasti terjadi

Responden ditanya tentang risiko yang dilakukan sebagai tanggapan terhadap variabel risiko yang memiliki dampak yang signifikan terhadap biaya.

Skala yang digunakan dalam kuisisioner didefinisikan sebagai berikut (PRAM Guide, 1997):

**Tabel 0.2 Dampak Risiko Terhadap Biaya Proyek**

Skala	Kategori Risiko	Keterangan
1	Sangat Kecil	Apabila risiko berdampak dengan biaya < 5% dari item pekerjaan
2	Kecil	Apabila risiko berdampak dengan biaya 5 - 10% dari item pekerjaan
3	Medium	Apabila risiko berdampak dengan biaya 10 - 15% dari item pekerjaan
4	Besar	Apabila risiko berdampak dengan biaya 15 - 30% dari item pekerjaan
5	Sangat Besar	Apabila risiko berdampak dengan biaya > 30% dari item pekerjaan

Nilai risiko merupakan perkalian dari skor probabilitas dan skor dampak yang didapat dari hasil pengisian kuisisioner utama terhadap responden (Hilson, 2002).

Untuk mengukur risiko, menggunakan rumus :

$$R = P * I \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

R = Tingkat Risiko

P = Probability Risiko

I = Dampak/ *Impact* Risiko yang terjadi

Dari uraian diatas maka tujuan dari *probability impact grid* adalah untuk mendapatkan risiko-risiko tinggi sampai yang paling rendah.

**2.3.2.2 Analisis Risiko Kuantitatif**

Analisis kuantitatif adalah proses numerik menganalisis kemungkinan setiap risiko dan Akibatnya tujuan proyek. (Santosa, 2009) dan Proses analisis

kuantitatif bertujuan untuk menganalisis numerik probabilitas setiap risiko dan konsekuensi dari proyek. (PMI, 2004)

Dengan cara-cara yang dapat digunakan dalam teknik analisis risiko kuantitatif, yaitu: (PMI, 2004)

1. Wawancara (Interview)
2. *Distribusi probabilitas* (distribusi kemungkinan)
3. *Expert judgement* (Putusan para ahli)

#### **2.4 Kontrak Berbasis Kinerja**

Menurut World Bank (2009), kontrak berbasis-kinerja merupakan kontrak yang mendasarkan pembayaran untuk biaya manajemen dan pemeliharaan jalan secara langsung dihubungkan dengan kinerja kontraktor dalam memenuhi indikator kerja minimum yang diterapkan.

Kontrak tradisional dan kontrak berbasis-kinerja memiliki beberapa perbedaan jika ditinjau dalam setiap tahapan kegiatan pelaksanaan kegiatan konstruksi yaitu pada tahap perencanaan, tahap pengadaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pemeliharaan (Kania, 2006).

Pada tahap perencanaan (Design), dalam sistem kontrak tradisional dasar penyusunan kontrak adalah *input* (sumber daya dan metoda pelaksanaan yang digunakan) yang diperlukan agar tujuan pengguna jasa tercapai, sedangkan pada sistem kontrak berbasis-kinerja dasar penyusunan kontrak adalah *output* (hasil akhir sesuai dengan standar minimum yg ditentukan) yang diinginkan oleh pengguna jasa. (Rahardian, 2008)

Pada tahap pengadaan (Procurement), dalam kontrak tradisional spesifikasi yang digunakan adalah spesifikasi yang bersifat *prescriptive* (spesifikasi ditentukan oleh *owner*) sedangkan pada sistem kontrak berbasis-kinerja spesifikasi bersifat *output oriented* (spesifikasi dan metode direncanakan oleh kontraktor sendiri namun harus sesuai dengan batas minimum yang ditentukan *owner*) (Carpenter, Brian, 2003).. Selain itu pada kontrak tradisional evaluasi terhadap penawaran didasarkan atas penawar terendah, sedangkan pada sistem kontrak berbasis-kinerja didasarkan atas *The Best Value* (Abduh, 2003).

Pada tahap pelaksanaan (Build), cara pembayaran kepada kontraktor didalam kontrak tradisional didasarkan atas volume pekerjaan yang telah

diselesaikan, sedangkan pada kontrak berbasis-kinerja didasarkan atas kinerja yang memenuhi standar kinerja. (Rahardian, 2008).

Pada tahap pemeliharaan (Operation & Maintain), didalam kontrak tradisional penyedia jasa tidak bertanggungjawab atas pemeliharaan setelah proyek selesai, sedangkan pada sistem kontrak berbasis-kinerja dimana merupakan kontrak jangka panjang, (Wahyudi, 2009) dimana penyedia jasa tersebut merupakan pihak yang bertanggungjawab atas pemeliharaan infrastruktur jalan sepenuhnya.

The World Bank menyarankan bahwa sistem kontrak berbasis kinerja lebih tepat digunakan untuk proyek-proyek nilainya tidak terlalu kecil, karena tuntutan kontrak yang secara tidak langsung mensyaratkan pertimbangan-pertimbangan aspek manajemen internal kontraktor. Proyek-proyek pemeliharaan jalan berbasis kinerja yang waktunya terlalu pendek (sebaiknya 2-5 tahun) ataupun nilainya kecil tidak akan menarik minat cukup banyak para calon kontraktor, sehingga hasil proses pelelangannya pun menjadi kurang optimal.

## **2.5 Risk Sharing (Pembagian Risiko Bersama)**

Pada pelaksanaan kontrak berbasis kinerja untuk jalan raya, banyak melibatkan pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang memungkinkan untuk dilakukan kerjasama dalam hal pembagian risiko (*risk sharing*). Nurfarida (2014) melakukan penelitian yang difokuskan pada alokasi risiko dan penanganan risiko pada Kontrak Berbasis Kinerja dengan distribusi alokasi risiko berdasarkan persepsi responden diperoleh sebanyak 2% risiko dialokasikan kepada pemilik, 67% risiko dialokasikan kepada kontraktor dan 31% risiko dialokasikan secara bersama-sama antara owner dan kontraktor. Adapun level risiko setelah dilakukan response adalah tingkat risiko tertinggi pertama pada tahap konstruksi, posisi kedua pada tahap desain/perencanaan, ketiga pada tahap pemeliharaan dan terakhir tahap pengadaan.

Sedangkan dalam penelitian ini, kami akan mencari pola pembagian risiko yang adil dan optimal antar *stakeholder* yang terlibat agar tercapai tujuan dari kontrak berbasis kinerja dengan menggunakan aplikasi teori permainan (*game theory*). Dalam hal ini terdapat 2 *stakeholder* (pemain) yaitu : pemerintah (*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor). Pada suatu permainan setiap pemain bersaing untuk memperoleh kemenangan atau meminimalkan risiko yang diterimanya.

Alokasi risiko antara pemilik proyek dan penyedia jasa merupakan salah satu kendala dalam penerapan PBC. Apabila penyedia jasa menanggung risiko pekerjaan yang seharusnya ditanggung oleh pemilik proyek akan menimbulkan kondisi yang tidak baik seperti : tingginya harga penawaran lelang dari penyedia jasa, mundurnya penyedia jasa akibat bank (pemberi modal), penyedia jasa menolak untuk mengambil risiko, pemutusan hubungan kerja dari penyedia jasa dalam masa kontrak dengan kemungkinan terburuk bangkrutnya penyedia jasa tersebut. Untuk mengantisipasi kendala dari segi risiko dibutuhkan alokasi risiko detail sebelum dilaksanakannya proyek dan melakukan manajemen risiko selama proyek berlangsung (PU, 2006).

## **2.6 Metode Pengambilan Keputusan dari Situasi Konflik**

### **2.6.1 *Game Theory***

Teori permainan ini akan berjalan seperti melakukan permainan. Oleh karena itu, ada beberapa kelengkapan utama yang harus ada dalam suatu permainan, yaitu:

1. Pemain

Pemain adalah kelengkapan utama dalam sebuah permainan. Setiap pemain akan menjadi pengambil keputusan untuk dapat memenangkan permainan.

2. Tujuan

Tujuan permainan adalah kemenangan. Sebuah perusahaan dagang disebut menang bila mendapatkan konsumen yang paling banyak sehingga mendapat untung yang banyak, lain halnya dengan seorang politikus, dia menang bila mendapatkan suara pemilih terbanyak.

3. Strategi

Setiap pemain akan membuat suatu strategi sebagai cara untuk mendapatkan kemenangan. Setiap strategi dibuat untuk menghadapi strategi dari pemain lain.

4. Hasil

Hasil dari setiap strategi yang digunakan oleh tiap pemain akan ditampilkan dalam bentuk matriks *payoff*. Satuan dari angka-angka yang muncul dari

matriks bisa berupa apa saja secara kuantitatif tergantung pada tujuan dari permainan.

Menurut Kartono (1994) model teori permainan dapat diklasifikasikan dengan sejumlah cara seperti jumlah pemain, jumlah keuntungan dan kerugian serta jumlah strategi yang digunakan dalam permainan. Contoh bila jumlah pemain adalah dua, pemain disebut sebagai permainan dua-pemain. Jika jumlah keuntungan dan kerugian adalah nol, disebut permainan jumlah nol (*zero-sum game*) atau jumlah konstan. Sebaliknya bila tidak sama dengan nol, permainan disebut permainan bukan jumlah nol (*non zero – sum game*).

#### 2.6.1.1 Strategi Pihak Pemerintah dan Penyedia Jasa (Kontraktor)

Beberapa penelitian telah meneliti tentang strategi yang digunakan oleh pihak pemerintah maupun penyedia jasa dalam meminimalisir risiko yang mereka terima di setiap tahap penerapan *performance based contract*. Nurfarida dan Sujatsi (2014) meneliti strategi tersebut sebagai bentuk respon dari kedua belah pihak saat mereka dihadapkan oleh berbagai situasi risiko harus di tanggung. Tabel merupakan beberapa strategi (respon) yang diperoleh dari penelitian sebelumnya.

**Tabel 0.3 Strategi (Respon Risiko) Stakeholder Terhadap PBC**

No.	Var	Strategi
A	Desain	
1	Keakuratan <i>scope</i> pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan mengenai <i>scope</i> yang kurang jelas harus didetailkan pada preaward meeting dan PCM</li> <li>• <i>Project Manager</i> harus mampu mengkomunikasikan <i>scope</i> yang akan dikembangkan oleh tim desain kepada <i>Owner</i>, sehingga tidak terjadi perbedaan persepsi dalam proses <i>develop desain</i>.</li> <li>• Tim desain harus mampu memahami kebutuhan desain dan kompleksitas <i>scope</i> pekerjaan yang diminta oleh <i>Owner</i>, sehingga keterlambatan dalam mencapai kesepakatan desain pada saat pengembangan desain (<i>design development</i>) akibat adanya perbedaan persepsi dengan <i>Owner</i>, dapat diminimalisir</li> </ul>
2	Kualifikasi engineer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan kebutuhan minimum pengalaman ditentukan sejak awal sebelum JO.</li> </ul>
3	Komunikasi engineering dengan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engineering membuat ringkasan teknis dan spesifikasi yang dibutuhkan serta membuat schedule pendatangan material dan alat.</li> </ul>
4	Pemakaian teknologi untuk metode kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan metode kerja ditentukan sejak awal terkait dengan kondisi lapangan dan ketersediaan sumberdaya</li> <li>• Penentuan penggunaan teknologi untuk metode kerja harus bisa disesuaikan dengan kondisi Lapangan</li> </ul>
5	Anggaran proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyiapan anggaran selama konstruksi oleh <i>owner</i></li> <li>• Penentuan jenis perkerasan berdasarkan kondisi tanah, lingkungan dan data traffic yang melintas.</li> <li>• Tim desain harus memiliki kemampuan memperkirakan jenis desain, material, dan biaya konstruksi yang akan diusulkan dalam proyek konstruksi</li> </ul>
6	Jadwal pelaksanaan proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PM dalam jadwal baik untuk <i>design</i> hingga pemeliharaan fisik pekerjaan dan harus memilih tim personil yang mampu dan pengalaman dalam membuat jadwal seluruh aktifitas pekerjaan</li> </ul>
7	Perubahan desain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menempatkan tim teknis dari <i>Owner</i> yang menguasai proses desain dan pelaksanaan (yg memiliki kompetensi) dan Team design yang memiliki kemampuan menangkap keinginan <i>Owner</i> sehingga perubahan desain tidak berulang- ulang Tim</li> </ul>
8	Spesifikasi yang tidak lengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan preliminary design dan melakukan proses revisi desain bahkan review desain</li> </ul>

No.	Var iabel Risiko	Strategi
9	Gambar tidak lengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dibuatkan schedule drawing terkait dengan rencana kerja lapangan sehingga pekerjaan tidak terganggu dengan proses pembuatan drawing</li> </ul>
10	Kurangnya keakuratan desain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tim desain harus memiliki kemampuan memperkirakan jenis desain, material, dan biaya konstruksi yang akan diusulkan dalam proyek konstruksi</li> </ul>
B	Pengadaan	
1	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah penentuan pemenang tender perlu dilakukan review harga dengan vendor dan segera</li> </ul>
2	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan metode kerja mempengaruhi material dan alat harus disesuaikan dengan lokasi</li> </ul>
3	Keterlambatan penyediaan material dan alat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontraktor hrs memperhitungkan</li> <li>• Perlu dibuatkan rencana kebutuhan barang serta schedule kedatangan</li> </ul>
4	Identifikasi material dan peralatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada awal kontrak perlu dibuatkan ringkasan spesifikasi teknis dan table telusur</li> <li>• Material yang akan digunakan untuk konstruksi harus dimintakan persetujuan, Jika disetujui selanjutnya dibawa ke laboratorium yang telah diremondasikan oleh pengguna jasa , untuk dilakukan test karakteristik</li> </ul>
5	Vendor quality control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendor yang dipilih harus sudah masuk daftar vendor approve list dan hal – hal yang berhubungan dengan mutu dan K3 harus tertuang dalam kontrak/SPK</li> <li>• Monitoring dan kontrol oleh <i>Owner</i> bersama-sama dengan pengawas / konsultan harus dilakukan secara intens,</li> </ul>
6	Kontrol dokumen procurement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dibuatkan prosedur untuk proses tagihan vendor</li> </ul>
7	Proses manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan checklist pekerjaan baik selama proses maupun hasil final.</li> </ul>
8	Vendor performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendor yang dipakai harus masuk pada daftar vendor approve list</li> </ul>

No.	Variabel Risiko	Strategi
9	Garansi material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaminan garansi material dituangkan dalam kontrak/SPK dan dijadikan sebagai isyarat tagihan vendor.</li> </ul>
10	Keterlambatan aproval dari pemilik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spesifikasi yang kurang detail dijelaskan di PCM</li> </ul>
11	Perselisihan dengan pihak ketiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sosialisasi dan mediasi sebelum proses pekerjaan</li> </ul>
12	Kurang pengalaman dalam inspeksi dan pengiriman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cheklis incoming, proses dan final pekerjaan dimasukkan dalam prosedur</li> </ul>
C	Konstruksi	
1	Kondisi site yang berbeda dengan asumsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah penentuan pemenang perlu dilakukan review ulang terkait dengan</li> </ul>
2	Pembatasan jam kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaturan dan pembahasan dengan pihak lainnya Kontraktor harus memanajemen waktu dg koordinasi dg pihak terkait lain</li> <li>• Perencanaan harus memperhitungkan traffic kendaraan Perijinan kepada pihak</li> </ul>
3	Quality kontrol dan ansurance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dibuat rencana inspeksi tes prosedur</li> <li>• Monitoring dan kontrol oleh <i>Owner</i> bersama-sama dengan konsultan pengawas / konsultan MK harus dilakukan secara intens, sehingga adanya indikasi penyimpangan realisasi fisik yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang</li> </ul>
4	Desain tidak bisa diterapkan dilapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum penentuan desain harus dilakukan survey lapangan</li> <li>• Pelaksana fisik pekerjaan harus berkoordinasi secara intens dengan tim desain terkait pelaksanaan pekerjaan pasca <i>develop design</i></li> <li>• <i>Project Manager</i> harus mampu menjembatani hasil <i>design development</i></li> </ul>
5	Penambahan waktu akibat rework	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan review management meeting secara periodic</li> </ul>

No.	Variabel Risiko	Strategi
6	Perubahan desain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebelum penentuan desain harus dilakukan survey lapangan</li> <li>Pelaksana fisik pekerjaan harus berkoordinasi secara intens dengan tim desain terkait pelaksanaan pekerjaan pasca <i>develop design</i></li> <li><i>Project Manager</i> harus mampu menjembatani hasil <i>design development</i> oleh tim desain untuk dilaksanakan oleh</li> </ul>
7	Suplay material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cheklis incoming, proses dan final pekerjaan dimasukkan dalam prosedur.</li> <li>Harus ada klausul yang mengikat dalam kontrak yang mengatur keberadaan sub kontraktor, dan apabila terjadi kesalahan maka tanggung jawab tetap berada pada main kontraktor</li> </ul>
8	Force majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengalihan risiko kepihakketiga (asuransi)</li> </ul>
9	Keterlambatan pengawas dalam mengambil keputusan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu detilkan alur proses approval dan lama proses perbagian dalam PCM</li> </ul>
10	Keterlambatan cashflow	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cash flow harus direncanakan secara matang pada awal pekerjaan</li> <li>Evaluasi terhadap kemampuan keuangan (cashflow)</li> </ul>
11	Gangguan dari lingkungan sekitar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sosialisasi dengan pihak terkait dan lingkungan sebelum dilakukan pekerjaan</li> </ul>
12	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendetailkan spesifikasi yang ambigu pada PCM</li> </ul>
13	Durasi pelaksanaan proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perencanaan sebelum tender dilakukan sedetail mungkin sehingga tidak banyak perubahan</li> </ul>
14	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi keuangan pengguna jasa mengingat proyek PBC yang multi years</li> <li>Perencanaan cashflow harus mencerminkan kondisi real.</li> </ul>
15	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi syarat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu dilakukan checklist pekerjaan baik sebelum, proses maupun setelah.</li> <li>Monitoring dan kontrol pekerjaan baik yang menjadi tanggung jawab kontraktor maupun sub kontraktor perlu dilakukan secara kontinyu, baik oleh Owner maupun konsultan sehingga adanya indikasi penyimpangan realisasi fisik yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati saat develop design dapat diantisipasi lebih dini</li> </ul>

