

**MANAJEMEN RESIKO REWORK DAN REPAIR TAHAP
PELAKSANAAN PADA PROYEK GEDUNG TERHADAP KINERJA
MUTU PROYEK**

TESIS

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
MINAT MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Teknik



**ARY WORO YURIS PUSPITA
NIM. 16060100111005**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**



MALANG
2019
TESIS

**JUDUL TESIS MANAJEMEN RESIKO REWORK DAN REPAIR TAHAP
PELAKSANAAN PADA PROYEK GEDUNG TERHADAP KINERJA MUTU
PROYEK**

**ARY WORO YURIS PUSPITA
NIM. 16060100111005**

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 28 Juni 2019
dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Magister Teknik

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Agus Suharyanto., M.Eng., Ph.D
NIP. 19740619 200012 1 002

Dr. Eng. Indradi W., ST., M. Eng. (Prac).
NIP. 19740619 200012 1 002

Malang,

Universitas Brawijaya
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil
Ketua Program Magister Teknik

Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740619 200012 1 002





UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM MAGISTER

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

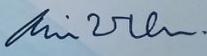
Nomor :021 /UN10.F07.11.21/PP/2019
Sertifikat ini diberikan kepada :
ARY WORO YURIS PUSPITA

Dengan Judul Tesis :
**MANAJEMEN RISIKO REWORK DAN REPAIR TAHAP PELAKSANAAN
PADA PROYEK GEDUNG TERHADAP KINERJA MUTU PROYEK**

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 5\%$, dan
dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal 09 Juli 2019



Dr.Eng. Alwafi Pujiharjo, ST., MT
NIP. 19700829 200012 1 001



Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740619 200012 1 002



PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang,

Mahasiswa,

Ary Woro Yuris Puspita

16060100111005



JUDUL TESIS :

MANAJEMEN RESIKO REWORK DAN REPAIR TAHAP PELAKSANAAN PADA PROYEK GEDUNG TERHADAP KINERJA MUTU PROYEK

Nama Mahasiswa : Ary Woro Yuris Puspita

NIM : 16060100111005

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Minat : Manajemen Konstruksi

KOMISI PEMBIMBING :

Ketua : Ir. Agus Suharyanto, M.Eng., Ph.D

Anggota : Dr. Eng. Indradi W., ST., M. Eng. (Prac).

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Arief Rachmansyah

Dosen Penguji 2 : Yatnanta Padma Devia ., ST., MT

Tanggal Ujian : 28 Juni 2019

SK Penguji : Nomor 1288 Tahun 2019





*Karya ilmiah ini kutujukan kepada
Papa dan Mama tercinta
Dan seluruh keluarga*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ary Woro Yuris Puspita dilahirkan di Malang pada tanggal 2 Agustus 1991, anak kedua dari 2 bersaudara, pasangan Bapak H. Harijono, SH dan Ibu Tukilah. Pendidikan dasar sampai menengah pertama ditempuh di kota Malang. Tamat SD tahun 2003 dan tamat SMP tahun 2006. Pendidikan berikutnya di tempuh di Kota Malang yaitu SMA Negeri 9 Malang tamat tahun 2009.

Selanjutnya pendidikan di tempuh di Politeknik Negeri Malang dengan mengambil jurusan Teknik Sipil dengan Program Studi D4 **Teknik Sipil. Menempuh program Sarjana Teknik Sipil untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.S.T)**.

Kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Brawijaya (UB) dengan mengambil jurusan Teknik Sipil. Menempuh program pascasarjana dengan minat Manajemen Konstruksi untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan karunia-NYA yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis berjudul “Manajemen Risiko *Repair* dan *Rework* Tahap Pelaksanaan Proyek Pada Gedung Terhadap Kinerja Mutu”. Dalam proses penulisan tesis serta penyelesaian studi S2 di Universitas Brawijaya, penulis banyak mendapatkan bantuan baik dalam bentuk kritik, waktu, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis menghantarkan ucapan terima kasih kepada:

1. Orangtua yang telah senantiasa mendoakan dan memberi support lahir dan batin.
2. Bapak Ir. Agus Suharyanto, M.Eng., Ph.D dan Bapak Dr. Eng Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng (Prac) memberikan arahan secara akademik dalam penyusunan tesis ini
3. Tim Proyek 2281 Kediri khususnya feri yang meluangkan waktu berpartisipasi dalam pembuatan tesis ini.
4. Rekan-rekan seperjuangan dari kelas MK Genap 2016 (Diyah, Ita, Tomo, Mas Yudi, Faris) yang telah memberikan nuansa kehangatan kekeluargaan seperti saudara sendiri, sehingga penulis makin termotivasi menyelesaikan studi

Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Malang, Juni 2019

Ary Puspita



KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Konsep Dasar Definisi Proyek dan Manajemen Proyek.....	9
2.2.1 Definisi Manajemen Proyek.....	9
2.3 Batasan-Batasan Manajemen Proyek.....	10
2.4 Siklus Kegiatan Proyek (Project Life Cycle).....	11
2.4.1 Fase Feasibility Study dan Desain.....	13
2.4.2 Fase Lelang.....	14
2.4.3 Fase Konstruksi.....	15
2.4.4 Fase Serah Terima (Turn Over).....	16
2.5 Rework and Repair.....	16
2.5.1 Definisi Rework and Repair.....	17
2.5.2 Gambaran Pekerjaan Rework dan Repair Pada Proyek.....	18
2.5.3 Faktor-Faktor Penyebab Rework dan Repair.....	18

