

# PENGELOLAAN RESIKO YANG MEMPENGARUHI KINERJA MUTU PADA PELAKSANAAN PROYEK JALAN CIAMIS – BANJAR – PANGANDARAN – BATAS JATENG

**Suryadharma Nyoman**  
**Magister Teknik Sipil Universitas Sangga Buana**  
**Email: suryadharmanyoman@yahoo.co.id**

## ABSTRAK

Jalan merupakan bagian infrastruktur yang berperan penting dalam sistem transportasi nasional. sebagai Aktifitas ekonomi, baik pada perkotaan maupun pada daerah, dan pengembangan wilayah membutuhkan pembangunan jalan pendukung utama. Didalam pelaksanaan proyek pekerjaan jalan dengan jenis perkerasan lentur di Provinsi Jawa Barat menurut data pelaksanaan proyek, baik pada masa pelaksanaan maupun pada masa pemeliharaan, banyak terjadi perbaikan hasil pekerjaan. Hal ini menggambarkan kurang baiknya kinerja mutu pelaksanaan proyek. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor resiko dominan penyebab rendahnya kinerja mutu proyek jalan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis data penelitian menggunakan Analysis Hierarchy Proses. Hasil pengumpulan data penelitian ini menggunakan kuesioner yang disebarakan kepada 56 responden, menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang masuk dalam kategori tinggi pada pelaksanaan proyek jalan di Jalan Ciamis – Banjar – Pangandaran – Batas Jateng antara lain, material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi, kualitas tim engineering proyek kurang baik, kompetensi personil tidak sesuai dengan tugas, tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi, kedisiplinan tenaga kerja buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja, komunikasi yang kurang baik antar pihak yang terlibat, kurang komitmen dalam hal Quality Assurance dan Quality Control, kesalahan desain, dan penjadwalan proyek yang ketat.

*Kata Kunci: resiko, proyek, kinerja mutu, jalan*

## PENDAHULUAN

Peruntukannya jalan terbagi atas jalan umum untuk lalu lintas umum dan jalan khusus untuk bukan lalu lintas umum. Jalan umum mencakup sistem jaringan jalan primer dan sekunder yang berdasarkan fungsinya dikelompokkan atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan jalan lingkungan. Sedangkan sesuai statusnya jalan di kelompokkan atas jalan nasional, jalan propinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa.

Menurut undang-undang nomor 38 tahun 2004 pengertian jalan adalah prasarana

transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Jalan merupakan bagian infrastruktur mempunyai peran yang penting dalam sistem transportasi nasional, menurut Dirjen Binamarga, dengan melayani 92% angkutan penumpang dan 90% angkutan barang pada jaringan jalan yang ada. Manfaat strategis jalan menciptakan *multiplier effect* bagi perekonomian

nasional antara lain menciptakan lapangan pekerjaan berskala besar, peningkatan sumber daya dalam negeri serta meningkatkan sektor riil.

Pembangunan jalan merupakan hal yang sangat dibutuhkan sebagai pendukung utama dalam aktifitas ekonomi, baik yang terletak pada perkotaan maupun pada daerah, dan pengembangan wilayah. Data Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR menunjukkan panjang jalan nasional, yang semula sekitar 38.500 km menjadi sekitar 46.000 km dengan alokasi RPJMN 2015-2019 adalah Rp 278 triliun, yaitu konstruksi jalan bebas hambatan 1000 km, pemeliharaan jalan nasional 45.592 km, pembangunan flyover dan underpass pada perlintasan kereta api dan kota metropolitan 15000 meter, dukungan jalan sub-nasional 500 km dan pembangunan jalan nasional 2.650 km. Pembangunan infrastruktur jalan Indonesia menunjukkan perkembangan dalam kurun waktu periode 2015-2019 yang akan datang. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pemerintah maupun investor swasta giat mengadakan proyek pembangunan jalan baru dan juga proyek pengembangan jalan yang sudah ada.

Seperti disebutkan diatas bahwa jalan merupakan pendukung utama didalam pembangunan, maka mutu dari pada jalan tersebut harus baik agar kendaraan yang melintas diatasnya aman dan nyaman.

Akan tetapi pada kenyataannya banyak ditemukan mutu hasil pekerjaan jalan yang tidak sesuai dengan apa yang disyaratkan, sehingga berdampak kerusakan-kerusakan penanganan jaringan jalan nasional dan propinsi tidak terlepas dari kinerja mutu untuk mencapai kualitas perkerasan jalan yang mantap, banyak pernyataan yang didasarkan pada penglihatan semata bahwa kerusakan jalan semata-mata karena faktor pengaruh air dan beban kendaraan yang melebihi beban rencana, walaupun pengungkapannya tidak ditunjang data teknis yang akurat. Selama ini persoalan keterbatasan dana dan beban kendaraan berlebih (overloading) selalu dianggap penyebab utama kerusakan jalan. Kerusakan-kerusakan yang secara umur rencana seharusnya belum waktunya terjadi, dan juga pada saat proses pelaksanaan pekerjaan jalan (termasuk pada masa pemeliharaan) sering ditemukan ketidak sesuaian mutu sehingga mengakibatkan, kegagalan mutu perkerasan lentur dapat disebabkan oleh beberapa aspek yang berkaitan langsung dengan pengelolaan jalan, antara lain: (1) Kesalahan perencanaan terutama pemilihan mutu material yang kurang tepat dan kesalahan desain struktur perkerasan (Kasi, 1995; Wang, 2004; Aly, 2006); (2) Kesalahan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis (standar mutu) yang diterapkan (Mustazir, 1999; Paterson,

1995 & 2007.b; Bennett, 2000.a & 2007.a; Morgan & Casanova, 2006; Mulyono, 2006.b); (3) Kesalahan penulisan laporan administrasi proyek, terjadi ketidaksesuaian antara fakta lapangan dan laporan tertulis (Smith, 1996; Harris & McCaffer, 2001; Mulyono, 2006.c); dan (4) ketidaktepatan pengendalian mutu, terjadi penyimpangan mutu terhadap standar mutu yang diimplementasikan (Bennett, 2004; Scott et al., 2004; Andriyanto, 2005; Soehartono, 2006.a).