No.	Variabel Risiko	Strat
17	Spesifikasi yang tidak memadai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasi yang tidak jelas di tuangkan pada PCM</li> </ul>
18	Tertundanya progres pembayaran termin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengawas mutu proyek harus berdiri independen dan aktif dalam pengecekan mutu proyek</li> </ul>
19	Perijinan dan regulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebelum dilakukan konstruksi perlu dilakukan sosialisasi dengan pihak</li> </ul>
20	Ditundanya pemecahan perselisihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alur dan tatacara penyelesaian permasalahan dituangkan dalam PCM</li> </ul>
21	Perbedaan pemahaman perhitungan kuantitas pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan kuantitas pada proses tender diusahakan sedetail mungkin</li> </ul>
22	Kondisi cuaca yang tidak terduga dan merugikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengambilan data cuaca dari BMG untuk dijadikan acuan perencanaan</li> </ul>
23	Permasalahan K3L	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu dilakukannya sosialisasi sebelum pelaksanaan mengenai K3</li> </ul>
24	Masalah teknik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebelum dilaksanakan pekerjaan perlu dilakukan sosialisasi traffic manajemen dengan pihak terkait</li> </ul>
25	Terjadi perbedaan antara sequence pekerjaan dan performance indicator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengaturan cashflow diawal proyek harus memperhitungkan</li> </ul>
D	Pemeliharaan	
1	Kualitas konstruksi yang jelek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada saat desain harus mempertimbangkan banyak aspek untuk mengurangi risiko rusak dini</li> <li>Tim desain harus memiliki kemampuan memperkirakan jenis desain, material, dan biaya</li> </ul>
2	Kondisi cuaca parah yang tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dibebankan kepihak ketiga</li> </ul>
3	Fokus jangka pendek yang gagal untuk meminimalkan biaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan metode yang berisiko dialihkan risiko kepihak ketiga</li> </ul>
4	Kesulitan dalam memperoleh sumberdaya yang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Team perawatan harus disediakan selama masa perawatan</li> </ul>
5	Timbulnya permasalahan selama masa garansi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua yang berhubungan dengan garansi material dari vendor harus dituangkan dalam kontrak</li> </ul>
6	Terjadi kerusakan akibat kecelakaan lalu-lintas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Di alihkan pada pihak ketiga</li> </ul>

No.	Variabel Risiko	Strategi
7	Denda akibat <i>response</i> pemeliharaan kurang cepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disediakan team pemeliharaan yang rutin melakukan pengecekan</li> </ul>
8	Umur desain tidak sesuai rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dipasang alat pengukur beban gandar untuk memastikan asumsi desain sesuai dengan traffic yang dilalui</li> </ul>

Sumber : (Nurfarida, 2014)

## 2.6.2 Metode Permainan Murni

Dalam permainan ini, kedua pemain akan mencoba mencapai tujuan dari permainan, yaitu sebagai pemenang. Oleh karena itu pemain akan mencoba memilih strategi untuk mencapai tujuan tersebut. Jika pemain A memilih salah satu strategi, maka pemain B akan memilih satu strategi pula untuk menahan kemenangan yang diraih oleh A. Setiap pemain dalam permainan strategi murni akan memilih satu strategi tunggal dan hasil optimal yang diperoleh akan merupakan hasil (*payoff*) keseimbangan yang disebut dengan titik pelana (*Saddle Point*).

### 2.6.2.1 Metode Maksimin dan Minimaks

Prinsip maksimin untuk keuntungan dan prinsip minimaks untuk kerugian. Menurut prinsip maksimin (Mustaqim, 2013), pemain A adalah pesimistik, sehingga akan memilih strategi yang memaksimalkan keuntungan dari kemungkinan *payoff* yang minimum. Pada waktu yang sama, B berusaha meminimumkan kerugian dari kerugian yang diperkirakan maksimum.

Dalam menentukan metode yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah permainan, pertama dilihat apakah permainan tersebut mempunyai titik sadel (nash equilibrium). Titik sadel adalah nilai dimana kemenangan yang diperoleh oleh pemain A dapat diterima oleh pemain B atau sebaliknya. Metode minimaks dan maksimin digunakan untuk mencari titik kesetimbangan.

#### 2.6.2.2 Metode Dominasi

Konsep dominasi berguna untuk matriks *payoff* ukuran besar. Aturan dominasi digunakan untuk mengurangi ukuran matriks sebelum analisis untuk menentukan solusi yang optimum. Jika terdapat matriks *payoff* yang tidak mempunyai elemen  $2 \times 2$  atau bukan terdiri dari 2 baris dan 2 kolom penggunaan pendekatan aljabar akan mendapat kesulitan. Apabila matriks tersebut memiliki salah satu dari baris atau kolom memiliki elemen 2, misalnya memiliki 2 baris dan 3 kolom atau memiliki 3 baris dan 2 kolom dapat dikurangi yang elemen lebih dari 2 sampai menjadi elemen 2. Oleh karena itu, bisa dilakukan dengan mengurangi beberapa baris untuk pemain A sampai mencapai dua baris atau beberapa kolom untuk pemain B agar mencapai dua kolom.

Prinsip dari cara ini adalah, apabila semua elemen dalam suatu kolom lebih besar atau sama elemen dalam posisi yang sama dari kolom lain, kolom tersebut dikatakan *dominated*. Sama halnya apabila semua elemen dari suatu baris sama atau lebih kecil dari dengan elemen dalam posisi yang sama dari baris lain, baris tersebut dikatakan *dominated*. Baris dan kolom yang *dominated* bisa dihapus, sisanya akan merupakan matriks permainan  $2 \times 2$  (Supranto, 2005).

#### 2.6.3 Metode Permainan Campuran

Teori permainan dengan jumlah nol dari dua pemain (*zero sum games*) ada kalanya tidak mempunyai titik pelana pada matriks *payoff*-nya. sehingga keseimbangan akan dicari dengan cara lain, yaitu dengan permainan strategi campuran.

Setiap pemain seringkali tidak mengetahui strategi apa yang dipilih oleh pemain lawan, sehingga dia harus memutuskan suatu strategi yang akan minimal berakibat sama dengan strategi yang dipilih oleh pemain lain. *Payoff* yang akan coba didapat adalah sama caranya dengan pure strategi yaitu menggunakan konsep Maksimin untuk A (baris) dan konsep Minimaks untuk B (kolom). (Hasan, 2004)

Setiap strategi yang akan dipilih akan ditentukan peluang berupa persentase dari tiap strategi yang dipilih. Peluang ini penting digunakan sebagai pedoman akan prioritas strategi yang akan dilakukan. (Kasim, 1995) Peluang yang ditentukan bisa merupakan pengalaman dari pengambil keputusan akan keputusan-keputusan yang

pernah dilakukan oleh lawan, atau berdasarkan penelitian yang dilakukan akan kejadian masa depan dari suatu keputusan (Mustaqim, 2013).

Secara ringkas, pembuatan strategi campuran dari pemain A bisa dilakukan melalui langkah-langkah keputusan sebagai berikut (Hermawan, 2010):

1. Cari *payoff* minimum dari tiap baris lalu abaikan yang minimum.

Pemain A (baris) mencari keuntungan yang paling minimum dari tiap alternatif keputusan berdasarkan kemungkinan strategi yang dipilih oleh B.

2. Cari *payoff* maksimum dari tiap kolom lalu abaikan yang maksimum.

Pemain B (kolom) mencari keuntungan yang paling maksimum yang akan didapat pemain A dari tiap alternatif keputusan berdasarkan kemungkinan strategi yang dipilih oleh A.

3. Tentukan peluang dari sisa masing-masing alternatif.

Peluang bisa ditentukan sesuai obyektivitas dari pengambil keputusan.

4. Kalikan tiap *payoff* dari sisa alternatif terhadap peluang yang telah ditentukan.

5. Cari nilai minimumnya.

#### 2.6.3.1 Metode *Complementary Slackness*

Pendekatan ini bertujuan mengembangkan pola strategi-campuran agar keuntungan atau kerugian yang dialami kedua perusahaan adalah sama. Pola ini dikembangkan dengan menentukan suatu distribusi probabilitas untuk strategi-strategi yang berbeda. Nilai-nilai probabilitas ini memungkinkan untuk ditemukannya strategi campuran yang optimum (Mustaqim, 2013). Nilai-nilai probabilitas dapat dihitung dengan cara berikut.

Misalkan matriks payoff pemain A dan pemain B adalah seperti tabel 2.4.

**Tabel 0.4 Matriks *payoff* Permainan**

		Strategi B	
		B1 (q)	B2 (1-q)
Strategi A	A1 (p)	a	b
	A2 (1-p)	c	d

Maka *expected payoff* bagi Pemain A adalah :

$ap_1 + c(1-p_1)$  jika Pemain B menjalankan strategi 1

$bp_1 + d(1-p_1)$  jika Pemain B menjalankan strategi 2

Selanjutnya dengan menyamakan kedua *expected payoff* tersebut, diperoleh :

$$ap_1 + c(1-p_1) = bp_1 + d(1-p_1)$$

$$p_1(a-b-c+d) = d - c$$

$$p_1 = \frac{(d-c)}{(a-b-c+d)} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$p_2 = (1 - p_1) = \frac{(a-b)}{(a-b-c+d)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan cara serupa, *expected payoff* bagi Pemain B dapat dihitung :

$$aq_1 + b(1-q_1) = cq_1 + d(1-q_1)$$

$$q_1(a-b-c+d) = d-b$$

$$q_1 = \frac{(d-b)}{(a-b-c+d)} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$q_2 = \frac{(a-c)}{(a-b-c+d)} \dots \dots \dots (2.5)$$

Nilai permainan :

$$v = ap_1 + c(1-p_1) = bp_1 + d(1-p_1)$$

$$= -[aq_1 + b(1-q_1)] = -[cq_1 + d(1-q_1)]$$

$$= \frac{(ad-bc)}{(a-b-c+d)} \dots \dots \dots (2.6)$$

## 2.7 Penelitian terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah menggali dan menganalisis permasalahan tentang *Performance Based Contract* yang dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 0.5 Penelitian terdahulu tentang Performance-Based Contract**

No	PENELITIAN TERDAHULU		Cakupan Penelitian dalam PBC
	Judul	Hasil	
1	Analisa Risiko pada Proyek infrastruktur Jalan dengan Performance Based Contract to Indonesia oleh Yuwana (2013)	Identifikasi variabel Risiko yang terjadi dalam setiap tahapan Performance Based Contract dan penilaian risiko	Variabel-variabel risiko yang terjadi di proyek pertama PBC
2	Alokasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Dengan Performance Based Contract (Studi Kasus Proyek Peningkatan Jalan Demak-Trengguli) oleh Siti Nurfarida (2013)	Menentukan alokasi risiko oleh para stakeholder PBC	Alokasi Risiko dalam penerapan PBC di proyek Jalan Demak-Trengguli
3	Analisa Risiko Performance Based Contract Pada Pemeliharaan Jalan Nasional oleh Rahmanita Sujati (2013)	Mengetahui respon risiko yang dilakukan	Respon risiko dalam penerapan PBC di proyek Jalan Demak-Trengguli
4	Development of Performance Warranties for Performance Based Road Maintenance Contract Oleh Mehmet Egemen Ozbek (2004)	Identifikasi variabel Risiko yang terjadi dalam proyek PBC	Identifikasi variabel Risiko yang terjadi dalam proyek PBC
5	Introducing Performance Based Maintenance Contracts to Indonesia oleh Ian Greenwood dan Theuns Henning, Opus International Consultants Limited with MWH NZ Ltd. (2006)	Mengetahui respon risiko yang dilakukan Rekomendasi Penerapan Konsep Penelitian yang mengarah pada PBC dengan Sistem Kontrak Jaminan sebagai solusi penanganan pemeliharaan jalan	Alokasi & Respon Risiko pada proyek yang menggunakan PBC Teridentifikasinya hal-hal yang menyebabkan PBC diterapkan sebagai alternatif penanganan pemeliharaan jalan
		Melakukan kajian dan pedoman panduan guna penerapan PBC pada proyek pertama pemeliharaan Jaringan Jalan Indonesia (Semarang-Pekalongan)	Identifikasi kendala penerapan PBC dalam pemeliharaan jalan serta menilai besaran kendalanya

## 2.8 Posisi Penelitian

Ada dua kebaruan ide penelitian di dalam penelitian ini dengan penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya. Pertama, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pembagian risiko baik pihak pemerintah maupun penyedia jasa saat *performance-based contract* diterapkan. Kedua, adanya proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan situasi persaingan dari kedua belah pihak dengan mempertimbangkan kriteria “win-win solution” untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Kebaruan ide penelitian ini diduga belum pernah diteliti sebelumnya. Hal ini didukung dengan perbedaan lokasi penelitian, perbedaan terhadap besarnya bobot risiko PBC yang diterima masing-masing pihak dan bersama (shared), serta penggunaan *tools* yang berbeda dari penelitian terdahulu. *Cooperative game theory* merupakan *tools* yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan ini. Dengan memanfaatkan *tools* ini diharapkan dapat menyelesaikan situasi persaingan dari kedua belah pihak untuk membagi risiko di dalam penerapan *performance-based contract*.

*Cooperative game theory* membutuhkan tujuan utama *game* dan komponen penyusunnya untuk dapat menjalankan proses pengambilan keputusan. Tujuan utama *tools* ini yaitu untuk membagi risiko tertinggi yang diterima oleh kedua belah pihak secara adil yang berprinsip win-win solution. Variabel-variabel risiko yang digunakan dalam penelitian ini telah diidentifikasi sebelumnya dari penelitian terdahulu (Yuwana, 2013).

Perbedaan lain dari penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu, penelitian terdahulu yang telah dilakukan hanya sebatas identifikasi risiko dan respon risiko saja, belum ada proses pengambilan keputusan yang dapat menyelesaikan permasalahan situasi konflik pembagian risiko ini.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini merupakan pengembangan dari ide penelitian terdahulu, sehingga keputusan dapat dibuat untuk mengatasi situasi konflik antara pihak pemerintah dan penyedia jasa saat *performance-based contract* diterapkan.

## BAB 3 METODA PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif dan deskriptif yang digunakan untuk memahami dan memperoleh pengetahuan tentang karakteristik risiko-risiko yang terjadi pada pelaksanaan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur dan mengetahui strategi pembagian risiko yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun penyedia jasa (kontraktor) di dalam pelaksanaan proyek tersebut.

### 3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan didapat dari penelitian terdahulu oleh Yuwana (2013), dimana penelitiannya meneliti tentang analisa variabel risiko yang berpengaruh terhadap penerapan *performance-based contract* pada Proyek Infrastruktur Jalan. Variabel-variabel risiko pada tahapan *performance based-contract* dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 0.1 Variabel-variabel risiko**

KODE	VARIABEL RISIKO
A	PERENCANAAN
1	Keakuratan scope pekerjaan
2	Kualifikasi engineer
3	Komunikasi engineering dengan procurement
4	Pemakaian teknologi untuk metode kerja
5	Anggaran proyek
6	Jadwal pelaksanaan proyek
7	Perubahan desain
8	Spesifikasi yang tidak lengkap
9	Gambar tidak lengkap
10	Kurangnya keakuratan desain

<b>KODE</b>	<b>VARIABEL RISIKO</b>
<b>B</b>	<b>PENGADAAN</b>
1	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi
2	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia
3	Keterlambatan penyediaan material dan alat
4	Identifikasi material dan peralatan
5	Vendor Quality Control
6	Kontrol document procurement
7	Proses manufacturing
8	Vendor Performance
9	Garansi material
10	Keterlambatan approval dari pemilik
11	Perselisihan dari pihak ketiga
12	Kurang pengalaman dalam inspeksi dan pengiriman
<b>C</b>	<b>PELAKSANAAN</b>
1	Kondisi site yang berbeda dengan asumsi perencanaan
2	Pembatasan jam kerja
3	Quality control dan ansurance
4	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan
5	Penambahan waktu akibat rework
6	Perubahan desain
7	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi
8	Force mature
9	Keterlamabatan pengawas dalam mengambil keputusan
10	Keterlambatan cashflow
11	Gangguan dari lingkungan sekitar
12	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak
13	Durasi dalam pelaksanaan proyek
14	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan
15	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan
16	Kondisi tanah yang tidak terduga
17	Tertundanya progres pembayaran termin
18	Perijinan dan regulasi
19	Ditundanya pemecahan perselisihan
20	Perbedaan pemahaman kuantitas pekerjaan

KODE	VARIABEL RISIKO
<b>C</b>	<b>PELAKSANAAN</b>
21	Kondisi cuaca yang tidak terduga
22	Permasalahan K3L
23	Masalah teknik
24	Terjadinya perbedaan antara <i>sequence</i> pekerjaan dan <i>performance</i> indikator pembayaran
<b>D</b>	<b>PEMELIHARAAN</b>
1	Kualitas konstruksi yang jelek
2	Kondisi cuaca parah yang tidak terduga
3	Fokus jangka pendek yang gagal untuk meminimalkan biaya jangka panjang
4	Kesulitan dalam memperoleh sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan
5	Timbulnya permasalahan selama masa garansi
6	Kelebihan beban lalu lintas
7	Terjadi kerusakan akibat kecelakaan lalu lintas
8	Denda akibat response pemeliharaan kurang cepat
9	Umur desain tidak sesuai rencana

(Sumber : Yuwana, 2014)

### 3.3 Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah *stakeholder* yang terlibat pada pelaksanaan pembangunan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur yang menerapkan *Performance-Based Contract*. Pertama dari pihak pemerintah yaitu instansi yang terkait dengan PBC (Dirjen Bina Marga, Direktorat Bina Teknik) dan kedua dari pihak kontraktor Pembangunan Perumahan (PP).