2.5.4	Biaya Rework dan Repair Proyek Konstruksi.....	19
2.6	Manajemen Risiko.....	21
2.6.1	Risiko.....	21
2.6.2	Definisi Manajemen Risiko.....	23
2.6.3	Identifikasi Risiko.....	24
2.6.4	Analisis Kualitatif Risiko.....	27
2.6.5	Pengendalian dan Pengawasan terhadap Risiko.....	31
2.7	ISO 9001: 2015.....	32
2.7.1	Manfaat Penerapan ISO 9001 Bagi Perusahaan.....	35
2.7.2	Pemikiran Berbasis Risiko.....	35
2.8	Struktural Equation Modeling (SEM).....	36
2.8.1	Pengertian SEM.....	36
2.8.2	Analisis Partial Least Square (PLS).....	37
2.8.3	Variabel – Variabel Dalam SEM-PLS.....	38
2.8.4	Model Model SEM-PLS.....	40
2.8.5	Langkah – Langkah Analisis PLS.....	41
	BAB III KERANGKA PENELITIAN.....	43
3.1	Kerangka Konsep Penelitian.....	43
3.2	Hipotesis Penelitian.....	45
	BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	46
4.1	Jenis Penelitian.....	46
4.2	Teknik Pengumpulan Data.....	46
4.2.1	Metode Pembobotan Kuisisioner.....	47
4.2.2	Analisis Kualitatif.....	48
4.2.3	Analisis Kuantitatif.....	48
4.3	Variabel Penelitian.....	48

4.4	Populasi dan Sampel.....	48
4.5	Proses Penelitian.....	49
BAB V HASIL DAN ANALISIS.....		52
5.1	Analisis Faktor Risiko.....	52
5.1.1	Risk Breakdown Structure Pada Pekerjaan Struktur.....	53
5.1.2	Risk Breakdown Structure Pada Pekerjaan Finshing.....	54
5.1.3	Analisis Dampak dan Penyebab Terhadap Tingkat Risiko.....	56
5.2.4	Manajemen Risiko.....	63
5.2	Analisis Pengaruh Kinerja Mutu.....	64
5.2.1	Diagram Jalur Kinerja Mutu.....	64
5.2.2	Analisis Diagram Jalur.....	65
5.3	Model Pengukuran (Outer Model).....	66
5.2.1	Convergent Validity 1st Order.....	66
5.2.2	Convergent Validity 2nd order.....	69
5.2.3	Discriminant Validity.....	69
5.2.4	Pengujian Reliabilitas.....	71
5.2.5	Analisis Hasil Pengujian Model Pengukuran (Outter Model).....	71
5.4	Model Struktural (Inner Model).....	72
5.4.1	Goodness of Fit Model.....	72
5.4.2	Pengujian Hipotesis Direct Effect.....	73
5.4.3	Pengujian Hipotesis Indirect Effect.....	74
5.4.4	Pengaruh Dominan.....	75
5.4.4	Analisis Hasil Pengujian Model Struktural.....	75
5.5	Penanggulangan Risiko Proyek.....	76
5.6	Rekapitulasi Biaya Repair dan Rework.....	77
5.6.1	Proyek 2281.....	77

5.2.1 Proyek 2306.....79

5.2.2 Proyek 2259.....80

5.2.3 Analisis Item Pekerjaan Repair dan Rework.....81

BAB VI KESIMPULAN.....83

DAFTAR PUSTAKA.....84

LAMPIRAN.....87



DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Skala Dampak untuk Tujuan Proyek.....	28
Tabel 2.3 Contoh Risk Breakdown Structure (RBS).....	30
Tabel 5.1 Risk Break Down Structure Pekerjaan Struktur.....	54
Tabel 5. 2 Risk Break Down Structure Pekerjaan Finishing.....	56
Tabel 5. 3 Dampak, Penyebab dan Risiko Berdasar Kategori Risk Breakdown Structure.....	58
Tabel 5.4 Persamaan Loading Faktor Srtuktur 1st order.....	66
Tabel 5.5 Persamaan Loading Faktor Finishing 1st order.....	67
Tabel 5.6 Persamaan Loading Faktor Sistem Manajemen Mutu 1st order.....	67
Tabel 5. 7 Persamaan Loading Faktor Kinerja Mutu 1st order.....	68
Tabel 5. 8 Average Variance Extracted (AVE).....	68
Tabel 5. 9 Loading Faktor 2nd order.....	69
Tabel 5.10 Tabel cross loading.....	70
Tabel 5.11 composite reliability dan cronbach alpha.....	71
Tabel 5.12 Goodness of fit Model.....	72
Tabel 5.13 Path Coefficient.....	73
Tabel 5. 14 Indirect Coefficient.....	74
Tabel 5. 15 Total Coefficient.....	75
Tabel 5.16 Bill Of Quantity 2281.....	77
Tabel 5.17 Biaya Repair dan Rework.....	78
Tabel 5.18 Bill Of Quantity 2306.....	79
Tabel 5.19 Biaya Repair dan Rework.....	79
Tabel 5.20 Bill Of Quantity 2259.....	80
Tabel 5.21 Biaya Repair dan Rework.....	81



DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1 Life Cycle Pada Proyek	12
Gambar 2.2 Fase Feasibility Study.....	13
Gambar 2.3 Fase Pemasukan Penawaran Lelang.....	15
Gambar 2. 4 Tahapan Fase Konstruksi secara umum.....	15
Gambar 2. 5 Faktor-Faktor Penyebab rework and repair.....	19
Gambar 2. 7 Skema Jenis Risiko.....	25
Gambar 2. 8 Probability Impact Matrix.....	29
Gambar 2. 9 Variabel laten.....	38
Gambar 2. 10 Variabel Indikator.....	38
Gambar 2. 11 Hubungan Antar Variabel Dan Indikator Dalam Model PLS.....	39
Gambar 2.12 Contoh Indikator Refleksif dan Formatif.....	39
Gambar 2.13 Contoh Model Struktural.....	40
Gambar 2.14 Contoh Model Pengukuran.....	41
Gambar 3.1 Diagram Kerangka Berfikir.....	43
Gambar 3.2 Penjabaran Indikator Repair dan Rework.....	44
Gambar 4.1 Tahap Penyelesaian Tesis.....	49
Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian.....	51
Gambar 5 .1 Diagram Jalur.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Hal

Lamp. 1 Lembar Pengisian Kuisioner 91

Lamp. 2 Hasil Perhitungan SEM – PLS 101

Lamp. 3 Rekapitulasi SPK 110



RINGKASAN

Proyek pembangunan infrastruktur merupakan salah satu sarana dan prasarana untuk menunjang sektor perekonomian. Fungsi dan mutu dari bangunan tersebut harus sesuai dengan spesifikasi yang ada. Saat pelaksanaan konstruksi tidak dapat dipungkiri banyak ditemukan mutu hasil pekerjaan yang tidak sesuai dengan apa yang disyaratkan. Perbedaan antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan mengakibatkan pekerjaan *rework and repair*. Pekerjaan *rework* dan *repair* merupakan pekerjaan yang sulit diduga dan dihindari. Pekerjaan tersebut sangat erat kaitannya dengan biaya dan mutu dari proyek tersebut ataupun *performance* dan produktivitas dari kontraktor. Dalam hal ini penerapan ISO9001:2015 dimana pengelolaan mutu (*Quality Management*) bertujuan mencapai persyaratan mutu proyek pada pekerjaan pertama tanpa adanya pengulangan (*to do right things right the first time*). Penerapan ISO 9001:2015 juga diharap sebagai indikator untuk perbaikan mutu dari proyek tersebut agar dapat mengurangi pekerjaan *rework and repair* dan *repair*. Perlu adanya pengelolaan risiko proyek untuk mengurangi tingkat pekerjaan *repair* dan *rework*. Dampak yang ditimbulkan dari segi biaya dimana biaya rata-rata yang dikeluarkan untuk memperbaiki masalah kualitas adalah 12,4% dari nilai kontrak. Bahkan ditemukan biaya karena kegagalan kualitas mencapai 25% . Dari penjelasan diatas perlu adanya pengelolaan risiko proyek untuk mengurangi tingkat pekerjaan *repair* dan *rework*. Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi dan pengelolaan risiko untuk pekerjaan *repair* dan *rework* untuk peningkatan kinerja proyek.

Berdasarkan hasil SPK mandor yang ada ditemukannya bahwasannya item pekerjaan beton merupakan biaya *rework* dan *repair* terbesar dari seluruh biaya *rework* dan *repair* yang ada. Kontribusi biaya *rework* dan *repair* pada pekerjaan item pekerjaan beton pada ketiga proyek tersebut mencapai 40 —60% dari total biaya keseluruhan. Selain itu berdasarkan metode perhitungan SEM-PLS ditemukan bahwasannya sistem manajemen mutu dan pekerjaan *rework and repair* memiliki kontribusi pengaruh sebesar 62.1% terhadap kinerja mutu proyek. Untuk pengaruh terbesar kinerja mutu berasal dari pekerjaan *rework and repair* sebesar 0,738 yang artinya pekerjaan *rework and repair* memberikan pengaruh positif terhadap kinerja mutu sehingga membuat mutu semakin baik.

Key words: Kinerja Proyek, Risk BreakDown Structure, SEM-PLS

SUMMARY

The infrastructure development project is one of the facilities and infrastructures to support the economic sector. For that function and quality of the building must be in accordance with existing specifications. However in reality, at the time of construction, many found the quality of work results that are not in accordance with what is required. Often found differences between planning and implementation in the field result in the work of Rework and Repair. Rework and Repair works is some work that is hard to expect and avoid. The work is closely related to the cost and quality of the project or the performance and productivity of the contractor. In this case the application of ISO 9001: 2015 where quality management aims to achieve project quality requirements at the first job without repetition (to do right things right the first time). The application of ISO 9001: 2015 is also expected to be an indicator for improving the quality of the project in order to reduce the work of rework and repair and repair. The impact caused in terms of costs where the average cost incurred to correct quality problems is 12.4% of the contract value. Even found costs due to quality failure reaching 25% (Winata, 2005). From the explanation above, there is a need for project risk management to reduce the level of repair and rework work. In this study, risk evaluation and management will be carried out in repair and rework work to improve project performance.

Based on the results of the foreman's SPK, it was found that the concrete work items were the largest cost of Rework and Repair of all existing Rework and Repair costs. The contribution of the cost of Rework and Repair to the work of concrete work items in the three projects reached 40-70% of the total cost of the whole. In addition, based on the SEM-PLS calculation method, it was found that the quality management system and Rework and Repair work contributed 61.4% of the project's quality performance. For the biggest effect of quality performance comes from the work of Rework and Repair of 0.738, which means that the work of Rework and Repair has a positive influence on quality performance so as to make the quality better.