Penyebab rendahnya kinerja mutu jalan perkerasan lentur adalah faktor tenaga kerja (*labors*), faktor bahan (*material*), faktor peralatan (*equipment*), faktor manajerial (*managerial*), faktor perencanaan. Hal ini berarti kinerja mutu sangat berpengaruh terhadap kinerja mutu perkerasan jalan. Oleh karena itu, secara praktis pengembangan spesifikasi teknis (*standar mutu*) perlu mencermati secara kritis permasalahan penerapannya di lapangan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Manajemen Resiko

Menurut Soemarmo (2007), pengertian resiko dalam konteks proyek dapat didefinisikan sebagai suatu penjabaran terhadap konsekuensi yang tidak menguntungkan, secara finansial maupun fisik, sebagai hasil dari keputusan yang diambil atau akibat kondisi lingkungan di

lokasi suatu kegiatan. Definisi resiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang akan memberi dampak terhadap sasaran, diukur dalam konteks konsekuensi dan kemungkinan. Yang dimaksud dengan konsekuensi tersebut adalah hasil dari sebuah kejadian yang dinyatakan secara kualitatif atau kuantitatif, yang merupakan kehilangan, kerugian, atau keuntungan. Mungkin ada beragam hasil yang mungkin yang berhubungan dengan sebuah kejadian. Sedangkan kemungkinan adalah digunakan sebagai sebuah deskripsi kualitatif probabilitas atau frekuensi.

### Aspek-aspek Pelaksanaan Proyek Jalan

#### Aspek Material

Manajemen material adalah pengelolaan; proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian. Manajemen Material atau *Materials Management* merupakan semua aktifitas yang dibutuhkan untuk mengatur aliran bahan baku (*material*) dari supplier melalui aktifitas sebuah sistem manajemen yang mengintegrasikan wilayah pembelian, memperlancar dan mengendalikan kemajuan dari vendor. Ini adalah bagian penting dari manajemen proyek dan biaya yang efektif

#### Aspek Sumber Daya Manusia

Sumber Daya Manusia (MSDM) merupakan bagian dari manajemen

keorganisasian yang memfokuskan diri pada unsure sumber daya manusia. Adalah tugas manajemen sumber daya manusia untuk mengelola unsur manusia secara baik agar diperoleh tenaga kerja yang puas akan pekerjaannya.

Pengembangan sumber daya manusia ini dapat dilaksanakan melalui pendidikan dan pelatihan yang berkesinambungan. Pendidikan dan pelatihan merupakan upaya untuk pengembangan SDM, terutama untuk pengembangan kemampuan intelektual dan kepribadian. Pendidikan pada umumnya berkaitan dengan mempersiapkan calon tenaga yang digunakan oleh suatu organisasi, sedangkan pelatihan lebih berkaitan dengan peningkatan kemampuan atau keterampilan pekerja yang sudah menduduki suatu jabatan atau tugas tertentu.

#### **Aspek Metode Pelaksanaan dan Peralatan Konstruksi**

Setiap proyek memiliki tujuan khusus, dimana masing-masing tujuan tersebut didalamnya terdapat batasan yang mendasar yaitu besarnya biaya yang dianggarkan, waktu yang dijadwalkan dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga batasan tersebut lebih dikenal dengan tiga kendala (triple constraint). Dari ketiga faktor tersebut saling terkait dan masing-masing memiliki hubungan saling ketergantungan,

sehingga jika terjadi perubahan pada salah satu faktor tersebut maka akan mempengaruhi dua faktor yang lainnya.

#### **Aspek Lingkungan**

Setiap kegiatan pembangunan yang dilaksanakan pasti menimbulkan dampak terhadap lingkungan baik dampak positif maupun dampak negatif, yang perlu diperhatikan adalah bagaimana melaksanakan pembangunan untuk mendapatkan hasil dan manfaat yang maksimum dengan dampak negatif terhadap lingkungan yang minimum.

#### **Kinerja Mutu Pelaksanaan Proyek**

BS 5750 (1987) mendefinisikan kualitas sebagai totalitas fitur dan karakteristik dari suatu produk atau jasa yang memikul pada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat. Abdul Rahman (1994), menyatakan perusahaan konstruksi perlu mempertimbangkan kualitas dalam proses tender, tinjauan kontrak, perencanaan proyek, kontrol keuangan, seleksi sub-kontraktor dan pemasok, kepemimpinan dan pemanfaatan, alokasi sumber daya dan aspek manajemen lainnya.