### 3.4 Data Penelitian

Data dari penelitian ini digunakan untuk menghasilkan informasi atau keterangan yang menunjukkan fakta, baik kualitatif maupun kuantitatif. Data penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 3.4.1 Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil survei penyebaran kuisisioner dan wawancara para *stakeholder* yang terlibat pada proyek infrastruktur jalan.

Data primer yang diambil terdiri dari :

- a) Data Identitas responden/perusahaan.
- b) Data relevansi variabel risiko.
- c) Data pengalokasian risiko kepada pihak pemerintah, kontraktor atau *shared*.
- d) Data frekuensi risiko dan dampak risiko terhadap biaya.
- e) Data *payoff* yang dikeluarkan pihak pemerintah dan kontraktor dari setiap strategi yang mereka jalankan untuk mengatasi risiko tersebut.

### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data pelaksanaan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur (gambar, spesifikasi, kontrak, jadwal pelaksanaan dan metode kerja)

## 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pertama data yang diperoleh melakukan penelusuran terhadap referensi-referensi penelitian yang berkaitan dengan obyek penelitian. Menggunakan laporan penelitian, jurnal, tesis, dan seminar/workshop.

Selanjutnya data juga diperoleh dengan melakukan survei wawancara ,penyebaran kuisisioner pendahuluan dan kuisisioner utama terhadap *stakeholder* yang terkait di dalam penerapan *Performance Based Contract* pelaksanaan Proyek Infrastruktur Jalan Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur.

## 3.6 Perancangan Kuisisioner dan wawancara

Dalam penelitian ini perlu beberapa teknik pengumpulan data berupa kuisisioner. Semua responden menerima kuisisioner yang sama. Ada dua bagian dari kuisisioner yang digunakan, yaitu:

### 3.6.1 Kuisisioner Pendahuluan

Didalam kuisisioner pendahuluan akan dilakukan uji relevansi terhadap variabel-variabel risiko dan pengalokasian risiko tersebut.

Risiko yang relevan adalah risiko yang terjadi dalam proyek atau risiko yang mungkin tidak terjadi dalam pelaksanaan proyek. Skala yang digunakan dalam kuisisioner didefinisikan sebagai berikut:

a) **Relevan**

Jika variabel risiko tersebut sesuai dengan risiko nyata yang terjadi didalam pelaksanaan proyek jalan

b) **Tidak Relevan**

Jika variabel risiko TIDAK sesuai dengan risiko nyata yang terjadi didalam pelaksanaan proyek jalan

Sedangkan pengalokasian risiko merupakan tindakan yang dilakukan baik dari pemerintah maupun penyedia jasa untuk menerima bobot risiko yang diterima masing-masing pihak. Risiko tersebut juga dapat dibagi secara bersama (shared).

Pengalokasian risiko dapat dilihat seperti berikut :

a) **Pemerintah (owner)**

Jika variabel risiko tersebut diterima dan ditanggung oleh pihak pemerintah.

b) **Kontraktor (penyedia jasa)**

Jika variabel risiko tersebut diterima dan ditanggung oleh pihak kontraktor.

c) **Terbagi/Shared (Pemerintah & Kontraktor)**

Jika variabel risiko tersebut diterima dan ditanggung bersama oleh kedua belah pihak.

### 3.6.2 Kuisisioner Utama

Pada kuisisioner utama, responden ditanya tentang kemungkinan terjadinya risiko dan dampak risiko terhadap biaya. Selanjutnya akan dilakukan analisis penyusunan rangking nilai risiko (tinggi hingga rendah) dari hasil kuisisioner tersebut.

### 3.6.3 Wawancara

Wawancara dilakukan setelah hasil dari rangking nilai risiko telah didapatkan. Dalam wawancara, responden ditanya tentang bagaimana strategi pembagian risiko yang diterima masing-masing pihak jika risiko tersebut dibagi dengan bersama (shared) dan *payoff* yang akan mereka keluarkan untuk meminimalisir terjadinya risiko tersebut. *Payoff* tersebut akan digunakan sebagai *input* ke dalam *cooperative game theory* untuk mendapatkan keputusan dari setiap strategi yang berprinsip *win-win solution* baik bagi pihak pemerintah maupun penyedia jasa.

## 3.7 Metode Analisis Data

### 3.7.1 Identifikasi dan Alokasi Risiko

Risiko yang relevan adalah risiko yang terjadi pada proyek tersebut. Identifikasi ini dilakukan berdasarkan hasil survei awal. Sedangkan pengalokasian risiko digunakan untuk mengetahui besarnya bobot risiko yang diterima oleh pihak pemerintah, kontraktor dan bersama (shared).

### 3.7.2 Analisis Tingkat Risiko

Nilai risiko didapatkan dari perkalian nilai probabilitas risiko dengan dampak risiko terhadap biaya setelah didapatkan dari kuisioner utama, selanjutnya akan dilakukan analisis tingkat risiko. Tingkat risiko dianalisis dengan cara menyusun hasil perkalian nilai risiko tersebut dari nilai yang tertinggi hingga terendah dan mem-plotkan pada *impact-grid matrix*.

Tingkat risiko tertinggi yang diperoleh dari hasil analisis tersebut digunakan sebagai tujuan utama dari strategi pembagian risiko oleh kedua belah pihak di dalam *cooperative game theory*.

### 3.7.3 Analisis Cooperative Game Theory

Didalam penelitian ini tipe *cooperative game theory* yang dipakai dalam penelitian ini *Two Players Non-Zero Sum Game*, dimana beberapa komponen utama yang harus ada dalam *Game Theory* ini yaitu:

- **Pemain/players**

Didalam penelitian ini *players* yang dimaksud adalah pihak pemerintah dan penyedia jasa (kontraktor).

- **Tujuan/game**

Tujuan permainan adalah membagi risiko yang berprinsip *win-win solution* untuk meminimalkan variabel risiko tertinggi yang diterima oleh masing-masing pihak didalam penerapan *performance-based contract*.

- **Strategy**

Strategi didalam penelitian ini adalah besar bobot risiko yang diterima oleh masing-masing pihak. Acuan dalam memilih strategi masing-masing pihak didapatkan melalui hasil pengalokasian risiko secara bersama (shared) sebelumnya. Strategi-strategi yang digunakan *players* didapatkan dari wawancara secara langsung kepada kedua belah pihak.

- **Hasil/payoff**

Dalam penelitian ini *payoff* yang timbul karena strategi pembagian risiko adalah biaya yang dikeluarkan untuk meminimalisir risiko yang diterima masing-masing pihak.

Dari komponen-komponen tersebut akan dibuat sebuah model *cooperative game theory* seperti pada gambar 3.1.

		PEMERINTAH		
		Strategi Pembagian Risiko Dominan (Risk Sharing)		
PENYEDIA JASA Strategi Pembagian Risiko Dominan (Risk Sharing)	Strategi	P 1	P 2	P n
	PJ 1	$PJ_{11}(Rp), P_{11}(Rp)$	$PJ_{12}(Rp), P_{12}(Rp)$	$PJ_{1n}(Rp), P_{31n}(Rp)$
	PJ 2	$PJ_{21}(Rp), P_{21}(Rp)$	$PJ_{22}(Rp), P_{22}(Rp)$	$PJ_{2n}(Rp), P_{2n}(Rp)$
	PJ m	$PJ_{m1}(Rp), P_{m1}(Rp)$	$PJ_{m2}(Rp), P_{m2}(Rp)$	$PJ_{mn}(Rp), P_{mn}(Rp)$

**Gambar 0-1. Model Payoff Matrik Two-Person Non-Zero Sum Game**

Model ini bertujuan untuk menunjukkan nilai pembayaran dalam suatu permainan secara sistematis. Matriks tersebut adalah matriks yang elemen-elemennya

merupakan jumlah nilai yang harus dibayarkan dari pihak pemain dalam menjalankan sebuah strategi.

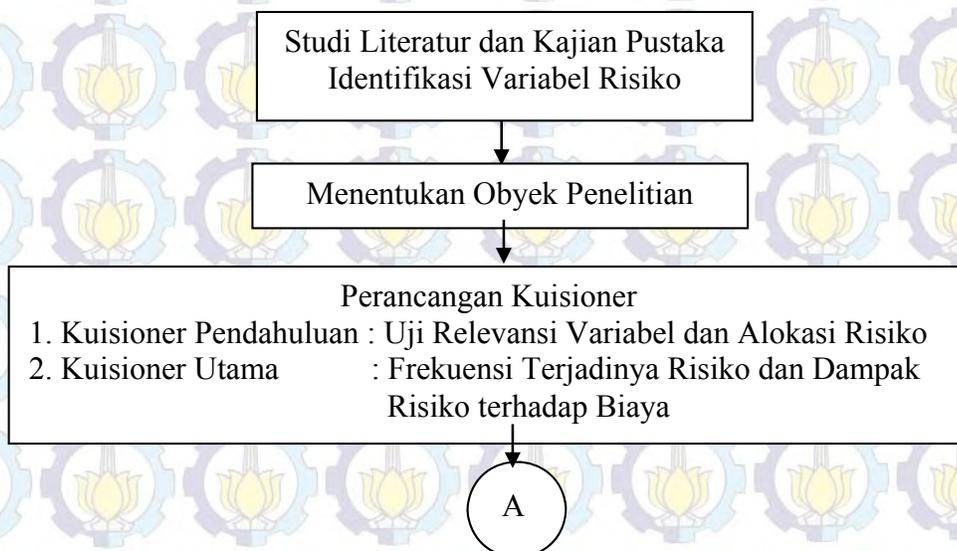
Pada model payoff matriks tersebut dapat dilihat permainan ini melibatkan dua pemain antara Penyedia Jasa/kontraktor (PJ) dan Pemerintah (P) yang sedang bersaing untuk memenangkan permainan.

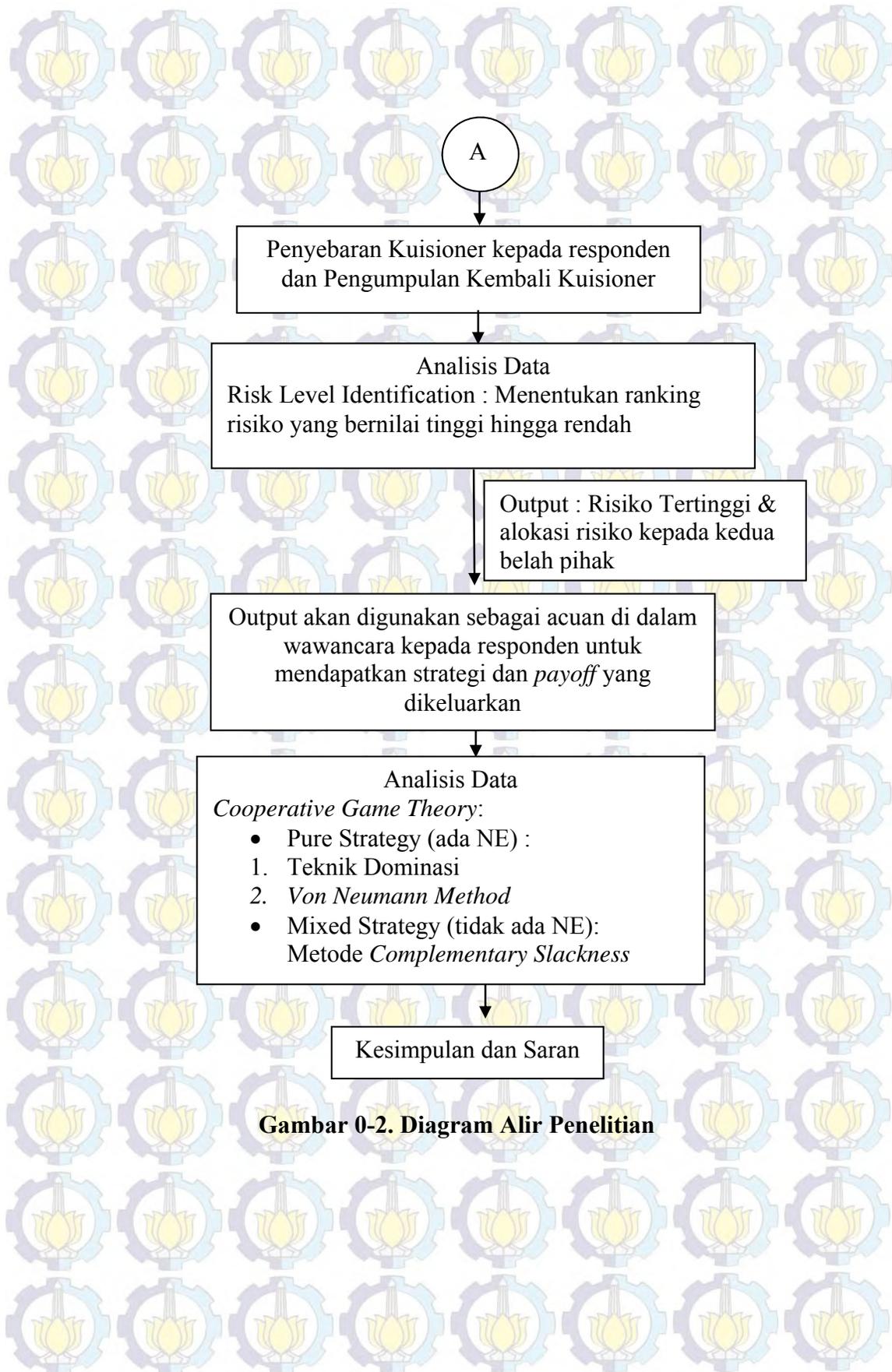
Dalam konflik ini, pihak yang disebut pemenang yaitu pihak yang mampu meminimalisir risiko dengan nilai *payoff* yang dikeluarkan sekecil mungkin. PJ mempunyai  $m$  kemungkinan strategi, sedangkan P mempunyai  $n$  kemungkinan strategi. Sebagai contoh, pemain PJ dapat meminimalisir risiko sebesar  $PJ_{11}$  (baris 1, kolom 1) jika menggunakan strategi  $PJ_1$  dengan syarat lawannya yaitu P menggunakan strategi  $P_1$ .

Pengambilan keputusan dilakukan untuk menemukan *nash equilibrium* pada matriks *payoff* tersebut dengan teknik dominasi maupun *Von Neumann method*. Jika pada analisis tersebut *nash equilibrium* tidak ditemukan, maka strategi dibobotkan secara campuran yang dimainkan secara berulang dengan menggunakan metode *complementary slackness*.

### 3.8 Langkah Penelitian

Langkah penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti yang disajikan di gambar 3.2.