Keywords— *Project Performances, Risk BreakDown Structure, SEM-PLS.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok termasuk didalamnya bidang teknik sipil dan arsitektur. Tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti teknik industri, mesin, elektro, geoteknik, dan sebagainya. Bangunan-bangunan tersebut meliputi aspek kepentingan masyarakat yang sangat luas, berupa perumahan untuk tempat tinggal, apartemen dan gedung perkantoran berlantai banyak, pabrik dan bangunan industri, jembatan, jalan raya termasuk jalan layang, jalan kereta api, pembangkit listrik tenaga nuklir, bendungan dan terowongan PLTA, saluran pengairan, sistem sanitasi dan drainasi, bandar udara dan hanggar pesawat terbang, pelabuhan laut dan bangunan-bangunan lepas pantai, jaringan kelistrikan dan telekomunikasi, kilang minyak, jaringan plambing dan sebagainya (Dipohusodo, 1996)

Selain itu, proyek pembangunan infrastruktur juga merupakan salah satu sarana dan prasana untuk menunjang sektor perekonomian. Untuk itu fungsi dan mutu dari bangunan tersebut harus sesuai dengan spesifikasi yang ada. Hal tersebut sangat berkaitan dengan mutu, biaya dan waktu sebagai acuan pada kegiatan konstruksi. Akan tetapi pada kenyataannya, pada saat pelaksanaan konstruksi banyak ditemukan mutu hasil pekerjaan yang tidak sesuai dengan apa yang disyaratkan. Hal tersebut menyebabkan terjadi ketidaksesuaian antara perencanaan dan hasil dilapangan yang bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor, diantaranya penerapan metode pelaksanaan yang kurang tepat. Oleh karena itu, berdampak pada kegiatan pekerjaan tersebut dan dapat berimbas pada kegiatan selanjutnya. Seperti diketahui, risiko dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu risiko usaha (*business risk*) atau dinamakan juga *speculative risk* dan risiko murni.

Dalam konteks pembahasan ini, Menurut Imam., 2001 yang dimaksud risiko murni adalah risiko yang secara potensial dapat mendatangkan kerugian dalam mencapai sasaran proyek yaitu biaya, waktu dan mutu. Oleh karena itu, analisis faktor risiko dalam pelaksanaan proyek konstruksi menjadi penting untuk dilakukan. Dengan mengetahui faktor-faktor risiko pada tahap pelaksanaan proyek diharapkan pembangunan infrastruktur khususnya bangunan gedung dapat terwujud sesuai sasaran proyek yang tepat biaya, tepat waktu, dan tepat mutu.

Risiko itu sendiri adalah variasi dalam hal-hal yang mungkin terjadi secara alami atau peristiwa yang kemungkinan terjadinya diluar yang diharapkan. Hal tersebut bisa menjadi ancaman terhadap bisnis properti maupun terhadap keuntungan finansial. Mengingat pada tahapan pelaksanaan proyek tidak terlepas dari berbagai risiko yang dapat mempengaruhi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pelaksanaan suatu proyek konstruksi selalu mengacu pada perkiraan yang ada pada saat rencana disusun, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan ketidaksesuaian antara rencana yang telah dibuat dengan pelaksanaannya (Bagus, 2017).

Seringkali ditemukan perbedaan antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan mengakibatkan pekerjaan *rework and repair*. Pekerjaan *rework* dan *repair* merupakan pekerjaan yang sulit diduga dan dihindari. Pekerjaan tersebut sangat erat kaitannya dengan biaya dan mutu dari proyek tersebut ataupun *performance* dan produktifitas dari kontraktor. Pekerjaan *rework and repair* merupakan aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas membongkar pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya di mana tidak ada *change order* yang dikeluarkan dan *change of scope* yang diidentifikasi.

Repair dan *rework* merupakan pengerjaan ulang suatu proses atau aktivitas yang diimplementasikan secara tidak tepat pada awal pengerjaannya. Kejadian ini juga dapat ditimbulkan oleh kesalahan dilapangan. Hal tersebut merupakan total biaya di lapangan yang dikeluarkan selain dari biaya awal dan sumber daya awal (Andi, 2005). Pekerjaan *rework* dan *repair* dapat menyebabkan *cost overrun* suatu proyek. Dampak terjadinya *rework* dan *repair* berpengaruh terhadap kinerja biaya total proyek dan berperan terhadap terjadinya penyimpangan rencana laba. Adapun besar kecilnya biaya akibat *rework* dan *repair* tergantung jenis pekerjaan dan volume dari pekerjaan yang mengalami *rework* dan *repair* tersebut. Dampak dari terjadinya *rework* dan *repair* akan timbul biaya-biaya yang tidak direncanakan.

Selain itu *rework* dan *repair* dapat memberikan dampak buruk pada performa dan produktifitas, baik konsultan maupun kontraktor. Dalam hal ini penerapan ISO9001:2015 dimana pengelolaan mutu (*Quality Management*) bertujuan mencapai persyaratan mutu proyek pada pekerjaan pertama tanpa adanya pengulangan (*to do right things right the first time*). Penerapan ISO 9001:2015 juga diharap sebagai indikator untuk perbaikan mutu dari proyek tersebut agar dapat mengurangi pekerjaan *rework and repair* dan *repair*.