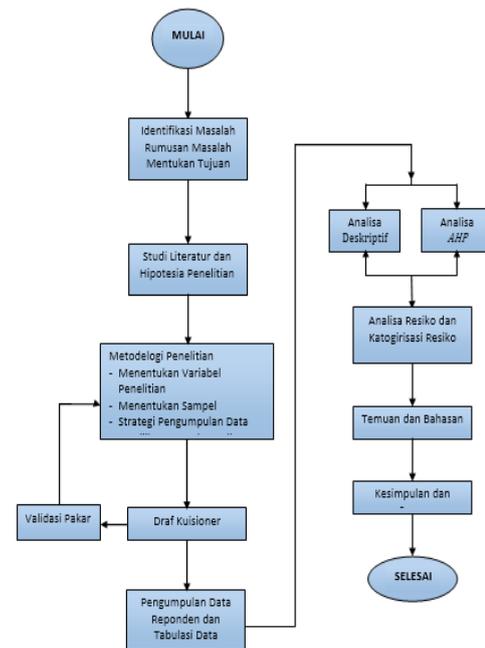
Dalam industri konstruksi penekanannya adalah pada kemampuan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Persyaratan adalah karakteristik tetap pada sebuah produk, proses, atau jasa sebagaimana yang telah ditentukan dalam

perjanjian kontrak, dan karakteristik adalah setiap spesifikasi atau property yang mendefinisikan sifat produk tersebut, proses atau jasa. Persyaratan awalnya ditentukan oleh klien dan kemudian diterjemahkan ke dalam desain konseptual oleh konsultan selanjutnya selama tahap perencanaan.

## METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini adalah menggunakan metode survey, dimana metode survey ini adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara factual dan untuk mengidentifikasi pengelolaan faktor resiko yang mempengaruhi kinerja mutu pada pelaksanaan Proyek Jalan yang paling dominan berdasarkan kuesioner yang diisi oleh responden.

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## Variabel Penelitian

Pada kajian literature dan Identifikasi variabel-variabel didapat dari literatur yang juga tergambar pada kerangka berfikir dan data dari Penyedia Jasa Konstruksi (PJK), didapat variabel-variabel pemilihan sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian

X1	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X21	Terlalu banyak lembur	X41	Penjadwalan proyek tidak sempurna
X2	Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X22	Metode pelaksanaan tidak tepat	X42	Kurang komitmen dalam hal <i>Quality Assurance</i> dan <i>Quality Control</i>
X3	Kedatangan material terlambat	X23	Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X43	Keasalahan desain
X4	Pengajuan contoh bahan oleh kontraktor yang tidak terjadwal	X24	Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X44	Penjadwalan proyek yang ketat
X5	Material Rusak dan tidak sesuai	X25	Buruknya penataan site lay out	X45	Spesifikasi sulit dimengerti

X6	Kemampuan tenaga pelaksana proyek kurang	X26	Perbedaan jadwal sub-kontraktor dalam penyelesaian proyek.	X46	Adanya perubahan dasain dan lingkup pekerjaan
X7	Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X27	Proses persetujuan contoh bahan dengan waktu yang lama oleh pemilik.	X47	Gambar kerja tidak jelas
X8	Komunikasi antara tenaga kerja dan kepala tukang / mandor.	X28	Keterlambatan proses pemeriksaan dan uji bahan.	X48	Lambat merevisi dan mendistribusi Gambar
X9	Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup	X29	Estimasi harga yang kurang akurat	X49	Pengendalian dokumen dilapangan kurang baik
X10	Jumlah tenaga kerja kurang	X30	Kurangnya kemampuan dalam penanganan keuangan.	X50	Cuaca kurang baik
X11	Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X31	Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan	X51	Kondisi lapangan sulit
X12	Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X32	Rencana kerja pemilik yang sering berubah-ubah	X52	Adanya masalah sosial
X13	Kurangnya personil pengalaman dan keahlian dalam kontrak	X33	Banyak hasil pekerjaan yang harus diperbaiki/cacat atau tidak benar.	X53	Adanya masalah pembebasan lahan
X14	Kopetensi personil tidak sesuai dengan tugas	X34	Buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja.	X54	Kerusakan oleh pihak ke tiga
X15	Tidak dilaksanakannya review design sebelum pelaksanaan konstruksi.	X35	Tidak efektifnya atau tidak adanya prosedur manajemen kualitas	X55	Masalah peraturan dan perijinan
X16	Salah dalam mengambil keputusan	X36	Tingginya frekwensi perubahan pelaksanaan	-	-
X17	Tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi	X37	Distribusi data / informasi kurang baik	-	-
X18	Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X38	Komunikasi antar pihak kurang baik	-	-
X19	Kedisiplinan tenaga kerja	X39	Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	-	-
X20	Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X40	Kurangnya <i>teamwork</i>	-	-

### Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara survei. Survei itu sendiri dilakukan dengan

menggunakan cara kuesioner dan wawancara terhadap personil yang terlibat langsung dalam kegiatan pelaksanaan proyek. Data yang akan diteliti dan

dianalisa, data-data dalam penelitian ini terdiri dari data *primer* dan data *sekunder*.

Data primer didapat dengan melakukan studi lapangan. Studi lapangan merupakan cara pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan hasil perolehan dari jawaban kuesioner para responden. Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dari study literatur, seperti buku–buku, jurnal, makalah, penelitian–penelitian berkaitan sebelumnya, dan dapat juga disebut data yang sudah diolah.

### Analisis Data

Analisa data secara statistic dengan menggunakan program *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan metode untuk membuat urutan alternatif keputusan dan pemilihan alternatif terbaik pada saat pengambil keputusan dengan beberapa tujuan atau kriteria untuk mengambil keputusan.