**Gambar 0-2. Diagram Alir Penelitian**

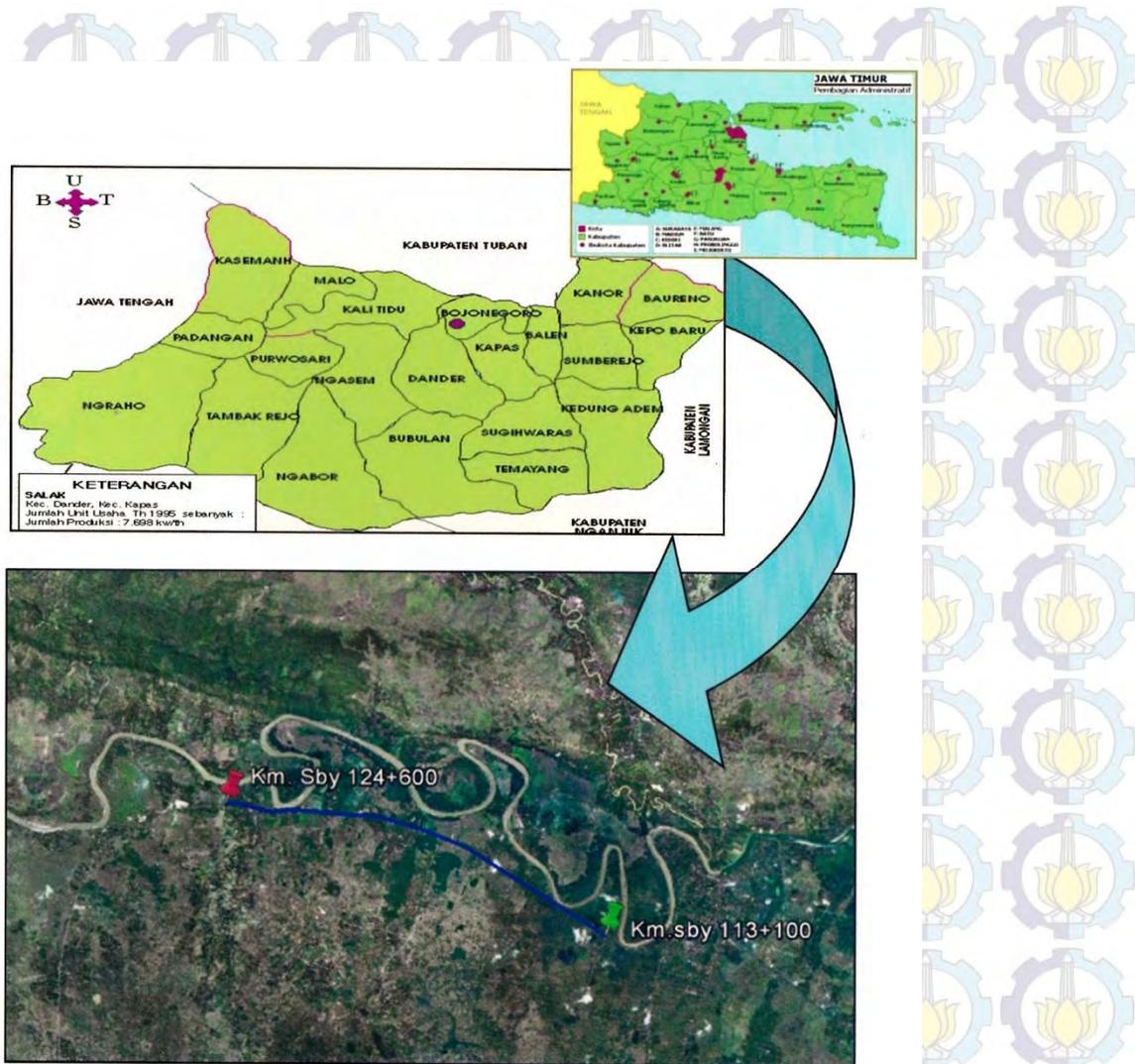
## BAB 4

### ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Obyek dari penelitian ini adalah Proyek Peningkatan Jalan yang menggunakan tipe kontrak PBC pada paket peningkatan struktur Jalan Bts.Kota Bojonegoro-Padangan (lihat Gambar 4. 1). Ruas jalan ini merupakan jalan nasional arteri primer atau kolektor yang mempunyai peranan penting untuk kelancaran arus lalu – lintas barang dan jasa. Adapun perincian pekerjaan sebagai berikut :

- ✓ Nama Paket : Peningkatan Struktur Jalan BTS. Kota Bojonegoro-Padangan
- ✓ Sumber Dana : APBN tahun anggaran 2012-2019
- ✓ PPK : Pelaksanaan Jalan Nasional Babat-Bojonegoro–Bts.Kota Ngawi
- ✓ Nilai Kontrak : Rp. 151.127.400.000,00 (INC.PPN)
- ✓ Tipe Kontrak : Kontrak Lumpsum Berbasis Kinerja
- ✓ Penyedia Jasa : PP-BRP, KSO
- ✓ Status Jalan : Jalan Nasional (Km Sby 124+600 – Km Sby 113+100)
- ✓ Panjang Penanganan : 11,50 km
- ✓ Lebar Penanganan : 11,00 m
- ✓ Kons. Pengawas : PT.Buana Archicon & Ass.
- ✓ Waktu Pelaksanaan & Pemeliharaan :
  - Waktu Pelaksanaan : 840 hari kalender
  - Masa Layanan Pemeliharaan : 1643 hari kalender
  - Masa Pemeliharaan : 180 hari sejak PHO
- ✓ Jenis Konstruksi :
  - Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)
  - Perkerasan Kaku dengan Cakar Ayam Modifikasi
  - Pekerjaan Overlay



**Gambar 0-1 Ruas Jalan Bojonegoro-Padangan**

Dalam Penelitian ini diperoleh 12 responden yang berkompeten dan sesuai dengan batasan penelitian yang telah ditentukan. Responden dalam penelitian ini adalah dari pihak pemerintah sebagai pemilik proyek (Dinas PU.Padangan) sebanyak 5 orang dan dari pihak kontraktor (PT.PP Persero) adalah 7 orang. Daftar Responden dapat dilihat dalam tabel 4.1. dan tabel 4.2. Responden adalah orang yang terlibat langsung (Stakeholder) dalam pelaksanaan proyek sehingga diharapkan jawaban-jawaban yang diberikan sesuai dengan kondisi sesungguhnya.

**Tabel 0.1 Daftar Responden Pihak Kontraktor**

No.	Responden Kontraktor	Jumlah
1	Kepala Pelaksana	1
2	Manajer Adminstrasi dan Keuangan	1
3	Quantity Surveyor	1
4	Engineering	1
5	Staf Akuntansi	1
6	Staf Teknik	1
7	Logistik	1

**Tabel 0.2 Daftar Responden Pihak Pemerintah**

No.	Responden Pemerintah	Jumlah
1	PPK PBC	1
2	Kepala Pengawas Proyek	1
3	Pelaksana Administrasi Proyek	1
4	Staf Pengawas Proyek	2

**Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)**

#### 4.1.1 Biaya Proyek

Biaya pada proyek terdiri dari beberapa bagian, mulai dari biaya desain, biaya konstruksi dan pemeliharaan. Rincian biaya-biaya yang dikeluarkan pada Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

**Tabel 0.3 Rekapitulasi Biaya Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan**

NO. KELUAR AN	URAIAN KELUARAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Perencanaan Konstruksi</b>		
A.1	Perencanaan Perkerasan Jalan	2,099	2.883.229.984,290
A.2	Perencanaan Bahu Jalan	-	-
A.3	Perencanaan Drainase	0,233	320.614.500,000
A.4	Perencanaan Bangunan Pelengkap Jalan (termasuk perencanaan jembatan)	0,134	184.015.540,000
A.5	Perencanaan Perlengkapan Jalan	0,021	28.771.976,160
	<b>Sub Total</b>		<b>3.416.632.000,450</b>

NO. KELUARAN	URAIAN KELUARAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan</b>		
B.1	Pekerjaan Perkerasan Jalan	69,375	95.313.606.511,5 20
B.2	Pekerjaan Bahu Jalan	-	-
B.3	Pekerjaan Drainase	7,69	10.565.234.109,7 60
B.4	Pekerjaan Bangunan Pelengkap Jalan	4,374	6.009.459.210,00 0
	(termasuk penggantian jembatan)		
B.5	Pekerjaan Perlengkapan Jalan	0,637	875.098.821,000
B.6	Pekerjaan Lain-lain	0,218	299.076.100,000
		<b>Sub Total</b>	<b>113.062.474.752, 280</b>
<b>C</b>	<b>Pekerjaan Layanan Pemeliharaan</b>		
C.1	Layanan Pemeliharaan Perkerasan Jalan	11,016	15.135.257.674,3 00
C.2	Layanan Bahu Jalan	-	-
C.3	Layanan Pemeliharaan Drainase	2,537	3.485.747.759,00 0
C.4	Layanan Pemeliharaan Bangunan Pelengkap Jalan	1,585	2.177.836.259,24 0
C.5	Layanan Pemeliharaan Perlengkapan Jalan	0,069	94.919.850,000
C.6	Layanan Pengendalian Tumbuh-tumbuhan	0,011	15.680.250,000
		<b>Sub Total</b>	<b>20.909.441.792,5 40</b>
<b>I</b>	<b>Jumlah Harga</b>	100,000	137.388.548.545, 270
<b>II</b>	<b>Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x I</b>		13.738.854.854,5 27
<b>III</b>	<b>Total Harga Pekerjaan = I + II</b>		151.127.403.399, 797
<b>IV</b>	<b>Dibulatkan :</b>		<b>151.127.400.000, 000</b>
Terbilang : Seratus lima puluh milyar Seratus dua puluh tujuh juta empat ratus ribu rupiah			

Sumber: Data Proyek Bojonegoro-Padangan

#### **4.1.2 Jadwal Proyek**

Pada Proyek jalan Bojonegoro-Padangan jadwal proyek mulai dari desain sampai tahap pemeliharaan berlangsung selama 82 bulan. Dalam pelaksanaannya jadwal proyek lebih cepat dari estimasi yang telah direncanakan. Hal ini karena pihak kontraktor bertujuan untuk melakukan penghematan dari sumber daya yang dimilikinya.

#### **4.1.3 Daftar Kuantitas Keluaran dan Harga**

Perincian daftar kuantitas keluaran dan harga hanya digunakan untuk menghitung prestasi pekerjaan konstruksi, sedangkan total harga pekerjaan konstruksi merupakan harga lump sum, kecuali untuk pekerjaan darurat yang ditentukan dalam spesifikasi kinerja dan keluaran ini. Pembayaran dilakukan terhadap hasil pekerjaan yang telah mencapai standar kinerja yang ditetapkan dan penyedia harus mengajukan laporan kemajuan pekerjaan yang oleh PPK atau Direksi Teknis dinyatakan tidak berkebertan.

#### **4.1.4 Kontrak dan Spesifikasi**

Untuk menjamin terpenuhinya indikator tingkat layanan yang telah ditetapkan dan dapat dipertahankan selama masa kontrak, maka penyedia harus mengoptimalkan dan melaksanakan pekerjaan yang terjadwal dalam rencana mutu kontrak yang telah disepakati bersama atau sebagaimana yang telah ditentukan dalam dokumen kontrak. Beberapa hal disyaratkan agar memenuhi norma standart pedoman dan manual yang berlaku termasuk aspek lingkungan dan sosial. Peranan pengguna jasa adalah menegakan kontrak dengan memverifikasi pemenuhan tingkat layanan dan kinerja yang telah disepakati. Tingkat layanan ditinjau melalui ukuran-ukuran kinerja dan keluaran yang merupakan batas minimum yang dapat diterima untuk tingkat mutu jalan yang menjadi tanggung jawab penyedia. Data tersebut didapat dari laporan akhir bagian pelaksana jalan nasional Babat- Bojonegoro- Bts. Kota Ngawi.

## 4.2 Analisis Penilaian Level Risiko

Pengambilan data pada kuisisioner utama I bertujuan untuk mengetahui nilai kemungkinan dan dampak risiko dari variable risiko pada tabel 3.1. Responden pada kuisisioner ini adalah pihak yang terlibat pada proyek peningkatan jalan Bojonegoro-Padangan yaitu sebanyak 12 (dua belas) responden yang dapat dilihat pada tabel 4.1. Penilaian probabilitas dan skor dampak menggunakan skala 1 yang berarti risiko berdampak sangat rendah, sampai dengan skala 5 yang berarti risiko berdampak sangat tinggi.

Nilai skala tersebut akan dikelompokkan sesuai dengan ketentuan yang diberikan pada Bab 2 sebelumnya. Setelah data didapatkan dari responden, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rata-rata probabilitas maupun dampak pada setiap variabel risiko.

- ✓ Adapun cara perhitungan skor probabilitas adalah sebagai berikut :

Dari data yang didapat dari kuisisioner, didapat penilaian responden terhadap probabilitas terjadinya variable risiko tentang keakuratan scope pekerjaan (A1) yaitu dari 12 responden, 2 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya sangat jarang (skala 1), 1 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya jarang (skala 2), 2 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya cukup (skala 3), 5 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya sering (skala 4) dan 2 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya sangat sering (skala 5). Kemudian dihitung rata-rata probabilitas  $=((2 \times 1) + (1 \times 2) + (2 \times 3) + (5 \times 4) + (2 \times 5)) : 12 = 3,33$ . Jadi diperoleh nilai skor probabilitas 3,33. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

- ✓ Adapun cara perhitungan skor dampak adalah sebagai berikut :

Dari data yang didapat dari kuisisioner, didapat penilaian responden terhadap probabilitas terjadinya variable risiko tentang keakuratan scope pekerjaan (A1) yaitu dari 12 responden, 0 responden menyatakan bahwa dampak terjadinya sangat kecil (skala 1), 3 responden menyatakan bahwa dampak terjadinya kecil (skala 2), 0 responden menyatakan bahwa dampak terjadinya cukup (skala 3), 8 responden menyatakan bahwa dampak terjadinya besar (skala 4) dan 1 responden menyatakan bahwa dampak terjadinya sangat besar (skala 5). Kemudian dihitung rata-rata probabilitas  $=((0 \times 1) + (3 \times 2) + (0 \times 3) + (8 \times 4) + (1 \times 5)) : 12 = 3,58$ . Jadi diperoleh nilai skor dampak 3,58. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Penilaian level risiko ditentukan dengan pembulatan skor probabilitas dan skor dampak. Dalam analisis ini dilakukan perkalian antara skor pada probabilitas dan skor pada dampak yang didapat dari responden untuk mendapatkan tingkat risiko pada PBC. Adapun perhitungan level risiko selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 0.4 Penilaian Tingkat Risiko Masing-Masing Variabel**

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio (P x I)
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	
<b>A</b>	<b>PERENCANAAN</b>					
1	Keakuratan scope pekerjaan	40	3.33	43.00	3.58	11.944
2	Kualifikasi engineer	36	3.00	38.00	3.17	9.500
3	Komunikasi engineering dengan procurement	40	3.33	37.00	3.08	10.278
4	Pemakaian teknologi untuk metode kerja	43	3.58	37.00	3.08	11.049
5	Anggaran proyek	38	3.17	47.00	3.92	12.403
6	Jadwal pelaksanaan proyek	44	3.67	44.00	3.67	13.444
7	Perubahan desain	39	3.25	42.00	3.50	11.375
8	Spesifikasi yang tidak lengkap	35	2.92	40.00	3.33	9.722
9	Gambar tidak lengkap	36	3.00	36.00	3.00	9.000
10	Kurangunya keakuratan desain	34	2.83	34.00	2.83	8.028
11	Disain dan rekayasa yang kurang canggih	30	2.50	28.00	2.33	5.833

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio (P x I)
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	
<b>B</b>	<b>PENGADAAN</b>					
1	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi	39	3.25	41.00	3.42	11.104
2	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	31	2.58	35.00	2.92	7.535
3	Keterlambatan penyediaan material dan alat	40	3.33	31.00	2.58	8.611
4	Identifikasi material dan peralatan	40	3.33	31.00	2.58	8.611
5	Vendor Quality Control	29	2.42	23.00	1.92	4.632

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	(P x I)
<b>B</b>	<b>PENGADAAN</b>					
6	Kontrol document procurement	34	2.83	21.00	1.75	4.958
7	Proses manufacturing	30	2.50	22.00	1.83	4.583
8	Vendor Performance	26	2.17	17.00	1.42	3.069
9	Garansi material	32	2.67	27.00	2.25	6.000
10	Keterlambatan approval dari pemilik	29	2.42	20.00	1.67	4.028
11	Perselisihan dari pihak ketiga	26	2.17	26.00	2.17	4.694
12	Kurang pengalaman dalam inspeksi dan pengiriman	34	2.83	19.00	1.58	4.486
No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	(P x I)
<b>C</b>	<b>PELAKSANAAN</b>					
1	Kondisi site yang berbeda dengan asumsi perencanaan	33	2.75	24.00	2.00	5.500
2	Pembatasan jam kerja	34	2.83	21.00	1.75	4.958
3	Quality control dan ansurance	25	2.08	21.00	1.75	3.646
4	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan	36	3.00	36.00	3.00	9.000
5	Penambahan waktu akibat rework	28	2.33	35.00	2.92	6.806
6	Perubahan desain	38	3.17	39.00	3.25	10.292
7	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	32	2.67	39.00	3.25	8.667
8	Force mature	17	1.42	25.00	2.08	2.951
9	Keterlamabatan pengawas dalam mengambil keputusan	20	1.67	25.00	2.08	3.472
10	Keterlambatan cashflow	33	2.75	29.00	2.42	6.646
11	Gangguan dari lingkungan sekitar	34	2.83	29.00	2.42	6.847
12	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	36	3.00	34.00	2.83	8.500
13	Durasi dalam pelaksanaan proyek	27	2.25	35.00	2.92	6.563

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio (P x I)
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	
<b>C</b>	<b>PELAKSANAAN</b>					
14	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan	34	2.83	37.00	3.08	8.736
15	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan	36	3.00	38.00	3.17	9.500
16	Kondisi tanah yang tidak terduga	41	3.42	33.00	2.75	9.396
18	Tertundanya progres pembayaran termin	34	2.83	30.00	2.50	7.083
19	Perijinan dan regulasi	27	2.25	28.00	2.33	5.250
20	Ditundanya pemecahan perselisihan	26	2.17	27.00	2.25	4.875
21	Perbedaan pemahaman perhitungan kuantitas pekerjaan	32	2.67	23.00	1.92	5.111
22	Kondisi cuaca yang tidak terduga	39	3.25	26.00	2.17	7.042
23	Permasalahan K3L	40	3.33	38.00	3.17	10.556
24	Masalah teknik	42	3.50	25.00	2.08	7.292
25	Terjadinya perbedaan antara sequence pekerjaan dan performance indiKator pembayaran	33	2.75	26.00	2.17	5.958

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio (P x I)
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	
<b>D</b>	<b>PEMELIHARAAN</b>					
1	Kualitas konstruksi yang jelek	22	1.83	43.00	3.58	6.569
2	Kondisi cuaca parah yang tidak terduga	26	2.17	27.00	2.25	4.875
3	Fokus jangka pendek yang gagal untuk meminimalkan biaya jangka panjang	23	1.92	31.00	2.58	4.951
4	Kesulitan dalam memperoleh sumber daya	20	1.67	20.00	1.67	2.778
5	Timbulnya permasalahan selama masa garansi	30	2.50	24.00	2.00	5.000
6	Kelebihan Beban Lalu Lintas	36	3.00	38.00	3.17	9.500

No	VARIABEL RISIKO	P		I		Level Riskio
		Total	Rata-rata	Total	Rata-rata	(P x I)
<b>D</b>	<b>PEMELIHARAAN</b>					
<b>6</b>	<b>Terjadi kerusakan akibat kecelakaan lalu lintas</b>	21	1.91	20.00	1.82	3.471
<b>7</b>	<b>Denda akibat response pemeliharaan kurang cepat</b>	21	1.75	24.00	2.00	3.500
<b>8</b>	<b>Umur desain tidak sesuai rencana</b>	25	2.08	28.00	2.33	4.861

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Setelah dilakukannya analisis level risiko dari perkalian rata-rata nilai kemungkinan dan dampak masing-masing variable risiko pada tabel 4.3. Langkah selanjutnya adalah memplotkan risiko ke dalam bentuk matriks untuk memudahkan pengklasifikasian ukuran.