Menurut hasil penelitian Herdianto.,2011 diharapkan dengan adanya penerapan ISO 9001; 2015 pada suatu perusahaan jasa konstruksi tersebut dapat meminimalisir pekerjaan *rework* dan *repair*. Pekerjaan *rework* dan *repair* pada proyek konstruksi diakibatkan karena kesalahan dalam perencanaan, kesalahan prosedur kerja, kurangnya pengawasan sehingga

hasil pekerjaan tidak sesuai dengan desain awal konstruksi. Hal tersebut dapat mengakibatkan beberapa kerugian seperti biaya, waktu, kualitas pekerjaan, dan menurunnya motivasi kerja.

Selain terkait dengan pelaksanaan item pekerjaan di lapangan, jenis kontrak proyek yang diterapkan juga bisa menjadi penyebab seringnya pekerjaan *rework* dan *repair*. Dalam hal ini beberapa jenis kontrak yang menempati presentase tertinggi adalah sistem kontrak gabungan lumpsum dan pekerjaan ulang (berdasarkan cara pembayarannya), kontrak tahun tunggal (berdasarkan jangka waktu pelaksanaannya), kontrak pengadaan tunggal (berdasarkan jumlah pengguna barang dan jasa) (Priyanto, 2010).

Dampak yang ditimbulkan dari segi biaya dimana biaya rata-rata yang dikeluarkan untuk memperbaiki masalah kualitas adalah 12,4% dari nilai kontrak. Bahkan ditemukan biaya karena kegagalan kualitas mencapai 25% (Winata, 2005). Dari penjelasan diatas perlu adanya pengelolaan risiko proyek untuk mengurangi tingkat pekerjaan *repair* dan *rework*. Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi dan pengelolaan risiko untuk pekerjaan *repair* dan *rework* untuk peningkatan kinerja proyek.

1.2 Identifikasi Masalah

Di dalam pelaksanaan proyek pembangunan gedung, baik pada masa pelaksanaan banyak terjadi pekerjaan *rework* dan *repair* dimana hal tersebut menggambarkan kurang baiknya kinerja mutu pelaksanaan proyek. Banyak aspek risiko pada tahap pelaksanaan proyek gedung, mengingat item pekerjaan yang juga cukup kompleks. Hal itu pula memberikan dampak yang buruk bagi performa, produktifitas, dan biaya. Dampak dari terjadinya *rework* dan *repair* akan timbul biaya-biaya yang tidak direncanakan dan juga bisa berimbas pada penyimpanan rencana laba.

1.3 Rumusan Masalah

Ditinjau dari latar belakang di atas, adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Item pekerjaan apa yang berpengaruh dominan terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* pada saat pelaksanaan proyek?
2. Faktor apa yang memiliki penyebab signifikan terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* pada saat pelaksanaan proyek?
3. Bagaimana pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu pada tahap pelaksanaan proyek?

1.4 Batasan Masalah

Manajemen mutu dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu manajemen risiko, manajemen sumberdaya dan manajemen finansial. Dalam penelitian ini yang akan diteliti ialah manajemen mutu yang dipengaruhi oleh manajemen risiko. Agar pembahasan tidak melebar akibat meluasnya permasalahan maka perlu dijabarkan poin-poin sebagai variabel penentu batasan analisis. Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dari proses konstruksi hingga serah terima 1. atau *provisional hand over* (PHO)
2. Perubahan desain tidak termasuk pekerjaan *rework* dan *repair*.
3. Objek penelitian adalah pelaksanaan pembangunan khusus bangunan gedung dengan kategori skala nilai paket pekerjaan besar yaitu minimal 50 milyar sebanyak 3 proyek.
4. Jenis *rework and repair* yang ditinjau pada tahap pelaksanaan kegiatan konstruksi akibat kesalahan kontraktor.
5. Penelitian dilakukan pada satu perusahaan dan bangunan tipikal.
6. Tinjauan penelitian hanya terkait dengan biaya pekerjaan repair terhadap laba dan mutu proyek.
7. Item pekerjaan *repair* dan *rework* proyek di tinjau dari spk pekerjaan.
8. Indikator tinjauan pekerjaan *repair* dan *rework* proyek terdiri dari desain, manajerial, material, sumberdaya, metode pelaksanaan, alat dan lingkungan
9. Variabel pengukuran terdiri dari variabel kinerja mutu, sistem manajemen mutu dan *rework and repair*

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian disini adalah untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang dikemukakan, yaitu:

1. Mengidentifikasi item pekerjaan yang sering berpengaruh terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* pada saat pelaksanaan proyek.
2. Mengidentifikasi risiko – risiko yang berpengaruh terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* pada saat pelaksanaan proyek.
3. Menganalisis besaran dampak akibat pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu pada pelaksanaan proyek.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini sesuai dengan tujuan dari penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi badan atau perorangan yang berkecimpung di dunia konstruksi terutama bagi kontraktor – kontraktor pelaksana jasa konstruksi pada saat tahap pelaksanaan proyek.

Bagi dunia pendidikan, khususnya pendidikan dalam bidang manajemen terutama bidang manajemen konstruksi/proyek diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi salah satu referensi untuk penelitian lebih lanjut.