Langkah pertama dalam melakukan analisis ini adalah membuat matriks berpasangan untuk frekuensi risiko dan dampak risiko yang diperoleh berdasarkan penilaian setiap kriterianya ditentukan sesuai dengan Tabel 2 yaitu tabel skala penilaian AHP. Untuk melakukan pembobotan dan penilaian risiko menggunakan metode Analisis Hirarki Proses (AHP), dimulai dengan membuat matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi risiko, menentukan pembobotan

matriks, melakukan perhitungan konsistensi matriks, menentukan nilai faktor risiko, dan yang berikutnya adalah menentukan Level Risiko.

Tabel 2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya ( <i>Equal Importance</i> )
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya ( <i>Slightly more Importance</i> )
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya ( <i>Materially more Importance</i> )
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya ( <i>Significantly more Importance</i> )
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya ( <i>Compromise values</i> )
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan pertimbangan yang berdekatan ( <i>Compromise values</i> )

Sumber: Saaty, T.L. *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburgh University Pers. 1990. P. 97

Kategorisasi Resiko ini adalah cara untuk menentukan kategori resiko kedalam kelompok-kelompok berdasarkan tingkat risikonya. Untuk menentukan kategori variabel tersebut adalah dengan menggunakan tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Kategorisasi Resiko

Nilai FR	Kategori Resiko	Langkah Penanganan
> 0.7	Tinggi	Harus dilakukan penurunan resiko ke tingkat yang lebih rendah
0.4 – 0.7	Sedang	Langkah perbaikan dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu
< 0.4	Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber: RSNI ( 2006 )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisa Data Tahap Pertama

Pada hasil pengumpulan data tahap pertama, yaitu dengan penyebaran kuisisioner tahap pertama kepada pakar/ahli, Para pakar/ahli memberikan tanggapan, koreksi, masukan, penambahan dan pengurangan pada setiap variable awal yang dimintakan pendapat kepada mereka. Dari hasil klarifikasi wawancara dengan para pakar/ahli terhadap variable penelitian didapat tanggapan, masukan, dan koreksi sehingga terjadi pengurangan jumlah variabe faktor-faktor resiko

sebanyak 5 variabel, yang pada awalnya berjumlah 55 menjadi 50 variabel.

### Hasil Analisa Data Tahap Kedua

Uji pilot survey adalah uji coba kuisisioner kepada responden yang pada penelitian ini berjumlah 12 orang dengan tujuan untuk memberikan masukan mengenai kuisisioner. Bisa meliputi apakah kata-katanya sudah mudah dimengerti, dan apakah petunjuk pengisian kuisisioner mudah dipahami, agar pengisian bisa dilakukan dengan benar sehingga data yang didapatkan valid. Sebelum kuisisioner tahap 2 disebar ke responden, kuisisioner ini diuji coba kepada 12 orang. Dari 12 responden berpendapat bahwa kuisisioner sudah cukup jelas.

### Hasil Analisa Data Tahap Ketiga

Setelah kuisisioner hasil dari masukan pilot survey, diperbaiki maka kuisisioner dilanjutkan pada kuisisioner tahap 3 dimana kuisisioner di bagikan kepada para respnden yaitu para pelaku pelaksana proyek jalan jenis perkerasan lentur data hasil kuesioner tersebut kemudian melakukan pendalaman analisa. Diperoleh setelah pengujian validitas dan reliabilitas variabel resiko yang dihilangkan sebanyak 2 variabel yaitu variabel X7 dan X23.

### Hasil Analytical Hierarchy Process

Analisa dengan metode AHP ini dimulai dengan perlakuan normalisasi matriks, perhitungan *konsistensi matriks*, *konsistensi hirarki* dan *tingkat akurasi*,

kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata dampak dan frekuensi.

### Perbandingan Berpasangan

Matrik dibuat untuk perbandingan berpasangan, untuk masing-masing

frekuensi dan dampak. Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh sebanyak 5 buah elemen yang dibandingkan. Dibawah ini diberikan matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi

.Tabel 4. Matrik Berpasangan Untuk Dampak

Kriteria	Sangat tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah
<b>Sangat Tinggi</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>Tinggi</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>Cukup</b>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>Rendah</b>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>Sangat Rendah</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Jumlah</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Tabel 5. Matrik Berpasangan Untuk Frekuensi

Kriteria	Sangat tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah
<b>Sangat Tinggi</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>Tinggi</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>Cukup</b>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>Rendah</b>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>Sangat Rendah</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Jumlah</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

### Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen untuk masing-masing unsur dalam matriks baik untuk

frekuensi maupun dampak dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Bobot Elemen Untuk Dampak

Kriteria	Sangat tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas
<b>Sangat Tinggi</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>2.514</b>	<b>0.503</b>
<b>Tinggi</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>1.301</b>	<b>0.260</b>
<b>Cukup</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.672</b>	<b>0.134</b>

<b>Rendah</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.339</b>	<b>0.068</b>
<b>Sangat Rendah</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.174</b>	<b>0.035</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>5.000</b>	

Tabel 7. Bobot Eleman Dampak

	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Rendah</b>	<b>Cukup</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat Tinggi</b>
<b>Bobot</b>	0.069	0.134	0.267	0.517	1

Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2018

Perhitungan bobot elemen untuk unsur dampak, yang diperlihatkan pada tabel frekuensi, dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan bobot elemen dibawah ini.