Pengklasifikasian risiko dikategorikan menjadi empat bagian, yaitu low (L), moderate (M), High (H) atau Very High (VH) menurut PMI 2008. Berikut adalah contoh cara pengeplotan probabilitas dan dampak kedalam matriks (lihat gambar 4.2). Pada variable risiko perubahan desain (C6) didapat probabilitas adalah 3.17 (dibulatkan menjadi 3) sedangkan dampak dari risiko tersebut adalah 3.25 (dibulatkan menjadi 3)

Probability	Almost certain (5)					
	Likely (4)					
	Moderate (3)					
	Unlikely (2)					
	Rare (1)					
	Insignificant (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Catastrophic (5)	
	Impact					

Keterangan Kategori Risiko :

Medium			Very High
Low			High

Gambar 0-2 Contoh pengeplotan skor probabilitas dan dampak dalam matriks PIG (Hasil Olahan Peneliti, 2015)

Dari hasil pengklasifikasian kategori risiko berdasarkan probabilitas impact matrix sesuai dengan PMI (2008). Hasil dari pengelompokan level risiko untuk masing-masing tahapan adalah sebagai berikut :

1. Risiko pada tahap perencanaan dari 11 variabel risiko yang ada, 9 variabel risiko masuk kategori sangat tinggi (VH), 2 variabel risiko masuk kategori tinggi (H) dan 1 variabel risiko masuk kategori medium (M).
2. Risiko pada tahap pengadaan dari 12 variabel risiko yang ada, 1 variabel Risiko masuk kategori sangat tinggi (VH), 3 variabel risiko masuk kategori tinggi (H), 7 variabel masuk kategori medium (M) dan 1 variabel masuk kategori rendah (L).
3. Risiko pada tahap pelaksanaan dari 25 variabel risiko yang ada, 3 variabel risiko masuk kategori sangat tinggi (VH), 12 variabel risiko masuk kategori tinggi (H), 7 variabel risiko masuk kategori medium (M) dan 2 variabel masuk kategori rendah (L).
4. Risiko pada tahap pemeliharaan dari 8 variabel risiko yang ada, 1 variabel risiko masuk kategori tinggi (H), 5 variabel risiko masuk kategori medium (M) dan 2 variabel risiko masuk kategori rendah (L).

Tahap selanjutnya adalah merangking semua variabel risiko tersebut, sehingga didapatkan urutan level risiko dari yang paling tinggi (VH) level risikonya hingga paling rendah (L). Pada penelitian ini, cangkupan variabel yang akan diteliti adalah variabel dengan level risiko tinggi (H) hingga sangat tinggi (VH) yang secara signifikan dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan. Rangking level risiko tinggi (H) hingga risiko sangat tinggi (VH) dapat dilihat pada tabel 4.5

**Tabel 0.5 Rangking Level Risiko tertinggi (High to Very High Risk)**

No	Variabel Risiko	Nilai Risiko	Level Risiko
1	Jadwal pelaksanaan proyek	13.444	Very High
2	Anggaran proyek	12.403	Very High
3	Keakuratan scope pekerjaan	11.944	Very High

4	Perubahan Desain (perencanaan)	11.375	Very High
5	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi	11.104	Very High
6	Pemakaian teknologi untuk metode kerja	11.049	Very High
7	Permasalahan K3L	10.556	Very High
8	Perubahan desain (konstruksi)	10.292	Very High
9	Komunikasi engineering dengan procurement	10.278	Very High
10	Spesifikasi yang tidak lengkap	9.722	High
11	Kualifikasi engineer	9.500	High
12	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan	9.500	High
13	Kelebihan beban lalu lintas	9.500	High
14	Kondisi tanah yang tidak terduga	9.396	High
15	Gambar tidak lengkap	9.000	High
16	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan	9.000	High
17	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan	8.736	High
18	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	8.667	High
19	Keterlambatan penyediaan material dan alat	8.611	High
20	Identifikasi material dan peralatan	8.611	High
21	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	8.500	High
22	Kurangnya keakuratan desain	8.028	High
23	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	7.535	High
24	Masalah teknik	7.292	High
25	Tertundanya progres pembayaran termin	7.083	High
26	Kondisi cuaca yang tidak terduga	7.042	High
27	Gangguan dari lingkungan sekitar	6.847	High
28	Penambahan waktu akibat rework	6.806	High
29	Keterlambatan cashflow	6.646	High
30	Kualitas konstruksi yang jelek	6.569	High
31	Durasi dalam pelaksanaan proyek	6.563	High

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Dari hasil olahan penyusunan rangking variable risiko, didapatkan 31 (tiga puluh satu) variable risiko yang memiliki level tinggi (H) hingga sangat tinggi (VH) yang dapat berpengaruh secara langsung terhadap pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan. Variable-variabel risiko ini selanjutnya akan dilakukan analisis alokasi risiko kepada para *stakeholder* (pemangku kepentingan) yang berperan secara

langsung pada saat proyek ini dijalankan yaitu pihak pemilik proyek (Dept. Pekerjaan Umum Padangan) dan kontraktor (PT.PP Persero).

### 4.3 Analisis Alokasi Risiko

Analisis alokasi risiko bertujuan untuk mengetahui persepsi para responden dengan mengalokasikan risiko-risiko kepada pihak yang terlibat pada kontrak berbasis kinerja yaitu pemilik proyek dan kontraktor.

Selain itu adanya pengalokasian risiko ini, diharapkan peneliti dapat mengetahui risiko manakah yang selama ini menjadi permasalahan dalam pembagian risiko kedua belah pihak (rancu) pada saat kontrak berbasis kinerja (PBC) diterapkan. Penjelasan tentang kerancuan risiko sebelumnya telah dijelaskan pada pendahuluan di Bab 1.

Variabel risiko yang dialokasikan merupakan hasil dari analisis level risiko sebelumnya yaitu sebanyak 31 (tiga puluh satu) variabel yang dikenai alokasi risiko. Analisis alokasi risiko dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 0.6 Analisis Alokasi Risiko**

No	Variabel Risiko	Nilai Risiko	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
1	Jadwal pelaksanaan proyek	13.4	0	12
2	Anggaran proyek	12.4	0	12
3	Keakuratan scope pekerjaan	11.9	0	12
4	Perubahan Desain (perencanaan)	11.4	0	12
5	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi	11.1	0	12
6	Pemakaian teknologi untuk metode kerja	11.0	0	12
7	Permasalahan K3L	10.6	0	12
8	Perubahan desain (konstruksi)	10.3	0	12
9	Komunikasi engineering dengan procurement	10.3	0	12
10	Spesifikasi yang tidak lengkap	9.7	0	12
11	Kualifikasi engineer	9.5	0	12
12	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan	9.5	0	12
13	Kelebihan beban lalu lintas	9.5	4	8

14	Kondisi tanah yang tidak terduga	9.4	0	12
15	Gambar tidak lengkap	9.0	0	12
16	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan	9.0	0	12
17	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan	8.7	0	12
18	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	8.7	0	12
19	Keterlambatan penyediaan material dan alat	8.6	0	12
20	Identifikasi material dan peralatan	8.6	0	12
21	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	8.5	0	12
22	Kurangnya keakuratan desain	8.0	0	12
			<b>ALOKASI RISIKO</b>	
No	Variabel Risiko	Nilai Risiko	PEMERINTAH	KONTRAKTOR
23	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	7.5	0	12
24	Masalah teknik	7.3	0	12
25	Tertundanya progres pembayaran termin	7.1	0	12
26	Kondisi cuaca yang tidak terduga	7.0	0	12
27	Gangguan dari lingkungan sekitar	6.8	0	12
28	Penambahan waktu akibat rework	6.8	0	12
29	Keterlambatan cashflow	6.6	0	12
30	Kualitas konstruksi yang jelek	6.6	0	12
31	Durasi dalam pelaksanaan proyek	6.6	0	12

**Sumber : Hasil Olahan Kuisisioner utama II Peneliti (2015)**

Pada saat hasil kuisisioner utama II didapatkan, diketahui bahwa ada 2 (dua) variable risiko yang menjadi permasalahan bagi kedua belah pihak. Risiko adanya perubahan desain pada saat konstruksi sedang berlangsung dan risiko tentang kelebihan beban lalu lintas menjadi sebuah konflik untuk dapat membagi kedua risiko tersebut secara adil bagi pemerintah maupun kontraktor. Dapat dilihat bahwa variable risiko kelebihan beban lalu lintas dari 12 responden 4 responden memilih risiko tersebut ditanggung oleh pihak Dinas P.U (Pemerintah) sebesar  $(4/12 \times 100\% = 33.33\%)$  dan sisanya ditanggung oleh PT.PP Persero (Kontraktor) sebesar  $(8/12 \times 100\% = 66.67\%)$ .

Setelah besar pembagian tersebut diketahui, tahap selanjutnya dilakukan wawancara kepada responden untuk memastikan risiko tersebut benar-benar menjadi permasalahan dalam penerapan kontrak berbasis kinerja (PBC) pada Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan. Jika mengacu pada prinsip dasar kontrak berbasis kinerja sebelumnya dimana pihak pemerintah memindahkan seluruh risiko yang ditanggung dalam pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan, maka pembagian risiko tersebut belum terbagi secara adil. Lain halnya jika dari persepsi pihak kontraktor, dimana ketika kontraktor harus menanggung keseluruhan risiko yang ada, kontraktor beranggapan bahwa ada bagian risiko yang harus ditanggung oleh pihak pemerintah pada saat risiko tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap pelaksanaan proyek, maka pembagian risiko tersebut belum terbagi secara adil. Pada penelitian ini, permasalahan pembagian dua risiko tertinggi yang ditanggung oleh kedua belah pihak akan diselesaikan secara adil dengan menggunakan pendekatan teori permainan (*game theory*).

#### **4.4 Pemilihan *Decision Maker* (Player)**

Pemilihan pemain dalam penelitian ini menggunakan *two person games* dengan objeknya adalah dua *stakeholder* (pemangku kepentingan) yang secara langsung terlibat dalam pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan. Pemain pertama yaitu pihak Pemerintah sebagai pemilik proyek, dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum. Sedangkan pemain kedua merupakan kontraktor yang melaksanakan proyek sesuai ketentuan yang telah diberikan oleh pihak Dinas P.U. dalam hal ini, PT.PP Persero merupakan penyedia jasa yang memenangkan tender Paket Proyek Pelaksanaan Jalan Nasional Bojonegoro-Padangan.

##### **4.4.1 Pemerintah (Dinas Pekerjaan Umum)**

Peran pemerintah selain menyiapkan anggaran untuk pelaksanaan Proyek Jalan Nasional Bojonegoro-Padangan, pada kontrak berbasis kinerja (PBC) ini pemerintah berkewajiban untuk memberikan pembayaran kepada pihak kontraktor apabila telah mencapai indikator kinerja dan sesuai standard minimum spesifikasi yang sudah ditetapkan oleh Dept. Bina Marga.

Jika tipe kontrak tradisional sebelumnya pada saat pelaksanaan hingga pemeliharaan proyek mengharuskan pemerintah menanggung berbagai risiko yang timbul, pada kontrak PBC risiko akan dipindahkan hampir seluruhnya kepada pihak kontraktor. Pemindahan risiko ini dimaksudkan untuk dapat menjaga kondisi jalan tetap dalam keadaan baik hingga bertahun-tahun kedepannya meskipun setelah masa konsesi antara pemerintah dan kontraktor telah berakhir dengan mengoptimalkan anggaran dana pemerintah yang terbatas.

Pemilihan kontraktor untuk mampu bekerja sama dalam mengatasi risiko yang timbul pada kontrak yang baru ini merupakan hal yang harus sangat diperhatikan oleh pihak pemerintah, dikarenakan jika timbul kesalahan terhadap pemilihan kontraktor akan mengakibatkan kontraktor putus kontrak secara sepihak karena tidak mampunya kontraktor menangani risiko yang berdampak tinggi terhadap pembengkakan biaya dan dapat dipastikan bahwa kedua pihak akan sangat dirugikan.

#### **4.4.2 Kontraktor (PT.PP Persero)**

Peran Kontraktor (PT.PP Persero) sangat penting dalam menangani Proyek Jalan Nasional Bojonegoro-Padangan, dikarenakan kontrak tipe ini mengharuskan kontraktor bekerja secara professional di setiap tahapan proyek. Berbagai risiko yang timbul dan berdampak terhadap pembengkakan biaya tidak terjadi hanya di tahap tertentu, melainkan di setiap tahap perencanaan hingga pemeliharaan proyek yang saling mempengaruhi satu sama lain. Hal ini, menuntut kontraktor untuk berinovasi di dalam teknologi dan melakukan efisiensi sebanyak mungkin dalam aspek biaya maupun waktu.

#### **4.5 Generate Strategi Pemain**

Pihak kontraktor dan pemerintah memiliki berbagai strategi untuk mengatasi beberapa risiko yang muncul pada pelaksanaan Proyek Jalan Bojonegoro-Padangan. Strategi ini merupakan tindakan atau respon yang harus dijalankan kedua belah pihak agar dapat meminimalkan dampak risiko yang terjadi terhadap pembengkakan biaya disetiap tahap pelaksanaan proyek jalan tersebut.

Melalui hasil kuisioner utama II dan wawancara secara langsung, diketahui bahwa risiko adanya perubahan desain pada saat konstruksi berlangsung dan risiko tentang kelebihan beban lalu lintas menjadi konflik bagi kedua belah pihak dalam hal membagi penanganan risiko. Selain itu kedua risiko tersebut merupakan risiko dengan nilai tertinggi yang dapat mempengaruhi pelaksanaan proyek jalan secara signifikan. Oleh karena itu perlunya respon atau tindakan untuk meminimalkan dampak kedua risiko tersebut harus segera direncanakan.

#### 4.5.1 Strategi Mengatasi Risiko Kelebihan Beban Lalu Lintas

Pihak kontraktor memiliki dua strategi atau respon dalam menangani risiko ini yaitu dengan menerima (*acceptance*) dan memitigasi risiko tersebut (*mitigate*). Pihak kontraktor memilih strategi pertama (PP<sub>1</sub>) yaitu dengan memitigasi (*mitigate*) risiko tersebut, yang bertujuan untuk mengurangi dampak biaya yang disebabkan oleh kerusakan jalan jangka panjang.

Strategi ini dilakukan pihak kontraktor dengan efisiensi pemakaian alat berat dan percepatan durasi kerja. Strategi kedua (PP<sub>2</sub>) yaitu menerima (*acceptance*) dengan mempersiapkan biaya kontijensi risiko sebelumnya dan memasang sebuah alat WIM (*weight in motion*) yang terbuat dari sensor plat baja dan dipasang pada kedalaman 60 cm dari permukaan jalan untuk memprediksi umur jalan, mengevaluasi pemeliharaan serta perawatan perkerasan jalan secara periodik, juga dapat mengukur *vehicle damage factor* (VDF) yang terjadi pada ruas Jalan Bojonegoro-Padang. Pemasangan alat ini bertujuan untuk meminimalkan pengeluaran biaya jangka panjang dari kerusakan jalan yang disebabkan oleh besarnya beban kendaraan yang melintas pada masa konstruksi hingga pemeliharaan berlangsung..

Sedangkan pihak pemerintah juga memiliki dua strategi atau respon dalam menangani risiko ini. Strategi pertama (PU<sub>1</sub>) yaitu memitigasi risiko tersebut (*mitigate*), dalam hal ini pemerintah mengupayakan sedini mungkin untuk mengurangi probabilitas dan dampak terhadap biaya pada risiko ini. Upaya yang dilakukan pemerintah yaitu dengan memastikan kepada tim kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian

rata-rata. Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan perkuatan dan kapasitas jalan dalam kondisi mantab hingga 5 sampai 20 tahun masa pemeliharaan kedepan. Hal ini dilakukan pihak pemerintah agar tidak terjadinya adanya kerusakan jalan yang berakibatkan pengeluaran biaya jangka panjang yang terlalu besar.dengan menerima (*acceptance*) dan memitigasi risiko tersebut (*mitigate*). Pihak pemerintah memilih strategi kedua (PU<sub>2</sub>) yaitu menerima (*acceptance*) dengan mempersiapkan *professional sum*.

#### 4.6 Penyusunan Matriks Payoff

##### 4.6.1 Matriks Payoff Risiko Kelebihan Beban Lalu Lintas

Tujuan dari strategi yang dijalankan pihak Kontraktor (PT.PP) maupun pihak Pemerintah (Dept.PU) adalah untuk meminimalkan pengeluaran biaya terhadap risiko yang terjadi. Strategi pertama pihak kontraktor (PP<sub>1</sub>) yaitu memitigasi (*mitigate*) risiko tersebut, yang bertujuan untuk mengurangi dampak pembengkakan biaya akibat perubahan desain.