Manfaat bagi penulis adalah suatu sarana untuk menerapkan ilmu yang telah didapat selama mengikuti pendidikan di Studi Magister Teknik Sipil Universitas Brawijaya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dasar atau acuan yang berupa teori-teori atau temuan-temuan melalui hasil berbagai penelitian sebelumnya merupakan hal yang sangat perlu dan dapat dijadikan sebagai data pendukung. Salah satu data pendukung yang perlu dijadikan bagian tersendiri adalah penelitian dahulu yang relevan dengan permasalahan yang sedang dibahas dalam penelitian ini. Dalam hal ini, fokus penelitian terdahulu yang dijadikan acuan adalah terkait dengan masalah pekerjaan *rework* dan *repair* pada proyek konstruksi. Oleh karena itu, akan dipaparkan beberapa hasil penelitian berupa tesis, skripsi dan jurnal-jurnal melalui internet sebagai bahan kajian dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan menyiratkan bahwasannya faktor yang paling dominan menyebabkan pekerjaan *rework* dan *repair* dapat di tinjau dari beberapa aspek. Dari segi perencanaan/desain faktor yang paling dominan menyebabkan pekerjaan ulang adalah kesalahan gambar yang terlambat diketahui. Sedangkan dari segi pengawasan dan manajerial faktor yang paling dominan menyebabkan pekerjaan ulang adalah spesifikasi bahan/material yang tidak sesuai. Selain itu juga dari segi sumber daya pelaksana konstruksi faktor yang paling dominan menyebabkan pekerjaan ulang adalah minimnya pengetahuan sumber daya manusia/pekerja (Fandopo, 2012). Dalam penelitian ini akan secara khusus membahas item pekerjaan yang sering terjadi pekerjaan *rework* dan *repair*. Untuk memudahkan pemahaman terhadap bagian ini, dapat dilihat di tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Tahun	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Rumusan masalah	Data Penelitian	Hasil Penelitian	Jenis Penelitian	Penerbit
1	2011	Rengga Syaputra	Analisa Resiko Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 4 (Empat) Lantai FKIP Universitas Islam Riau	Uji Coacrhan Q-test dan Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)	1. Penentuan variabel dan indikator resiko pada proyek pembangunan gedung , 2. Bagaimana usulan penanganan Resiko	Kuisisioner dan studi literatur	1. 5 variabel yang meyebabkan resiko adalah metode kerja,SDM,waktu,peralatan dan lingkungan. 2 Diperlukan manajemen kualitas yang baikuntuk menangani resiko dan permasalahan yang ada	Skripsi	Universitas Islam Riau
2	2012	Riza Fandopa	Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek	Matrik Tingkat Resiko dan <i>Metode Analytical Hieararchy Process (AHP)</i>	1.Varibel resiko dominan. 2 Apasaja dampak dan penyebab resiko. 3 Bagaimana pengelolaan resiko	Kuisisioner dan studi literatur	1. variabel resiko dominan berupa material, sumberdaya, metode pelaksanaan, manajerial dan dokumentasi. 2 Perlu adanya monitoring dan evaluasi sehingga prosedur kerja dapat dijalankan dan dipahami semua pihak.	Tesis	Universitas Indonesia
	2014	Fransiskus Tonu Januar	Faktor-Faktor Penyebab Rewaan Konstruksi Pada Pekerjaan Konstruksi	Metode T-Test dan analisa Kendall	1. Faktor-faktor dominan menyebabkan rework. 2 Bagaimana cara mengurangi rework	Kuisisioner dan studi literatur	1. Faktor utama penyebab rework adalah perubahan desain,buruknya koordinasi menjadi faktor utama. 2. Meningkatkan dan memperbaiki komunikasi dan koordinasi pada fase desain dan konstruksi	Skripsi	Universitas Kristen Petra

No	Tahun	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Rumusan masalah	Data Penelitian	Hasil Penelitian	Jenis Penelitian	Penerbit
4	2014	Putri Anggi Permata Suwandi	Kajian Manajemen Resiko Pada Proyek Berdasarkan Jenis Kontrak (Studi Kasus Proyek Jalan, Jembatan, Gedung, Bangunan Air)	<i>Probability and Impact Matrix</i>	1. Apakah terdapat perbedaan tingkat resiko berdasar cara pembayaran dan pemilik proyek. 3 Apakah ada perbedaan manajemen penanggulangan resiko untuk masing-masing tipe proyek	Wawancara dan Kuisisioner	1. Resiko pembayaran proyek BUMN ataupun pemerintah lebih kecil dibandingkan swasta. 2 Perbedaan resiko pada pembayaran dibedakan menjadi termin yaitu monthly payment atau progress payment	Tesis	Universitas Diponegoro
5	2017	A.a Bagus Oka Khrisna Surya	Pengembangan Skenario Untuk Meminimalisir Rework Pada Pekerjaan Konstruksi Infrastruktur Jalan Dengan Pendekatan Sistem Dinamik	Model Diagram Kausatik dan Model <i>Stock Flow Diagram</i> (SFD)	1. Bentuk hubungan variabel penyebab <i>rework</i> proyek jalan. 2 Bagaimana cara untuk meminimalisir jumlah <i>rework</i>	Kuisisioner dan studi literatur	1. Kenaikan tingkat Rework di pengaruhi oleh mutu material, perubahan cuaca kecakapan kerja, kelengkapan quality control. 2 Peminimalisiran pekerjaan rework dengan cara pengaspalan dilakukan pada musim kemarau	Tesis	Institut Teknologi Sepuluh Noverber