Tabel 8. Perhitungan Bobot Elemen Untuk Frekuensi

<b>Kriteria</b>	<b>Sangat tinggi</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Cukup</b>	<b>Rendah</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Prioritas</b>
<b>Sangat Tinggi</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>2.514</b>	<b>0.503</b>
<b>Tinggi</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>1.301</b>	<b>0.260</b>
<b>Cukup</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.672</b>	<b>0.134</b>
<b>Rendah</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.339</b>	<b>0.068</b>
<b>Sangat Rendah</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.174</b>	<b>0.035</b>
<b>Jumlah</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>5.000</b>	

Tabel 9. Bobot Eleman Untuk Frekuensi

	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Rendah</b>	<b>Cukup</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat Tinggi</b>
<b>Bobot</b>	0.069	0.134	0.267	0.517	1

### Uji Konsistensi Matriks dan Hirarki

Matriks bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai diagonal bernilai satu dan konsisten. Untuk menguji konsistensi, maka nilai eigen value

maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) harus mendekati banyaknya elemen ( $n$ ) dan rasio konsistensi kurang dari 0.1. Pembuktian konsistensi matriks berpasangan dilakukan dengan unsur- unsur pada tiap kolom

dibagi dengan jumlah kolom yang  
bersangkutan diperoleh matriks sebagai  
berikut:

	Sangat tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Tinggi	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Cukup	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Rendah	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
Sangat Rendah	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040

Vektor kolom (rata-rata) dikalikan dengan matriks semula menghasilkan nilai untuk tiap baris, yang selanjutnya setiap nilai dibagi kembali dengan nilai vektor yang bersangkutan:

$$\lambda_{maks} = ((1.78 \times 0.503) + (4.67 \times 0.260) + (9.53 \times 0.134) + (16.33 \times 0.067) + (25 \times 0.034)) = 5.35$$

$$CCI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{5.35 - 5}{5 - 1} = 0.089$$

$$CRI = \frac{(1.98(n - 2))}{n} = 1.188$$

$$CR = \frac{CCI}{CRI} = \frac{0.089}{1.188} = 0.075$$

Banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, maka  $\lambda_{maks} = 5.35$ , dengan demikian karena nilai  $\lambda_{maks}$  mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 5 dan diperoleh nilai ratio konsistensi sebesar 0.075 maka nilai tersebut kurang 0.1, maka matriks adalah konsisten. Matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi adalah sama sesuai dengan tabel 4 dan 5 maka hasil ini sama untuk dampak dan frekuensi, yaitu masing-masing

matriks konsisten.

### Analisa Nilai Faktor Resiko

Setelah didapatkan nilai rata-rata dampak dan frekuensi resiko, analisa dilanjutkan dengan mencari nilai Faktor Resiko. Persamaan faktor resiko didefinisikan sebagai perkalian antara besaran dampak dan probabilitas kejadian resiko, yang dihitung dari persamaan berikut ini, yaitu:

$$FR = L + I - (L \times I),$$

Sumber: RSNI (2006)

Dengan pengertian:

FR = Faktor resiko, dengan skala 0 - 1

L = Probabilitas kejadian resiko,

I = Besaran dampak (*impact*) resiko

Sebagai contoh untuk variabel X1, nilai rata-rata Probabilitas Kejadian Resiko adalah sebesar: 0.285, untuk nilai Dampak Kejadian Resiko adalah sebesar 0.559, maka besaran Faktor Resikonya adalah:

$$FR X1 = 0.285 + 0.559 - (0.285 \times 0.559)$$

FR X1 = 0.713

keseluruhan variable / peristiwa resiko

Adapun tabel rekapitulasi nilai dari hasil

adalah sebagai berikut:

perhitungan Faktor Resiko untuk

Tabel 10. Kategori Risiko Aspek Material

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X1	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	0.713	Tinggi
X2	Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	0.598	Sedang
X3	Kedatangan material terlambat	0.579	Sedang
X4	Pengajuan contoh bahan oleh kontraktor yang tidak terjadwal	0.479	Sedang
X5	Material Rusak dan tidak sesuai	0.618	Sedang

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan tinggi adalah

variabel X1, dan yang dikategorikan sedang adalah variabel X2, X3, X4, X5.

Tabel 11. Kategori Risiko Aspek Sumber Daya Manusia

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X6	Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	0.624	Sedang
X8	Komunikasi antara tenaga kasar dan kepala tukang / mandor.	0.564	Sedang
X9	Tingkat keahlian tenaga kasar tidak cukup	0.573	Sedang
X10	Jumlah tenaga kerja kurang	0.674	Sedang
X11	Kualitas tim engineering proyek kurang baik	0.760	Tinggi
X12	Jumlah personil tim engineering proyek kurang	0.637	Sedang
X13	Kurangnya personil pengalaman dan keahlian dalam kontrak	0.532	Sedang
X14	Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugas	0.777	Tinggi
X15	Tidak dilaksanakannya review design sebelum pelaksanaan konstruksi.	0.525	Sedang
X16	Salah dalam mengambil keputusan	0.588	Sedang
X17	Tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi	0.740	Tinggi
X18	Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	0.676	Sedang

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X19	Kedisiplinan tenaga kerja	0.746	Tinggi
X20	Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	0.493	Sedang
X21	Terlalu banyak lembur	0.442	Sedang

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel X11, X17, dan X19. Untuk

variabel dengan kategori resiko tinggi adalah variabel X6, X8, X9, X10, X12, X13, X14, X15, X16, X18, X20 dan X21.