Strategi ini dilakukan pihak kontraktor dengan efisiensi pemakaian alat berat dan percepatan durasi kerja. Berikut merupakan perhitungan pengeluaran biaya jika menggunakan strategi kedua :

= efisiensi alat dan percepatan durasi menghemat 5% dari total anggaran

= 5% dari total anggaran

(90% biaya pada nilai kontrak awal plus 10% PPN)

= 5% dari Rp. 151,000,000,000

= Rp. 7,500,000,000

Pihak kontraktor dapat memberikan 25% dari penghematan efisiensi alat dan percepatan durasi kerja untuk mengurangi biaya risiko pemasangan alat WIM. Berikut merupakan perhitungan pengeluaran biaya jika kontraktor menggunakan 25% dari penghematan tersebut :

= (25% dari Rp. 7,500,000,000) – (Rp. 2,000,000,000)

= Rp. 125,000,000

Sedangkan strategi pertama pihak pemerintah (PU<sub>1</sub>) yaitu mengurangi terjadinya risiko tersebut dengan upaya pemerintah yaitu memastikan kepada tim

kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian rata-rata. Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan kekuatan dan kapasitas jalan dalam kondisi mantab hingga 5 sampai 20 tahun masa pemeliharaan kedepan.

**Tabel 0.7 Hasil perhitungan *Gaming* Kontraktor dan Pemerintah jika menggunakan Strategi [1].**

Strategi PP <sub>1</sub> & PU <sub>1</sub>		
Pemain	Nilai Payoff (Rp.)	Respon
Kontraktor (PT.PP)	Rp. 125.000.000	Mitigate
Pemerintah (Dept.PU)	Rp. 0	Mitigate

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Berdasarkan hasil perhitungan *gaming* tabel 4.7 diperoleh nilai Payoff atau pengeluaran biaya untuk Kontraktor sebesar Rp. 125.000.000 dan Pemerintah sebesar Rp. 0 bila masing – masing pihak menggunakan strategi [1].

Adapun jika Strategi pertama pihak kontraktor (PP<sub>1</sub>) yaitu memitigasi (*mitigate*) risiko tersebut, yang bertujuan untuk mengurangi dampak pembengkakan biaya akibat perubahan desain.

Strategi ini dilakukan pihak kontraktor dengan efisiensi pemakaian alat berat dan percepatan durasi kerja. Berikut merupakan perhitungan pengeluaran biaya jika menggunakan strategi kedua :

$$\begin{aligned}
 &= \text{efisiensi alat dan percepatan durasi menghemat 5\% dari total anggaran} \\
 &= 5\% \text{ dari total anggaran} \\
 &\text{(90\% biaya pada nilai kontrak awal plus 10\% PPN)} \\
 &= 5\% \text{ dari Rp. 151,000,000,000} \\
 &= \text{Rp. 7,500,000,000}
 \end{aligned}$$

Pihak kontraktor dapat memberikan 25% dari penghematan efisiensi alat dan percepatan durasi kerja untuk mengurangi biaya risiko pemasangan alat WIM. Berikut merupakan perhitungan pengeluaran biaya jika kontraktor menggunakan 25% dari penghematan tersebut :

$$\begin{aligned}
 &= (25\% \text{ dari Rp. 7,500,000,000}) - (\text{Rp. 2,000,000,000}) \\
 &= \text{Rp. 125,000,000}
 \end{aligned}$$

Sedangkan strategi kedua pihak pemerintah (PU<sub>2</sub>) yaitu mengurangi terjadinya risiko tersebut dengan mempersiapkan *professional sum* atau biaya kontijensi sebesar Rp.200,000,000.

Tabel 4.11 berikut merupakan hasil perhitungan *Gaming* jika kontraktor menggunakan strategi [PP<sub>1</sub>] dan pemerintah menggunakan strategi [PU<sub>2</sub>]

**Tabel 0.8 Hasil Perhitungan *Gaming* Kontraktor Strategi [PP<sub>1</sub>] dan Pemerintah Strategi [PU<sub>2</sub>]**

Strategi PP <sub>1</sub> & PU <sub>2</sub>		
Pemain	Nilai Payoff (Rp.)	Respon
Kontraktor (PT.PP)	Rp. 125.000.000	Mitigate
Pemerintah (Dept.PU)	Rp. 200,000,000	Acceptance

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Berdasarkan hasil perhitungan *gaming* tabel 4.8 diperoleh nilai Payoff atau pengeluaran biaya untuk Kontraktor sebesar Rp. 125.000.000 bila menggunakan strategi [PP<sub>1</sub>] dan Pemerintah sebesar Rp. 200,000,000 bila menggunakan strategi kedua [PU<sub>2</sub>].

Adapun jika strategi kedua pihak kontraktor (PP<sub>2</sub>) menerima terjadinya risiko tersebut dengan memasang sebuah alat WIM (weight in motion). Pemasangan alat WIM set mengeluarkan biaya Rp.2,000,000,000.

Sedangkan strategi pertama pihak pemerintah (PU<sub>1</sub>) yaitu mengurangi terjadinya risiko tersebut dengan upaya pemerintah yaitu memastikan kepada tim kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian rata-rata. Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan perkuatan dan kapasitas jalan dalam kondisi mantab hingga 5 sampai 20 tahun masa pemeliharaan kedepan. Sehingga pemerintah tidak mengeluarkan biaya apapun ketika menjalankan strategi ini.

**Tabel 0.9 Hasil perhitungan *Gaming* Kontraktor Strategi [PP<sub>2</sub>] dan Pemerintah Strategi [PU<sub>1</sub>].**

Strategi PP <sub>2</sub> & PU <sub>1</sub>		
Pemain	Nilai Payoff (Rp.)	Respon
Kontraktor (PT.PP)	Rp. 2.000.000.000	Acceptance
Pemerintah (Dept.PU)	Rp. 0	Mitigate

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Berdasarkan hasil perhitungan *gaming* tabel 4.9 diperoleh nilai Payoff atau pengeluaran biaya untuk Kontraktor sebesar Rp. 2.000.000.000 bila menggunakan strategi [PP<sub>2</sub>] dan Pemerintah sebesar Rp. 0 bila menggunakan strategi [PU<sub>1</sub>].

Adapun jika strategi kedua pihak kontraktor (PP<sub>2</sub>) menerima terjadinya risiko tersebut dengan memasang sebuah alat WIM (weight in motion). Pemasangan alat WIM set mengeluarkan biaya Rp.2,000,000,000. Sedangkan strategi kedua pihak pemerintah (PU<sub>2</sub>) yaitu mengurangi terjadinya risiko tersebut dengan mempersiapkan *professional sum* atau biaya kontijensi sebesar Rp.200,000,000.

**Tabel 0.10 hasil perhitungan *Gaming* Kontraktor Strategi [PP<sub>2</sub>] dan Pemerintah Strategi [PU<sub>2</sub>]**

Strategi PP <sub>2</sub> & PU <sub>2</sub>		
Pemain	Nilai Payoff (Rp.)	Respon
Kontraktor (PT.PP)	Rp. 2.000.000.000	Acceptance
Pemerintah (Dept.PU)	Rp. 200,000,000	Acceptance

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Berdasarkan hasil perhitungan *gaming* tabel 4.10 diperoleh nilai Payoff atau pengeluaran biaya untuk Kontraktor sebesar Rp. 2.000.000.000 bila menggunakan strategi [PP<sub>2</sub>] dan Pemerintah sebesar Rp. 200,000,000 bila menggunakan strategi [PU<sub>2</sub>].

Berikut ini rangkuman secara detail Matrik *Payoff* interaksi antara kontraktor dan pemerintah ditunjukkan pada tabel 4.11.

**Tabel 0.11 Matrik *Payoff* Interaksi Kontraktor dan Pemerintah dalam menangani Risiko Kelebihan Beban Kendaraan**

		Pemerintah (Dept.PU)	
		PU1	PU2
Kontraktor (PT.PP)	PP1	(Rp. 125.000.000 ; Rp. 0)	(Rp. 125.000.000 ; Rp. 200,000,000)
	PP2	(Rp. 2.000.000.000 ; Rp. 0)	(Rp. 2.000.000.000 ; Rp. 200,000,000)

Sumber : Hasil Olahan Peneliti (2015)

Berdasarkan perhitungan Matrik Payoff diatas, secara individual pilihan masing-masing pemain adalah jika kontraktor menggunakan strategi [PP<sub>1</sub>] dan pihak pemerintah menggunakan strategi [PU<sub>1</sub>] dengan nilai payoff (Rp. 125,000,000 Rp, 0). Kondisi ini disebut kesetimbangan Nash (Nash equilibrium) yaitu keadaan dimana tidak satupun pemain yang dapat menambah nilai perolehan atau mengurangi biaya yang harus

ditanggung dengan mengubah strateginya secara sepihak (sementara pemain yang lain juga tidak mengubah strateginya).

#### 4.7 Hasil dan Pembahasan

Verifikasi hasil dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana hasil analisa perhitungan mampu mempresentasikan ke dalam dunia nyata. Dalam penelitian ini verifikasi hasil perhitungan dilakukan dengan menyamakan hasil analisa dengan kondisi lapangan.

Hasil perhitungan *game theory* pada penelitian ini menunjukkan bahwa untuk mencapai kesepakatan yang berprinsip *win-win solution*, pihak penyedia jasa menjalankan strategi *mitigate risk* dengan dilakukannya efisiensi penyewaan alat berat dan percepatan durasi kerja. Dalam menjalankan strategi ini pihak penyedia jasa mengeluarkan biaya sebesar Rp.125.000.000,00. Sedangkan pihak pemerintah juga memilih strategi *mitigate risk* dengan upaya sedini mungkin pada awal perencanaan proyek memastikan tim kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian rata-rata Jalan Bojonegoro-Padang. Dalam menjalankan strategi ini, biaya yang dikeluarkan pemerintah sebesar Rp.0. Kondisi ini disebut kesetimbangan *nash* yaitu keadaan dimana tidak satupun pemain yang dapat menambah nilai perolehan atau mengurangi biaya yang harus ditanggung dengan mengubah strateginya secara sepihak.

Pada kenyataan di lapangan titik kesetimbangan (*nash equilibrium*) dapat tercapai saat pihak pemerintah memilih untuk memitigasi risiko yang paling berpengaruh tersebut terhadap pelaksanaan proyek tersebut sejak awal perencanaan sehingga tidak adanya penambahan biaya hingga proses pemeliharaan berlangsung. Sedangkan pihak kontraktorpun memilih cara yang sama yaitu memitigasi risiko tersebut dengan cara mengefisienkan pemakaian alat berat yang disewa dan percepatan durasi jadwal proyek, sehingga penghematan yang dilakukan dapat menutupi biaya yang tak terduga dari dampak risiko yang diterima.

Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa model matriks persaingan antara kedua pihak dengan pendekatan teori permainan (*cooperative game theory*) dapat digunakan, sehingga kriteria *win-win solution* dapat terpenuhi antara kedua belah pihak.

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

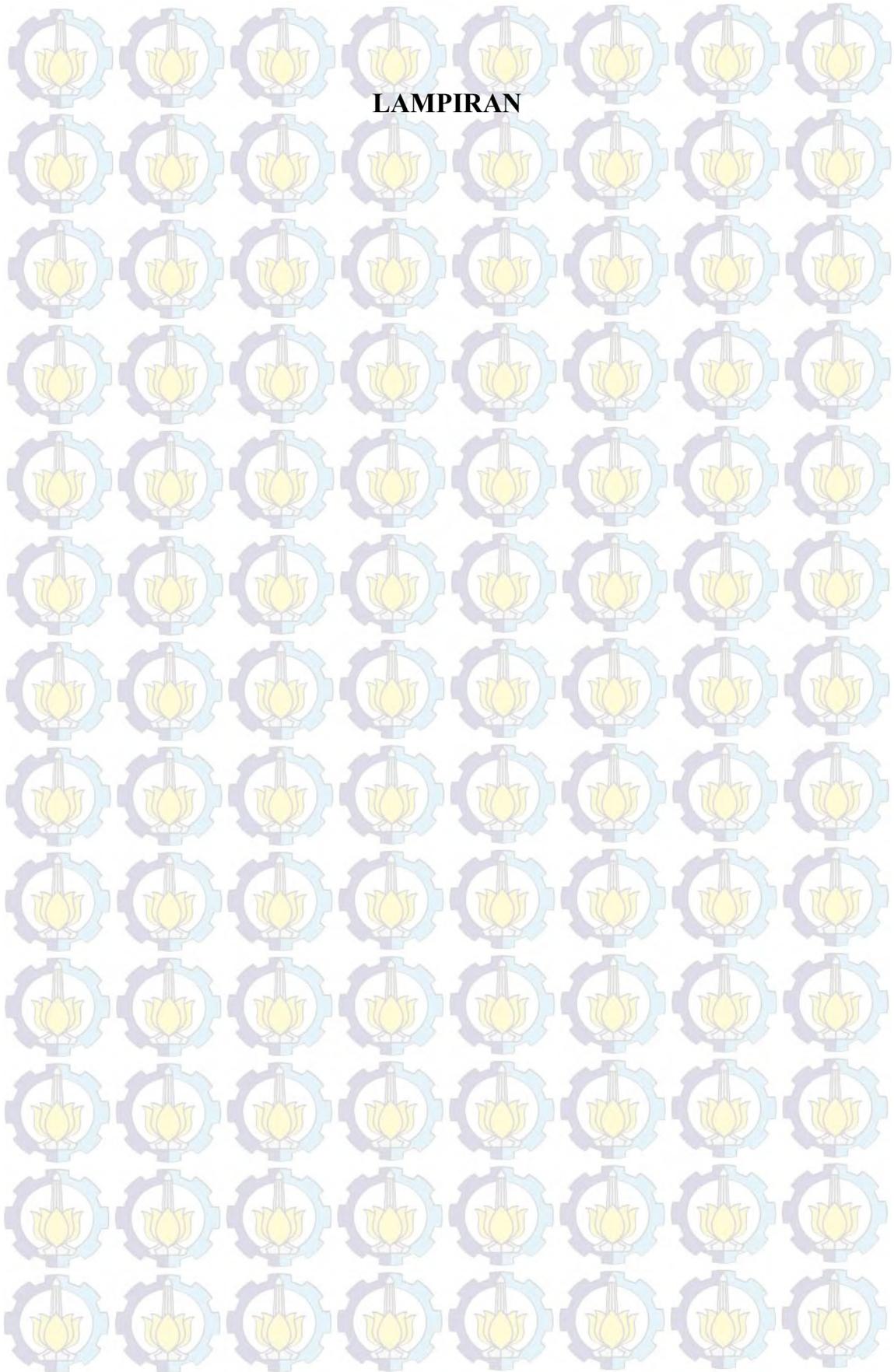
Hasil analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Risiko kelebihan beban kendaraan merupakan risiko yang didapat dari hasil penelitian ini. Risiko tersebut secara langsung berdampak terhadap pengeluaran biaya berlebih dijangka panjang hingga pada tahap pemeliharaan di dalam penerapan *performance-based contract* Proyek Jalan Nasional Bojonegoro-Padangan.
2. Berdasarkan hasil penelitian, pihak pemerintah menggunakan strategi *mitigate risk*. Strategi ini dilakukan pemerintah sedini mungkin pada awal perencanaan proyek dengan memastikan kepada tim kontraktor dan konsultan perencana agar merencanakan kapasitas maksimum jalan sesuai dengan kondisi lalu lintas harian rata-rata. Sedangkan pihak penyedia jasa juga memilih strategi *mitigate risk* sebagai strategi yang paling optimum dalam mengurangi dampak biaya berlebih terhadap risiko kelebihan beban kendaraan dengan dilakukannya efisiensi penyewaan alat berat dan percepatan durasi kerja.
3. Hasil perhitungan *game theory* pada penelitian ini menunjukkan bahwa untuk mencapai kesepakatan yang berprinsip *win-win solution*, kedua belah pihak dalam menjalankan strateginya harus mengeluarkan biaya untuk meminimalisir risiko kelebihan beban kendaraan. Biaya yang dikeluarkan masing-masing pihak sebesar Rp.125.000.000,00 untuk penyedia jasa dan Rp.0 untuk pihak pemerintah. Kondisi ini disebut kesetimbangan *nash* yaitu yaitu keadaan dimana tidak satupun pemain yang dapat menambah nilai perolehan atau mengurangi biaya yang harus ditanggung dengan mengubah strateginya secara sepihak.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang diperoleh, penelitian ini merupakan penelitian awal tentang konflik pembagian risiko *performance-based contract* terhadap para *stakeholder* yang berbasis *game theory*. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk mengatasi konflik terhadap risiko-risiko lain pada *performance-based contract* yang belum diidentifikasi sebelumnya serta membutuhkan analisis pengambilan keputusan dalam mengatasi permasalahannya.

**LAMPIRAN**





**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)  
SURABAYA**

---

Survei :

**Analisis Pembagian Risiko *Performance-Based Contract* dengan  
Menggunakan *Game Theory***

Kepada Yth:  
Bapak/Ibu  
Ditempat.

Dengan hormat,  
Berikut saya sampaikan kuisisioner yang dipergunakan sebagai alat untuk survei mengenai Analisis Pembagian Risiko *Performance-Based Contract* dengan Menggunakan *Game Theory*.