Dari beberapa contoh hasil penelitian diatas, maka dapat digambarkan beberapa persamaan dan perbedaannya. Persamaan tesis ini dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya adalah menganalisis faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* pada tahap pelaksanaan proyek hingga PHO. Sedangkan perbedaan antara tesis ini dengan hasil penelitian sebelumnya adalah untuk item pekerjaan yang mengalami *rework* dan *repair* akan lebih detail. Pada tesis ini terdapat 3 studi kasus proyek bangunan gedung, dimana nantinya akan dibuat *breakdown* pekerjaan yang mengalami *rework* dan *repair* selama proyek berlangsung berdasarkan SPK yang ada. Dari hal tersebut, akan diketahui seberapa besar pengaruh dari segi biaya *repair* dan *rework* terhadap rencana anggaran biaya proyek. Pada tesis ini juga lebih difokuskan untuk pengelolaan dan penanggulangan terhadap risiko-risiko yang menyebabkan pekerjaan *rework* dan *repair*.

Adanya persamaan dan perbedaan yang terdapat dalam tesis ini dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya tentu membawa konsekuensi pada hasil penelitian yang diperoleh. Bila pada hasil-hasil penelitian sebelumnya diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi *rework* dan *repair*, maka pada penelitian ini diharapkan dapat mendetailkan item pekerjaan yang paling sering mengalami *rework* dan *repair*. Disamping itu juga seberapa besar pengaruh *rework* dan *repair* terhadap biaya dan kinerja mutu. Tahap selanjutnya kita dapat melakukan evaluasi dan monitoring untuk meminimalisir hal tersebut.

2.2 Konsep Dasar Definisi Proyek dan Manajemen Proyek

2.2.1 Definisi Manajemen Proyek

- *Project Management Institute* (PMI) (Imam, 1999) mengemukakan definisi manajemen proyek sebagai berikut :

Manajemen Proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan tehnik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya, serta memenuhi keinginan para stake holder.

- Menurut Ervianto., 2003 : 19 mendefinisikan bahwa Manajemen Proyek adalah "Semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) sampai selesainya proyek untuk menjamin biaya proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu."

Pengertian diatas menyimpulkan bahwa manajemen Proyek 2281 adalah suatu sistem yang merencanakan, mengatur atau mengorganisir, mengarahkan dan mengkoordinasikan sumber daya (manusia, peralatan, dan bahan baku) sedemikian rupa sehingga pelaksanaan proyek sesuai dengan waktu, biaya dan mutu yang telah ditentukan.

2.3 Batasan-Batasan Manajemen Proyek

Tujuan pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah untuk mewujudkan atau membuat bangunan sesuai dengan spesifikasi atau mutu yang disyaratkan dalam waktu yang telah ditentukan dengan biaya seefisien mungkin agar dapat diperoleh keuntungan. Uraian rumusan tujuan tersebut terdapat tiga unsur yang perlu mendapatkan perhatian dari para manajer lapangan yang bertugas mewujudkan pembangunan. Ketiga unsur tersebut adalah (Dipohusodo,1996) :

1. Biaya (*cost*)

Biaya merupakan jumlah uang yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu proyek sejak proyek tersebut dimulai, dilaksanakan, selesai dan pemeliharaan/perawatan. Biaya merupakan faktor yang sangat penting karena sangat mudah terpengaruh situasi ekonomi, misalnya inflasi yang dapat menyebabkan harga bahan naik, sewa peralatan mahal, upah tenaga kerja naik. Apabila manajer lapangan dapat menyelesaikan bangunan dalam waktu yang ditentukan dengan mutu yang baik serta dengan biaya yang seefisien mungkin dan dapat dipertanggungjawabkan secara baik, sehingga kontraktor mendapatkan keuntungan, maka manajer lapangan telah melakukan tugas dengan baik. Penggunaan biaya merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan. Penggunaan atau peningkatan dana yang baik, efisien, dan efektif sangat berpengaruh akan keberhasilan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Oleh karena itu manajer lapangan dalam melaksanakan tugasnya harus berorientasi pada efisiensi penggunaan dana. Sikap hemat, cermat, teliti dan produktif dari para manajer lapangan sangat dibutuhkan.

2. Mutu (*quality*)

Suatu proyek yang dapat diselesaikan dengan mutu yang baik, menunjukkan bahwa manajer lapangan telah bekerja dengan cermat dan teliti. Mutu bangunan yang baik akan tergantung pada bahan bangunan dan alat yang digunakan, metode kerja yang tepat dan ketrampilan tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan.

3. Waktu (*time*)

Waktu dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi telah ditentukan dalam dokumen kontrak. Keberhasilan pelaksanaan pekerjaan konstruksi dapat diukur dari waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan. Bila dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu atau dalam tempo cepat dari waktu yang ditentukan, berarti manager lapangan tersebut telah berhasil dengan baik dalam menjalankan tugasnya. Sebaliknya bila lambat dari waktu yang ditentukan dan tidak ada alasan yang kuat yang mendukung keterlambatan proyek, maka itu suatu tanda kurang berhasil walaupun permasalahan yang ditemui di lapangan bukan karena disebabkan manager lapangan tetapi karena memang telah diperhitungkan dalam pevelangan. Waktu dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien bila dilakukan penjadwalan untuk tiap-tiap pekerjaan diwujudkan dalam bentuk kurva “S” yang dapat membantu dalam mengontrol kecepatan atau keterlambatan setiap pekerjaan dalam pelaksanaan proyek.