Tabel 12. Kategori Risiko Aspek Metode dan Peralatan

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X22	Metode pelaksanaan tidak tepat	0.709	Tinggi
X24	Jumlah peralatan yang digunakan kurang	0.630	Sedang
X25	Buruknya penataan site lay out	0.573	Sedang

Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2018

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan tinggi adalah

variabel X22. Untuk variabel dengan kategori resiko sedang terdapat pada variabel X24 dan X25

Tabel 13. Kategori Resiko Aspek Manajerial

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X26	Perbedaan jadwal sub-kontraktor dalam penyelesaian proyek	0.553	Sedang
X28	Keterlambatan proses pemeriksaan dan uji bahan.	0.460	Sedang
X29	Estimasi harga yang kurang akurat	0.487	Sedang
X30	Kurangnya kemampuan dalam penanganan keuangan.	0.506	Sedang
X31	Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan	0.451	Sedang
X32	Rencana kerja pemilik yang sering berubah-ubah	0.675	Sedang
X33	Banyak hasil pekerjaan yang harus diperbaiki/cacat atau tidak benar.	0.502	Sedang

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X34	Buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja	0.741	Tinggi
X35	Tidak efektifnya atau tidak adanya prosedur manajemen kualitas	0.575	Sedang
X36	Tingginya frekwensi perubahan pelaksanaan	0.630	Sedang
X37	Distribusi data / informasi kurang baik	0.477	Sedang
X38	Komunikasi antar pihak kurang baik	0.700	Tinggi
X39	Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	0.698	Sedang
X40	Kurangnya teamwork	0.655	Sedang
X41	Penjadwalan proyek tidak sempurna	0.521	Sedang
X42	Kurang komitmen dalam hal Quality Assurance dan Quality Control	0.714	Tinggi

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek manajerial menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan tinggi adalah variable X34 dan X38. Kategori sedang

adalah variabel X26, X28, X29, X30, X31, X32, X33, 35, X36, X37, X39, X40, X41 dan X42 pada aspek Manajerial.

Tabel 14. Kategori Resiko Aspek Desain dan Dokumentasi

Variabel	Peristiwa Resiko	Faktor Resiko	Kategori
X43	Kesalahan desain	0.713	Tinggi
X44	Penjadwalan proyek yang ketat	0.720	Tinggi
X45	Spesifikasi sulit dimengerti	0.651	Sedang
X46	Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan	0.553	Sedang
X47	Gambar kerja tidak jelas	0.617	Sedang
X48	Lambat merevisi dan mendistribusi Gambar	0.431	Sedang
X49	Pengendalian dokumen dilapangan kurang baik	0.422	Sedang
X50	Cuaca kurang baik (Hujan dan Banjir)	0.464	Sedang

X54	Kerusakan oleh pihak ke tiga	0.469	Sedang
-----	------------------------------	-------	--------

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek Desain dan Dokumentasi menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel X37, X45, X46, X47. Untuk variabel dengan kategori resiko tinggi tidak terdapat pada aspek Desain dan Dokumentasi.

Pada tabel kategori resiko tersebut diatas, didapat bahwa resiko dengan kategori tinggi adalah material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi, kualitas tim engineering proyek kurang baik, Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugas, Tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi, Kedisiplinan tenaga kerja, Metode pelaksanaan tidak tepat, Buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja, Komunikasi antar pihak kurang baik, Kurang komitmen dalam hal Quality Assurance dan Quality Control, Kesalahan desain dan Penjadwalan proyek.

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai faktor resiko tinggi didapat jika salah satu besaran dari probabilitas atau dampak sangat tinggi, atau besaran nilai keduanya tinggi. Faktor-faktor resiko tinggi memper adalah tinggi. Dari hal tersebut jelas bahwa untuk mengurangi level resiko, maka perusahaan haruslah memperhatikan material yang digunakan,

kualitas tim engineering, Kompetensi personil, lokasi dan konstruksi, Kedisiplinan tenaga kerja, Metode pelaksanaan, komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja, komitmen dalam Quality Assurance dan Quality Control, Desain dan Penjadwalan proyek.

### PEMBAHASAN

Hasil dari pengumpulan data yang disebar, setelah diuji dengan dianalisa dengan menggunakan analisa Deskriptif dan AHP, maka didapatkan bahwa data X7 dan X23 tidak valid. Instrumen yang digunakan reliabel. Dari 48 resiko diantaranya 11 peristiwa resiko dalam kategori tinggi dan 37 peristiwa resiko dengan kategori sedang.

Material merupakan komponen terbesar didalam pelaksanaan proyek dapat diintegrasikan dengan teknik untuk menyediakan produk akhir yang memenuhi kebutuhan klien dan biaya yang efektif. Manajemen material adalah pengelolaan; proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian. Manajemen Material merupakan semua aktifitas yang dibutuhkan untuk mengatur aliran bahan baku (material) dari supplier melalui aktifitas sebuah sistem manajemen yang mengintegrasikan wilayah pembelian,

memperlancar dan mengendalikan kemajuan dari vendor. Ini adalah bagian penting dari manajemen proyek dan biaya yang efektif. Hinzen & Kuchenmeister (1981), menyatakan bahwa faktor yang memperendah kinerja proyek salah satunya adalah material yang tidak sesuai spesifikasi. Dari hasil analisa ditemukan bahwa pengaruh peristiwa resiko material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi (X1) terhadap kinerja mutu adalah dikategorikan tinggi terhadap kinerja mutu proyek jalan. Persyaratan atas spesifikasi material yang digunakan dalam pelaksanaan adalah syarat mutlak yang harus dipenuhi. Kesalahan didalam mengidentifikasi jenis dan spesifikasi material didalam proses perencanaan akan berakibat material yang didatangkan tidak sesuai spesifikasi. Bahan konstruksi yang dibutuhkan untuk pekerjaan proyek bervariasi dengan proyek. Selain disebabkan oleh tidak baiknya proses perencanaan pengadaan material, tidak terpenuhinya persyaratan spesifikasi material ini juga bisa disebabkan oleh buruknya proses pengendalian material tersebut, termasuk pada proses pengiriman, penerimaan material, dan proses pengiriman material. Pada proses pengiriman/distribusi, penyimpanan, dan *handling* material yang tidak baik bisa menyebabkan kerusakan material sehingga tidak memenuhi persyaratan konstruksi, untuk itu

pengendalian pada proses-proses tersebut harus dilakukan dengan baik. Oleh sebab itu material harus dikelola dengan baik.