Tujuan Survei :  
Mengetahui frekuensi terjadinya risiko dan dampak risiko terhadap biaya yang terjadi secara nyata pada penerapan *performance-based contract*

Responden :  
Survei ditunjukkan kepada stakeholder yang terlibat pada proyek infrastruktur jalan, meliputi : Dirjen Bina Marga & Kontraktor

Peneliti :  
Fallan Kurnia Andrianto  
Mahasiswa Program Magister Manajemen Proyek Konstruksi ITS  
NRP : 3113203018  
No telp : 085708571742  
Email : [fallan.kurnia@gmail.com](mailto:fallan.kurnia@gmail.com)

## LAMPIRAN 1

### Kuisisioner Utama I Probabilitas dan Dampak Biaya Risiko

#### A. DATA RESPONDEN

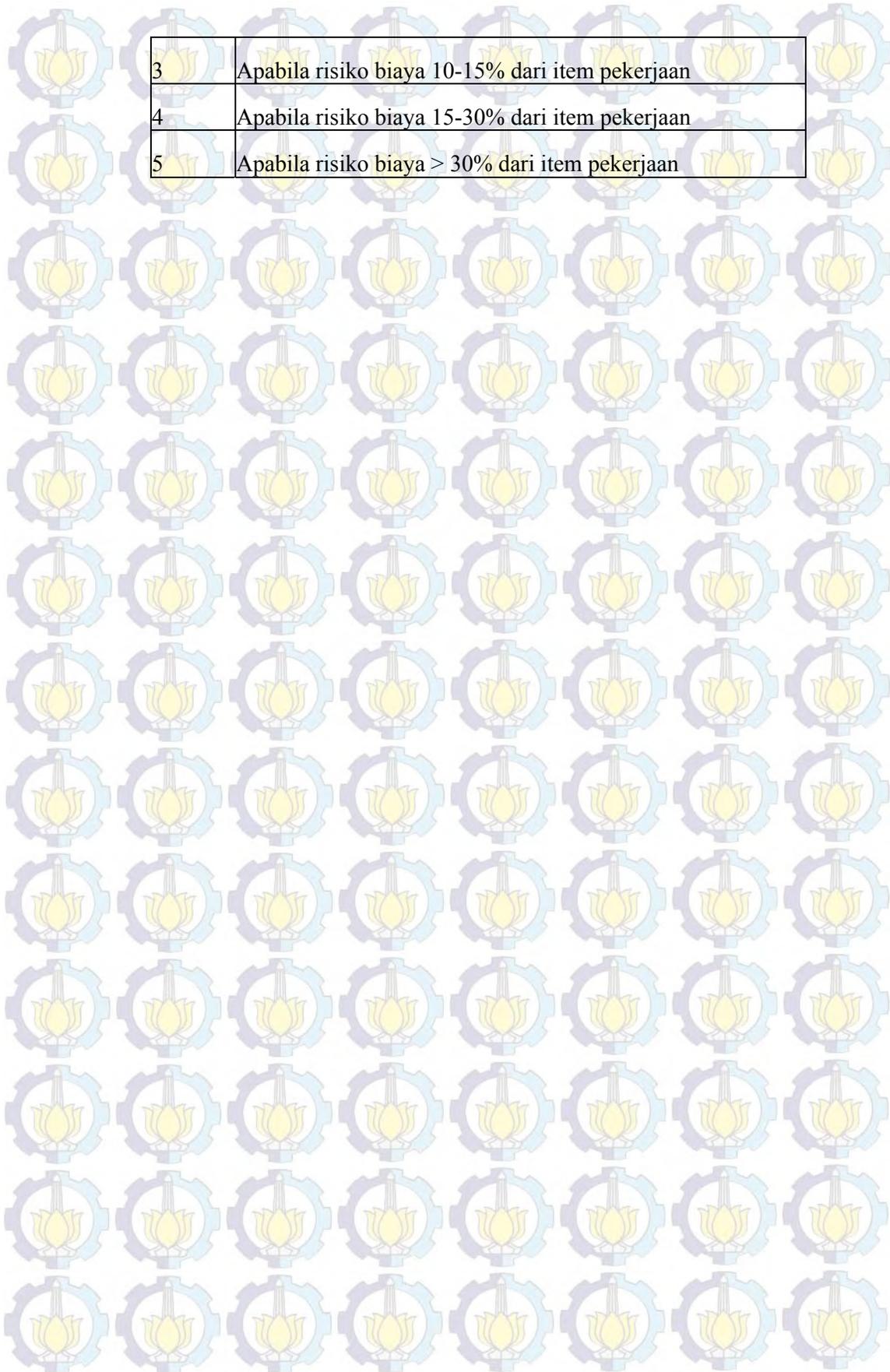
1. Nama :
2. Jabatan saat ini :
3. Instansi :
4. Masa Kerja :

#### B. PETUNJUK PENGISIAN KUISISIONER UTAMA I

1. Mohon diisi oleh Bapak/Ibu/Sdr untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada pada tabel dan memberikan tanda silang (X) pada kolom lembar yang tersedia..
2. Pada pertanyaan berikut ini, Bapak/Ibu/Sdr memberikan nilai kemungkinan risiko dari skala 1 s/d 5.
3. Memberikan nilai dampak / *impact* risiko setelah dilakukan respon dari skala 1 s/d 5.

level	Kemungkinan (probabilitas)	Keterangan
1	Sangat Jarang	Risiko hampir pasti tidak terjadi di proyek
2	jarang	Risiko yang kemungkinan kecil terjadi
3	Cukup	Risiko yang mempunyai peluang terjadi
4	Sering	Risiko yang kemungkinan besar terjadi
5	Sangat Sering	Risiko yang hampir pasti terjadi

level	Dampak Terhadap Biaya
1	Apabila risiko biaya < 5% dari item pekerjaan
2	Apabila risiko biaya 5-10% dari item pekerjaan



3	Apabila risiko biaya 10-15% dari item pekerjaan
4	Apabila risiko biaya 15-30% dari item pekerjaan
5	Apabila risiko biaya > 30% dari item pekerjaan

Contoh Pengisian Kuisisioner

No.	Variabel Risiko	Frekuensi Kejadian					Dampak terhadap Baiaya				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>PERENCANAAN</b>										
1	Keakuratan <i>scope</i> pekerjaan			X				X			

No.	Variabel Risiko	Frekuensi Kejadian					Dampak terhadap Baiaya				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>PERENCANAAN</b>										
1	Keakuratan <i>scope</i> pekerjaan										
2	Kualifikasi engineer										
3	Komunikasi engineering dengan pengadaan										
4	Pemakaian teknologi untuk metode kerja										
5	Anggaran proyek										
6	Jadwal pelaksanaan proyek										
7	Perubahan rencana										
8	Spesifikasi yang tidak lengkap										
9	Gambar tidak lengkap										
10	Kurangnya keakuratan rencana										

<b>B</b>	<b>PENGADAAN</b>										
1	Harga penawaran <i>vendor</i> lebih tinggi dari estimasi										
2	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia										
3	Keterlambatan penyediaan material dan alat										
4	Identifikasi material dan peralatan										
5	<i>Vendor Quality Control</i>										
6	Kontrol documen pengadaan										
7	Proses <i>manufacturing</i>										
8	<i>Vendor Performance</i>										
9	Garansi material										
10	Keterlambatan penyetujuan dari pemilik										
11	Perselisihan dari pihak ketiga										
12	Kurang pengalaman dalam inspeksi dan pengiriman										

No	Variabel Risiko	Frekuensi Kejadian					Dampak terhadap Baiaya				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C</b>	<b>PELAKSANAAN</b>										
1	Kondisi site yang berbeda dengan asumsi perencanaan										
2	Pembatasan jam kerja										
3	<i>Quality control dan ansurance</i>										
4	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan										
5	Penambahan waktu akibat <i>rework</i>										
6	Perubahan rencana										
7	<i>Supply</i> material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi										
8	Bencana Alam										
9	Keterlamabatan pengawas dalam mengambil keputusan										
10	Keterlambatan <i>cashflow</i>										
11	Gangguan dari lingkungan sekitar										
12	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak										
13	Durasi dalam pelaksanaan proyek										
14	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan										
15	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan										
16	Kondisi tanah yang tidak terduga										
17	Spesifikasi yang tidak memadai										
18	Tertundanya progres pembayaran termin										
19	Perijinan dan regulasi										
20	Ditundanya pemecahan perselisihan										
21	Perbedaan pemahaman perhitungan kuantitas pekerjaan										
22	Kondisi cuaca yang tidak terduga										
23	Pemmasalahan K3L										
24	Masalah teknik										
25	Terjadinya perbedaan antara <i>sequence</i> pekerjaan dan <i>performance</i> indikator pembayaran										

No	Variabel Risiko	Frekuensi Kejadian					Dampak terhadap Baiaya					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<b>D</b>	<b>PEMELIHARAAN</b>											
1	Kualitas konstruksi yang jelek											
2	Kondisi cuaca parah yang tidak terduga											
3	Fokus jangka pendek yang gagal untuk meminimalkan biaya jangka panjang											
4	Kesulitan dalam memperoleh sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan											
5	Timbulnya permasalahan selama masa garansi											
6	Terjadi kerusakan akibat kecelakaan lalu lintas											
7	Denda akibat response pemeliharaan kurang cepat											
8	Umur desain tidak sesuai rencana											



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)  
SURABAYA**

---

Survei :

**Analisis Pembagian Risiko *Performance-Based Contract* dengan  
Menggunakan *Game Theory***

Kepada Yth:  
Bapak/Ibu  
Ditempat.

Dengan hormat,  
Berikut saya sampaikan kuisisioner yang dipergunakan sebagai alat untuk survei mengenai Analisis Pembagian Risiko *Performance-Based Contract* dengan Menggunakan *Game Theory*.

Tujuan Survei :  
Menentukan alokasi risiko dari sepuluh risiko tertinggi yang terjadi secara nyata pada penerapan *performance-based contract*

Responden :  
Survei ditunjukkan kepada stakeholder yang terlibat pada proyek infrastruktur jalan, meliputi : Dirjen P.U & Kontraktor PT.PP (persero)

Peneliti :  
Fallan Kurnia Andrianto  
Mahasiswa Program Magister Manajemen Proyek Konstruksi ITS  
NRP : 3113203018  
No telp : 085708571742  
Email : [fallan.kurnia@gmail.com](mailto:fallan.kurnia@gmail.com)

## LAMPIRAN 2

### Kuisisioner Utama II Alokasi Risiko

#### C. DATA RESPONDEN

1. Jabatan saat ini : \_\_\_\_\_
2. Instansi : \_\_\_\_\_
3. Masa Kerja : \_\_\_\_\_

#### D. PETUNJUK PENGISIAN KUISISIONER UTAMA II

1. Mohon diisi oleh Bapak/Ibu/Sdr untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada pada tabel.
2. Pertanyaan berikut ini merupakan tiga puluh satu (31) risiko tertinggi dari pelaksanaan proyek jalan Bojonegoro-Padangan, yang didapatkan dari analisa kuisisioner sebelumnya, Bapak/Ibu/Sdr cukup memberi tanda centang (  ) pada salah satu kolom lembar yang tersedia.
  - a) Pemerintah : Risiko dialihkan kepada pihak Pemilik Proyek
  - b) Kontraktor : Risiko dialihkan kepada pihak Penyedia Jasa

No.	TOP 31 HIGH RISK	PENJELASAN	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
1	Jadwal Pelaksanaan Proyek	Durasi perencanaan dan masa konstruksi sudah ditentukan pada masa penawaran, mengingat jadwal pekerjaan dilakukan secara simultan, keterlambatan ditahap desain dapat menghambat pelaksanaan konstruksi pekerjaan.	( <input type="checkbox"/> )	( <input checked="" type="checkbox"/> )

No.	TOP 31 HIGH RISK	PENJELASAN	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
1	Jadwal Pelaksanaan Proyek	Durasi perencanaan dan masa konstruksi sudah ditentukan pada masa penawaran mengingat jadwal pekerjaan dilakukan secara simultan, keterlambatan pada tahap desain dapat menghambat pelaksanaan konstruksi pekerjaan	( )	( )
2	Anggaran Proyek	Terkait dengan pemilihan perkerasan dan durability hasil pekerjaan, keterbatasan anggaran bisa mempengaruhi detail desain sehingga bisa berpotensi menimbulkan risiko yang lebih tinggi.	( )	( )
3	Keakuratan Scope Pekerjaan	Terkait dengan pemahaman persepsi <i>scope</i> antara penyedia jasa dan pengguna jasa yang sering terjadi	( )	( )
4	Perubahan Desain (perencanaan)	Perubahan jenis konstruksi yang berulang berpeluang untuk penambahan waktu pelaksanaan.	( )	( )
5	Harga Penawaran Vendor Lebih Tinggi dari Estimasi	Kenaikan harga penawaran vendor mempengaruhi performa proyek	( )	( )
6	Pemakaian Teknologi untuk Metode Kerja	Berpengaruh pada kapasitas produksi pekerjaan	( )	( )
7	Permasalahan K3L	Permasalahan K3L sangat sensitif mengingat lokasi proyek di jalan eksisting	( )	( )
8	Perubahan Desain (konstruksi)	Perubahan desain karena kondisi eksisting lapangan	( )	( )
9	Komunikasi Pihak Engineering dengan Pengadaan	Komunikasi antara engineering dan <i>procurement</i> seringkali dapat berakibat fatal jika tidak berjalan lancar	( )	( )

No.	TOP 31 HIGH RISK	PENJELASAN	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
10	Spesifikasi yang tidak lengkap	Spesifikasi yang tertuang didalam kontrak sifatnya global, untuk pendetailan disesuaikan dengan perencanaan	( )	( )
11	Kualifikasi Engineer	Terkait dengan pemilihan partner joint operation, performance konsultan berpengaruh pada keakuratan dan kecepatan pembuatan desain.	( )	( )
12	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi standard	Permasalahan kualitas sangat berpengaruh terutama untuk antisipasi panjangnya masa layanan / perawatan	( )	( )
13	Spesifikasi yang tidak memadai	Spesifikasi yang sifatnya global seringkali menimbulkan perselisihan	( )	( )
14	Kondisi tanah yang tidak terduga	Kondisi tanah yang tidak sesuai dengan rencana mempengaruhi alokasi biaya yang dikeluarkan	( )	( )
15	Gambar tidak lengkap	Kurangnya detail gambar perencanaan dan gambar kerja kerap menjadi kendala disaat pelaksanaan	( )	( )
16	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan	Pada saat berlangsungnya tahap konstruksi, perencanaan desain awal tidak bisa diterapkan dilapangan	( )	( )
17	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progress pekerjaan	Perbedaan antara ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan mengakibatkan cashflow tidak lancar mengingat durasi pekerjaan proyek adalah multi years	( )	( )
18	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	Pengiriman material tidak sesuai spesifikasi sehingga mempengaruhi kualitas produk	( )	( )
19	Keterlambatan penyediaan material dan alat	Kedatangan material yang tidak sesuai dengan jadwal kedatangan material mengakibatkan penambahan waktu pelaksanaan	( )	( )

No.	TOP 31 HIGH RISK	PENJELASAN	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
20	Identifikasi material dan peralatan	Identifikasi peralatan dan material sangat penting untuk memastikan alat dan material yang digunakan sesuai ndengan yang direncanakan	( )	( )
21	Perselihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	Pemahaman spesifikasi yang global sering kali membuat ambigu pemahaman	( )	( )
22	Kurangnya keakuratan desain	Desain perencanaan yang tidak detail dan sesuai dengan kondisi lapangan dapat mempengaruhi kinerja pelaksanaan	( )	( )
23	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	Ketersediaan material sesuai dengan desain mempengaruhi kinerja pelaksanaan	( )	( )
24	Masalah Teknik	Masalah teknik terkait dengan urutan pelaksanaan dan penutupan lajur jalan	( )	( )
25	Tertundanya progress pembayaran termin	Tertundanya pengakuan progres karena terkait dengan indikator performance	( )	( )
26	Kondisi cuaca yang tidak terduga	Kondisi cuaca mempengaruhi produktifitas	( )	( )
27	Gangguan dari lingkungan sekitar	Kondisi lingkungan sekitar sangat berpengaruh pada kelancaran pelaksanaan proyek	( )	( )
28	Penambahan waktu akibat <i>rework</i>	Pekerjaan <i>rework</i> berpeluang besar terjadinya penambahan waktu	( )	( )
29	Keterlambatan Cashflow	Keterlambatan cash flow mempengaruhi kelancaran pelaksanaan proyek	( )	( )

No.	TOP 31 HIGH RISK	PENJELASAN	ALOKASI RISIKO	
			PEMERINTAH	KONTRAKTOR
30	<b>Durasi dalam pelaksanaan proyek</b>	Durasi pelaksanaan proyek terdapat tiga durasi global yaitu : perencanaan, konstruksi dan pelaksanaan yang harus dijalankan secara simultan. Seringkali proses perencanaan dan masa konstruksi mengakibatkan pengerjaan pekerjaan terlambat	( )	( )
31	<b>Kualitas konstruksi yang jelek</b>	Kualitas konstruksi mempengaruhi umur pemeliharaan	( )	( )

LAMPIRAN 3

Rekapitulasi Data Kuisisioner

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2			PART 3					Jumlah		P		I		Level Risiko (P x I)		
		Opinion		Risk Probability/Frequency			Risk Impact Cost					Reponden	Rata-rata	Rata-rata	Total					
		Agree	Disagree	1	2	3	4	5	1	2	3					4	5		Total	Total
<b>A</b>	<b>DESAIN DAN ENGINEERING</b>																			
1	Keakuratan scope pekerjaan	12	0	2	1	2	5	2	2	0	3	0	8	1	12	40	3.33	43	3.58	11.944
2	Kualifikasi engineer	9	3	3	0	5	2	2	2	1	2	7	0	12	36	3.00	38	3.17	9.500	
3	Komunikasi engineering dengan procurement	10	2	3	0	1	6	2	3	0	2	7	0	12	40	3.33	37	3.08	10.278	
4	Pemakaian teknologi untuk metode kerja	10	2	0	2	3	5	2	2	0	5	5	0	12	43	3.58	37	3.08	11.049	
5	Anggaran proyek	10	2	3	0	5	0	4	1	1	3	0	7	12	38	3.17	47	3.92	12.403	
6	Jadwal pelaksanaan proyek	8	4	3	0	2	0	7	3	0	2	0	7	12	44	3.67	44	3.67	13.444	
7	Perubahan desain	10	2	3	0	4	1	4	3	0	2	2	5	12	39	3.25	42	3.50	11.375	
8	Spesifikasi yang tidak lengkap	5	7	3	0	4	5	0	3	0	2	4	3	12	35	2.92	40	3.33	9.722	
9	Gambar tidak lengkap	2	10	3	0	3	6	0	3	0	4	4	1	12	36	3.00	36	3.00	9.000	
10	Kurangnya keakuratan desain	2	10	0	3	8	1	0	0	3	8	1	0	12	34	2.83	34	2.83	8.028	
11	Disain dan rekayasa yang kurang canggih	2	10	3	0	9	0	0	3	2	7	0	0	12	30	2.50	28	2.33	5.833	