Sumber Daya Manusia adalah seorang yang siap, mau dan mampu memberi sumbangan usaha pencapaian tujuan organisasi. Selain itu SDM merupakan salah satu unsur masukan (*input*) yang bersama unsur lainnya seperti modal, bahan, mesin, dan metode/teknologi diubah menjadi proses manajemen menjadi keluaran (*output*) berupa barang atau jasa dalam usaha mencapai tujuan kontraktor. Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) merupakan bagian dari manajemen keorganisasian yang memfokuskan diri pada unsure sumber daya manusia. Adalah tugas manajemen sumber daya manusia untuk mengelola unsur manusia secara baik agar diperoleh tenaga kerja yang puas akan pekerjaannya. Hasil temuan menunjukkan bahwa ada 4 peristiwa penting dari aspek SDM ini masuk kedalam kategori tinggi yaitu Kualitas tim engineering proyek kurang baik (X11), Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugas (X14), Tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi (X17), dan Kedisiplinan tenaga kerja (X19). Pengelolaan sumber daya manusia pada sebuah proyek memiliki dampak besar pada keberhasilan atau kegagalan proyek itu sendiri. Perencanaan tenaga kerja proyek

diutamakan dengan perkiraan produktifitas tenaga kerja, penjadwalan tenaga kerja, menstrukturkan kedalam tim dan grup tenaga kerja, dengan melihat dari segi ekonomis dan persyaratan tenaga kerja (Hendra, 2007).

Setiap proyek memiliki tujuan khusus, dimana masing-masing tujuan tersebut didalamnya terdapat batasan yang mendasar yaitu besarnya biaya yang dianggarkan, waktu yang dijadwalkan dan mutu yang harus dipenuhi. Aspek teknologi sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi. Umumnya, aplikasi teknologi ini banyak diterapkan dalam metode – metode pelaksanaan pekerjaan Proyek Jalan. Hasil temuan menunjukkan bahwa satu peristiwa penting dari aspek metode dan peralatan yang dikategorikan tinggi yaitu Metode pelaksanaan tidak tepat (X22). Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, adakalanya juga diperlukan suatu metode terobosan untuk menyelesaikan pekerjaan lapangan. Khususnya pada saat menghadapi kendala-kendala yang diakibatkan oleh kondisi lapangan yang tidak sesuai dengan dugaan sebelumnya. Untuk itu, penerapan metode pelaksanaan konstruksi yang sesuai kondisi lapangan, akan sangat membantu dalam penyelesaian proyek konstruksi bersangkutan. Metode pelaksanaan yang digunakan jika tidak tepat akan berpengaruh langsung terhadap

mutu pekerjaan.

Manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai suatu proses dari perencanaan, pengaturan, kepemimpinan, dan pengendalian dari suatu proyek oleh para anggotanya dengan memanfaatkan sumber daya seoptimal mungkin untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Dengan adanya manajemen proyek maka akan terlihat batasan mengenai tugas, wewenang, dan tanggung jawab dari pihak-pihak yang terlibat dalam proyek baik langsung maupun tidak langsung, sehingga tidak akan terjadi adanya tugas dan tanggung jawab yang dilakukan secara bersamaan (overlapping). Hasil temuan menunjukkan bahwa tiga peristiwa resiko penting dari aspek manajerial yang dikategorikan tinggi yaitu buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja (X34), Komunikasi antar pihak kurang baik (X38) dan Kurang komitmen dalam hal Quality Assurance dan Quality Control (X42).

Peristiwa resiko pada aspek desain dan dokumentasi terdapat dua peristiwa resiko yaitu Kesalahan desain (X34) dan Penjadwalan proyek yang ketat (X44). Menurut Al-Hazmi (1987), dokumen-dokumen yang dibutuhkan untuk konstruksi penting untuk mencapai ketepatan waktu dan keberhasilan proyek. Dengan adanya jadwal proyek yang ketat akan terjadi banyak permasalahan didalam

proses pelaksanaan. Pada proses perencanaan juga tentunya akan ditarget dengan waktu yang ketat, dengan waktu yang ketat akan menghasilkan perencanaan yang tidak sempurna.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisa Pengelolaan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Kinerja Mutu Pada Pelaksanaan Proyek Jalan maka penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Peristiwa resiko yang masuk dalam kategori tinggi pada pelaksanaan proyek jalan di Jalan Ciamis – Banjar – Pengandaran – Batas Jateng antara lain, sebagai berikut:
  - Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi
  - Kualitas tim engineering proyek kurang baik
  - Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugas
  - Tidak memperhatikan faktor resiko pada lokasi dan konstruksi
  - Kedisiplinan tenaga kerja
  - Buruknya komunikasi dan koordinasi antar organisasi kerja
  - Komunikasi antar pihak kurang baik
  - Kurang komitmen dalam hal

Quality Assurance dan Quality Control

- Kesalahan desain
  - Penjadwalan proyek yang ketat
2. Dampak dari peristiwa resiko pada aspek material adalah berakibat langsung dengan mutu hasil pekerjaan. Dampak dari peristiwa resiko pada aspek sumber daya manusia adalah pengawasan, instruksi kerja, dan pelaksanaan pekerjaan menjadi kurang baik. Dampak dari peristiwa resiko pada aspek metode dan peralatan adalah mutu hasil proyek tidak sesuai dengan spesifikasi, pelaksanaan proyek dilapangan tidak teratur. Dampak dari peristiwa resiko pada aspek manajerial adalah pada saat pelaksanaan pekerjaan terjadi miss komunikasi dan kendala lainnya, serta akan terjadi pelaksanaan pekerjaan yang terburu-buru akibat penjadwalan yang tidak sempurna. Sedangkan dampak dari peristiwa resiko pada aspek desain dan dokumentasi adalah pelaksanaan akan dilakukan secara terburu-buru, salah dalam membaca dan acuan.
  3. Adapun tindakan yang harus diambil untuk mengatasi risiko-risiko pada semua aspek pelaksanaan tersebut, yaitu dimulai ketika proses perencanaan, dimana semua aspek

harus direncanakan dengan sebaik-baiknya agar tidak terjadi kesalahan yang berimbas pada saat pelaksanaan yang tidak berjalan sesuai dengan harapan. Pada proses pelaksanaan agar semua yang telah direncanakan akan menjadi acuan pelaksanaan, sehingga perlu dilakukan proses pengawasan untuk memastikan bahwa apa yang direncanakan sesuai dengan yang dilaksanakan. Monitoring dan evaluasi akan menjadi tools dan pertimbangan untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan. Perlu dibuat prosedur dan instruksi kerja pada setiap aktifitas, baik pada proses perencanaan, pelaksanaan, maupun proses pengendalian. Prosedur dan instruksi kerja tersebut dipastikan dipahami dan dijalankan oleh semua pihak yang terlibat dengan cara sosialisasi dan audit dari implementasinya.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti akan mengajukan saran-saran dengan harapan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Ada pun saran-saran yang akan peneliti kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya

diharapkan melakukan penelitian lebih mendetail untuk menganalisa lebih mendalam mengenai pengaruh dari salah satu aspek peristiwa resiko yaitu: aspek material, aspek sumber daya manusia, aspek metode dan peralatan, aspek manajerial, dan aspek desain dan dokumentasi

2. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode lain dalam meneliti pengelolaan faktor resiko yang mempengaruhi kinerja mutu sehingga informasi yang diperoleh dapat lebih bervariasi mengenai peningkatan kinerja mutu dalam proyek.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahadzie, D. K. et al. (2006). *Critical success criteria for mass house building projects in developing countries*. International Journal of Project Management, Vol. 26, pp. 675-687.
- Cleland, D. I., & King, W. R. (1987). *Systems Analysis and Project Management*. New York: Mc Graw-Hill.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. New York: McGraw-Hill.
- Fandofa, Riza. (2012). *Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek*. Tesis. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Proyek. Jakarta.

- Lim C.S. dan Mohamed, M. Z. (1999). *Criteria of project success*. International Journal of Project Management, Vol 17, No.4, pp 243-248.
- Nurdiana, Asri. (2011). Aplikasi Manajemen Resiko Dari Persepsi Para Stakeholders (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Seksi I Ruas Tembalang-Gedawang). Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Peraturan Presiden Nomor 54 tahun 2010 tentang Pedoman Pengadaan Barang dan Jasa.
- Peraturan Presiden Nomor 70 Tahun 2012 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2015 tentang Perubahan Keempat atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
- Perry and Hayes. (1985). *Risk and its Management in Contruction Period*. Institution of Civil Engineers. Proceedings. (Engineering and Management Group) 78. June, pp 499-521.
- Soeharto, I. (2001). Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soemarno. (2008). Manajemen Resiko Proyek Kontruksi, Resiko dan Analisisnya.
- Thompson, P., & Perry, J. (1992). *Engineering Construction Risk*. London Thomas Telford Ltd.
- Uher, Thomas. E. (1996). *Programming and Scheduling Techniques*. Australia, School of Building the University of New South Wales.
- Umar, Husein. (2004). Sumber Daya Manusia Dalam Organisasi. Jakarta: PT.SUN.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Jasa Konstruksi.
- Whitten L, Jeffery., Bentley D, Lonnie., and Dittman C, Kevin. (2004). Metode Desain dan Analisis Sistem. Terjemahan oleh Tim Penerjemah ANDI. ANDI: Yogyakarta.
- Winata, Andi dan Samuel, Y. (2005). Faktor-Faktor penyebab Rework pada Pekerjaan Konstruksi. Universitas Kristen Petra. Dimensi Teknik Sipil.
- Wysocki, R.K., Beck, Jr., R., Crane, D.B. (2000). *Effective Project Management*. Second Edition. Wiley Computer Publishing, New York.
- Yasin, H Nazarkhan. (2004). Mengenal Klaim Konstruksi & Penyelesaian Sengketa Konstruksi. Penerbit PT. GRAMEDIA PUSTAKA UTAMA. Jakarta.
- Yenri, Nofri., Zaidir dan Wardi. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mutu Proyek Jalan Perkerasan Lentur di Kabupaten Pasaman Barat (Studi Kasus: PT. X). Jurnal Penelitian Program Pasca Sarjana. Universitas Bung Hatta.
- Mulyono, A.T. (2012). Disertasi Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik, UGM.