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2					PART 3					Jumlah	P		Level Risiko		
		Agree	Disagree	Risk Probability/Frequency					Risk Impact Cost						Reponden	Total		Rata-rata	
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Total			Rata-rata		(P x I)
<b>B</b>	<b>PROCUREMENT</b>																		
1	Harga penawaran vendor lebih tinggi dari estimasi	8	4	0	2	6	3	1	0	0	7	5	0	12	39	3.25	41	3.42	11.104
2	Ketersediaan material alat dan sumber daya manusia	9	3	6	1	1	0	4	3	0	4	5	0	12	31	2.58	35	2.92	7.535
3	Keterlambatan penyediaan material dan alat	4	8	3	0	4	0	5	3	4	0	5	0	12	40	3.33	31	2.58	8.611
4	Identifikasi material dan peralatan	9	3	3	0	4	0	5	3	4	0	5	0	12	40	3.33	31	2.58	8.611
5	Vendor Quality Control	9	3	5	2	0	5	0	6	1	5	0	0	12	29	2.42	23	1.92	4.632
6	Kontrol document procurement	9	3	3	0	5	4	0	7	1	4	0	0	12	34	2.83	21	1.75	4.958
7	Proses manufacturing	7	5	0	6	6	0	0	2	0	1	0	0	12	30	2.50	22	1.83	4.583
8	Vendor Performance	6	6	3	4	5	0	0	7	5	0	0	0	12	26	2.17	17	1.42	3.069
9	Garansi material	7	5	3	3	1	5	0	4	2	5	1	0	12	32	2.67	27	2.25	6.000
10	Keterlambatan approval dari pemilik	2	10	3	1	8	0	0	6	4	2	0	0	12	29	2.42	20	1.67	4.028
11	Perselisihan dari pihak ketiga	5	7	3	4	5	0	0	3	4	5	0	0	12	26	2.17	26	2.17	4.694
12	Kurang pengalaman dalam inspeksi dan pengiriman	5	7	0	7	0	5	0	7	4	0	1	0	12	34	2.83	19	1.58	4.486

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2					PART 3					Jumlah	P		Level Risiko				
		Agree	Disagree	Risk Probability/Frequency					Risk Impact Cost						Reponden	Total		Rata-rata			
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
<b>C KONSTRUKSI</b>																					
1	Kondisi site yang berbeda dengan asumsi perencanaan	7	5	0	3	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	33	2.75	24	2.00	5.500
2	Pembatasan jam kerja	4	8	2	3	2	5	0	3	9	0	0	0	0	12	34	2.83	21	1.75	4.958	
3	Quality control dan anurance	7	5	4	3	5	0	0	3	9	0	0	0	12	25	2.08	21	1.75	3.646		
4	Desain tidak bisa diterapkan di lapangan	6	6	0	6	1	4	1	3	4	0	0	5	12	36	3.00	36	3.00	9.000		
5	Penambahan waktu akibat rework	7	5	3	2	7	0	0	3	0	4	5	0	12	28	2.33	35	2.92	6.806		
6	Perubahan desain	11	1	0	7	0	1	4	0	2	5	5	0	12	38	3.17	39	3.25	10.292		
7	Supply material dari pihak ketiga tidak sesuai spesifikasi	4	8	2	5	0	5	0	2	3	2	0	5	12	32	2.67	39	3.25	8.667		
8	Force mature	2	10	7	5	0	0	0	3	5	4	0	0	12	17	1.42	25	2.08	2.951		
9	Keterlambatan pengawas dalam mengambil keputusan	2	10	7	3	1	1	0	3	7	0	2	0	12	20	1.67	25	2.08	3.472		
10	Keterlambatan cashflow	7	5	0	4	7	1	0	1	6	4	1	0	12	33	2.75	29	2.42	6.646		

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2					PART 3					Jumlah	P		Level Risiko			
		Agree	Disagree	Risk Probability/Frequency					Risk Impact Cost						Reponden	Rata-rata		Rata-rata		
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Tot			Rata-rata		Tot	Rata-rata
<b>C KONSTRUKSI</b>																				
11	Gangguan dari lingkungan sekitar	4	8	0	5	5	1	1	1	3	1	8	0	0	12	34	2.83	29	2.42	6.847
12	Perselisihan mengenai pemahaman spesifikasi dan dokumen kontrak	12	0	0	5	2	5	0	3	0	5	4	0	12	36	3.00	34	2.83	8.500	
13	Durasi dalam pelaksanaan proyek	12	0	3	3	6	0	0	3	0	4	5	0	12	27	2.25	35	2.92	6.563	
14	Perbedaan ketersediaan anggaran dengan progres pekerjaan	12	0	0	3	8	1	0	2	1	3	6	0	12	34	2.83	37	3.08	8.736	
15	Kualitas pekerjaan tidak memenuhi pekerjaan	6	6	3	1	2	5	1	3	0	5	0	4	12	36	3.00	38	3.17	9.500	
16	Kondisi tanah yang tidak terduga	12	0	0	5	2	0	5	2	1	8	0	1	12	41	3.42	33	2.75	9.396	
17	Tertundanya progres pembayaran termin	12	0	0	3	8	1	0	3	2	5	2	0	12	34	2.83	30	2.50	7.083	
18	Perjinaan dan regulasi	7	5	3	4	4	1	0	3	4	3	2	0	12	27	2.25	28	2.33	5.250	
19	Ditundanya pemecahan perselisihan	4	8	3	5	3	1	0	3	5	3	0	1	12	26	2.17	27	2.25	4.875	
20	Perbedaan pemahaman perhitungan kuantitas pekerjaan	0	12	3	2	3	4	0	4	5	3	0	0	12	32	2.67	23	1.92	5.111	

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2					PART 3					Jumlah	P		I	Level Risiko	
		Opinion		Risk Probability/Frequency					Risk Impact Cost						Reponden	Rata-rata			Rata-rata
		Agree	Disagree	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Tot			Rata-rata	Tot	
<b>C</b>	<b>KONSTRUKSI</b>																		
21	Kondisi cuaca yang tidak terduga	9	3	0	2	5	5	0	6	0	5	0	1	12	39	3.25	26	2.17	7.042
22	Permasalahan K3L	12	0	0	4	3	2	3	2	2	4	0	4	12	40	3.33	38	3.17	10.556
23	Masalah teknik	7	5	0	3	4	1	4	3	5	4	0	0	12	42	3.50	25	2.08	7.292
	Terjadinya perbedaan antara sequence pekerjaan dan performance indicator pembayaran	7	5	4	0	3	5	0	5	0	7	0	0	12	33	2.75	26	2.17	5.958
24																			

No	VARIABEL RISIKO	PART 1		PART 2					PART 3					Jumlah	P		Level Riskio		
		Opinion		Probability/Frequency					Risk Impact Cost						Reponden	Total		Rata-rata	
		Agree	Disagree	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Total		Rata-rata	(P x I)		
<b>PEMELIHARAAN/ MAINTENANCE</b>																			
1	Kualitas konstruksi yang jelek	4	8	3	8	1	0	0	3	1	0	2	6	12	22	1.83	43.00	3.58	6.569
2	Kondisi cuaca parah yang tidak terduga	2	10	0	10	2	0	0	0	0	3	0	0	12	26	2.17	27.00	2.25	4.875
3	Fokus jangka pendek yang gagal untuk meminimalkan biaya jangka panjang	4	8	5	3	4	0	0	1	7	0	4	0	12	23	1.92	31.00	2.58	4.951
4	Kesulitan dalam memperoleh sumber daya	3	9	8	0	4	0	0	8	0	4	0	0	12	20	1.67	20.00	1.67	2.778
5	Timbulnya permasalahan selama masa garansi	8	4	2	4	4	2	0	2	8	2	0	0	12	30	2.50	24.00	2.00	5.000
6	Kelebihan beban lalu lintas	12	0	3	0	5	2	2	2	1	2	7	0	12	36	3.00	38.00	3.17	9.500
7	Terjadi kerusakan akibat kecelakaan lalu lintas	6	5	3	9	0	0	0	4	8	0	0	0	11	21	1.91	20.00	1.82	3.471
8	Denda akibat response pemeliharaan kurang cepat	9	3	3	9	0	0	0	4	4	4	0	0	12	21	1.75	24.00	2.00	3.500
9	Umur desain tidak sesuai rencana	6	6	3	6	2	1	0	4	4	0	4	0	12	25	2.08	28.00	2.33	4.861

## LAMPIRAN 4

### Trial Game Theory

#### (Penyedia Jasa Vs Pemerintah)

- Identifikasi *jenis game (Cooperative)*.
- Jumlah pemain : 2 pemain (*Penyedia Jasa dan Pemerintah*)
- Keuntungan dan kerugian disebut dengan *nilai permainan (non zero sum games)* bahwa keuntungan oleh satu pemain tidak selamanya berarti kerugian yang sama oleh pemain lain.
- Misalkan meminimalkan biaya yang keluar untuk mengatasi risiko kelebihan beban kendaraan pada tahap *Build* (konstruksi)
- Jenis strategi yang digunakan oleh masing- masing pihak :
  - Pemerintah :
    - 1) Mitigasi risiko dengan melakukan pengawasan dan mengontrol besarnya perencanaan kapasitas jalan dengan kondisi mantab hingga 5 tahun kedepan ( $P_1$ )
    - 2) Menyediakan professional sum bagi kontraktor ( $P_2$ )
  - Penyedia Jasa :
    - 1) Melakukan penghematan dengan efisiensi alat berat dan percepatan durasi jadwal kerja ( $PJ_1$ )
    - 2) Menyediakan alat kontrol beban lalu lintas jalan (WIM) ( $PJ_2$ )
- Payoff antara Penyedia Jasa dan Pemerintah adalah *Biaya yang dikeluarkan* ( $Rp$ )

<b>Permainan Non Zero Sum Game</b>		<b>Pemerintah</b>	
		<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>
<b>Penyedia Jasa</b>	<b>PJ<sub>1</sub></b>	$PJ_1 - P_1^*$	$PJ_1 - P_2$
	<b>PJ<sub>2</sub></b>	$PJ_2 - P_1$	$PJ_2 - P_2$

Diasumsikan :

1. Penyedia Jasa mengetahui strategi Pemerintah
2. Jika Penyedia Jasa memilih strategi ( $PJ_1$ ) adalah yang penting, dan Pemerintah memilih strategi ( $P_1$ ) adalah yang penting maka strategi ini dinamakan titik sadel atau nash *equilibrium* (*strategi keseimbangan*).
3. Dua strategi dikatakan keseimbangan (saling berpasangan, satu untuk setiap pemain), jika pemain tidak mengubah strategi secara sepihak demi keuntungannya semata.
4. Sehingga Titik ( $PJ_1-P_1$ ) adalah titik *Equilibrium* \*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, R.D. (2003), *Metoda Kontrak inovatif untuk Peningkatan Kualitas Jalan : Peluang dan Tantangan. Pola Manajemen Proyek untuk Kondisi Berjalan dan Masa Depan, Jakarta*
- Alijoyo, A. (2006). *Enterprise Risk Management*. Jakarta : Ray Indonesia
- Association of Project Management. (1997), *Project Risk Analysis and Management (PRAM) Guide*, APM Group. High Wycombe, UK.
- Badan Pusat Statistik. (2013), *Jumlah Penduduk di Jawa Timur dan Laju Pertumbuhan Kendaraan Bermotor*.
- Balitbang PU . (2004), *Pengembangan Model Implementasi Performance Based Contract (PBC) untuk Pembangunan dan Pemeliharaan Jalan Di Indonesia*.
- Carpenter, Brian., Fekpe, Edward, Gopalakhrisna, Deepak. (2003). *Performance Based Contracting for Highway Construction Industry*.
- Cooper, e. a. (2005), *Project Risk Management Guildelines : Managing Risk in Large project and Complex Procurement*. England : John Wiley and Sons Ltd.
- Greenwood, I dan Henning, T. (2006), *Introducing Performance Based Maintenance Contract to Indonesia, Framework Document Opus International Consultants Limited in association with MWH NZ. The World Bank*.
- Hanafi, M. Mahduh. (2009). *Manajemen*. Yogyakarta UPP AMP YKPN.
- Hasan, I. (2004). *Pokok-pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan, Cet-2. Bogor : Ghalia Indonesia*.
- Hermawan. W. (2010). *Teori Permainan Modul I*. Jakarta.
- Hillson, David. (2002), "Extending The Risk Process to Manage Oppertunities", *International Journal of project Management*, 20, hal. 235-240.
- J.Supranto. (2005). *Teknik Pengambilan Keputusan*. Edisi Revisi. Jakarta : Rineka Cipta
- Kania, B. (2006). *Pengembangan Model Penilaian Kesiapan Internal Pemerintah dan Kontraktor Indonesia Dalam Penerapan Metode Kontrak Berbasis Kinerja*. ITB, Bandung.
- Kartono. (1994). *Teori Permainan*. Penerbit Andi Offset : Yogyakarta.

- Kasim, A. (1995). Teori Pembuatan keputusan. Jakarta : Lembaga Penerbit FE UI.
- Mustaqim, K. (2013). Aplikasi Konsep Teori Permainan Dalam Pengambilan keputusan Politik. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Neumann dan Morgenstern, (2004), “ *Theory of Games and Economic Behaviour*”
- Nurfarida, S. (2014), Alokasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Dengan Sistem Performance Based Contract. Surabaya. ITS.
- Ozbek, M. (2004), Development of Performance warranties for Performance Based Road Maintenance Contract. MS thesis.
- Peldschus, e. a. (2010). Sustainable Assessment of Construction Site by Applying Game Theory. *Inzinerine Ekonomika –Engineering Economics* (3) : 223-236
- Project Management Institute. (2008). A Guide to the Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide). Pennsylvania. USA.
- Rahardian, D.H. (2008), Langkah awal menuju performance based contract melalui extended warranty period. Jakarta : Kasubit penyiapan dan standart Ditjen Bina Marga.
- Santosa. (2009), Manajemen Proyek. Jogyakarta : Graha Ilmu.
- Sujatsi, R. (2014), Analisa Risiko Performance Based Contract Pada Pemeliharaan Jalan Nasional. Surabaya. ITS.
- Sukirman, S. (1999). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit : Nova. Bandung
- Wahyudi.S (2009), Penerapan Kontrak Berbasis Kinerja (Performance Based Contract) Untuk Meningkatkan Efektivitas Penanganan Jalan. Tesis Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Jakarta.
- Winch, G. (2002). Managing Construction Projects, an information processing approach. Oxford : Blackwell Publishing.
- World Bank, (2009), Performance-based Contracting for the Preservation and Improvement of Road Assets. Online. [www-esd.worldbank.org](http://www-esd.worldbank.org)
- Yuwana, P.P. (2013), Analisa Risiko Pada Proyek Infrastruktur Jalan Dengan Sistem Performance Based Contract. Surabaya. ITS.
- Zavadkas, E. K; Turskis, Z. (2008). A new logarithmic normalization method in game theory, *Informatica* 19(2) : 303-314.

## BIOGRAFI PENULIS



**Fallan Kurnia Andrianto** yang lahir di Surabaya, Jawa Timur pada 16 Juni tahun 1991, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di SDN Airlangga 201 Surabaya, SMPN 6 Surabaya, dan melanjutkan ke SMAN 11 Surabaya. Setelah penulis lulus dari SMAN 11 Surabaya pada tahun 2009, penulis diterima di Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS melalui jalur SNMPTN dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan nomor NRP 3109100081. Di Jurusan Teknik Sipil S1 ini penulis mengambil bidang studi Struktur Gedung Bertingkat (High-Rise Building) dan sukses menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Perancangan Menara Sains FMIPA-ITS dengan Struktur Komposit Baja-Beton*”. Setelah lulus dari perkuliahan S1 Teknik

Sipil dengan predikat sangat memuaskan, penulis berencana untuk melanjutkan studinya ke jenjang lebih tinggi dengan mendaftarkan diri sebagai Mahasiswa Pascasarjana Teknik Sipil ITS melalui jalur Beasiswa Fresh Graduate yang difasilitasi oleh Pascasarjana ITS dengan nomor NRP 3113203018. Pada studi S2 ini penulis mengambil bidang Manajemen Proyek Konstruksi dan sekali lagi sukses menyelesaikan Tesis dengan judul Penelitian “*Analisis Pembagian Risiko Performance-Based Contract Dengan Menggunakan Game Theory (Studi Kasus Jalan Nasional Bojonegoro-Padangan, Jawa Timur)*” yang memperoleh hasil sangat memuaskan. Selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil ITS, penulis pernah mengikuti seminar nasional sebagai pemakalah, berbagai seminar pendukung, *workshop* dan pelatihan keinsinyuran oleh Lembaga Persatuan Insinyur Indonesia. Selain itu, Penulis juga aktif berorganisasi di kampus, tepatnya pernah menjadi ketua Persekutuan Mahasiswa Kristen di Jurusan Teknik Sipil.