2.4 Siklus Kegiatan Proyek (*Project Life Cycle*)

Karena sifat pekerjaan yang temporer, setiap proyek selalu memiliki siklus yang disebut sebagai siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*). Siklus ini berlangsung mulai dari pra proyek hingga pasca proyek. Secara umum siklus ini memiliki fase yang tipikal untuk segala macam proyek yaitu fase awal, fase tengah dan fase akhir. Yang membedakan siklus proyek satu dengan yang lain adalah detail pelaksanaan proyek itu sendiri. Siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*) ini digunakan untuk menjabarkan tahap mulainya proyek hingga tahap selesainya proyek. *Project life cycle* ini secara umum menjabarkan tentang pekerjaan teknis apa yang harus dilakukan pada tiap fase dan siapa yang seharusnya terlibat pada tiap fase.

Deskripsi kegiatan dalam fase-fase proyek bisa sangat sederhana sampai sangat detil. Namun karakteristik umum yang biasanya ada dalam deskripsi kegiatan pada tiap fase Proyek adalah (Ervianto, 2003) :

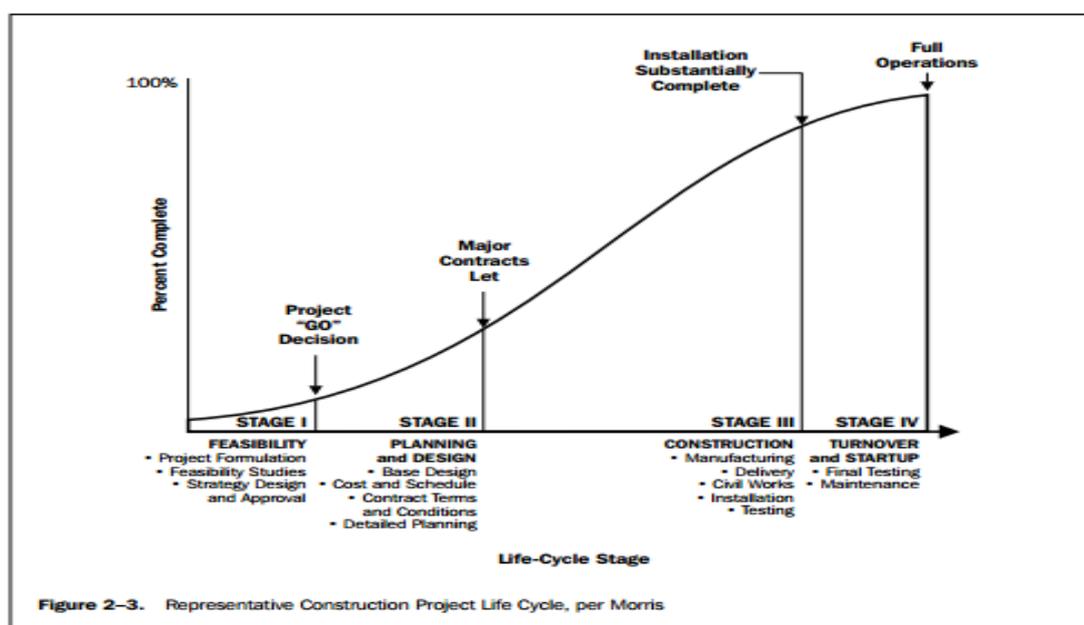
- a. biaya dan jumlah pekerja umumnya sedikit pada awal kegiatan dan terus meningkat hingga akhir kegiatan, dan kemudian menitik tajam seiring selesainya proyek tersebut;
- b. pada awalnya persentase kemungkinan menyelesaikan proyek berada pada titik terendah karena pada tahap awal ini segala kemungkinan yang dapat menghambat berjalannya proyek banyak dan mungkin terjadi. Sedangkan tingkat risiko dan

ketidakpastian berada pada titik yang paling tinggi pada awal proyek karena pada risiko dan ketidakpastian akan terus bermunculan seiring berjalannya proyek.

Kemungkinan keberhasilan proyek meningkat seiring dengan progress pelaksanaan proyek;

- c. Kemampuan pemegang saham untuk mempengaruhi hasil akhir dari proyek sangat tinggi pada awal proyek dan kemudian menurun seiring berjalannya proyek. Penyebab hal ini biasanya adalah biaya terhadap perubahan dan koreksi terhadap kesalahan yang berkembang seiring berjalannya proyek.

- d. Morris berpendapat dalam buku *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), siklus hidup proyek konstruksi adalah seperti yang digambarkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 *Life Cycle* Pada Proyek

Tahap I adalah tahap *Feasibility* dimana suatu proyek direncanakan kemudian diadakan studi kelayakan serta mematangkan strategi desain dan mendapatkan persetujuan dari yang berwenang. Layak tidaknya suatu Proyek ditentukan pada tahap ini.

Tahap II adalah tahap desain dan perencanaan dimana desain dasar, biaya dan penjadwalan, dokumen kontrak kerja dan perencanaan yang lebih mendetail dibuat.

Tahap III adalah tahap konstruksi dimana pada tahap ini bahan-bahan untuk proyek dibuat, diantarkan ke lokasi, dikerjakan oleh kontraktor, instalasi jaringan

dan pengetesan. Pada akhir tahap ini fasilitas yang dikerjakan sudah harus selesai dan dapat dipergunakan dengan baik.

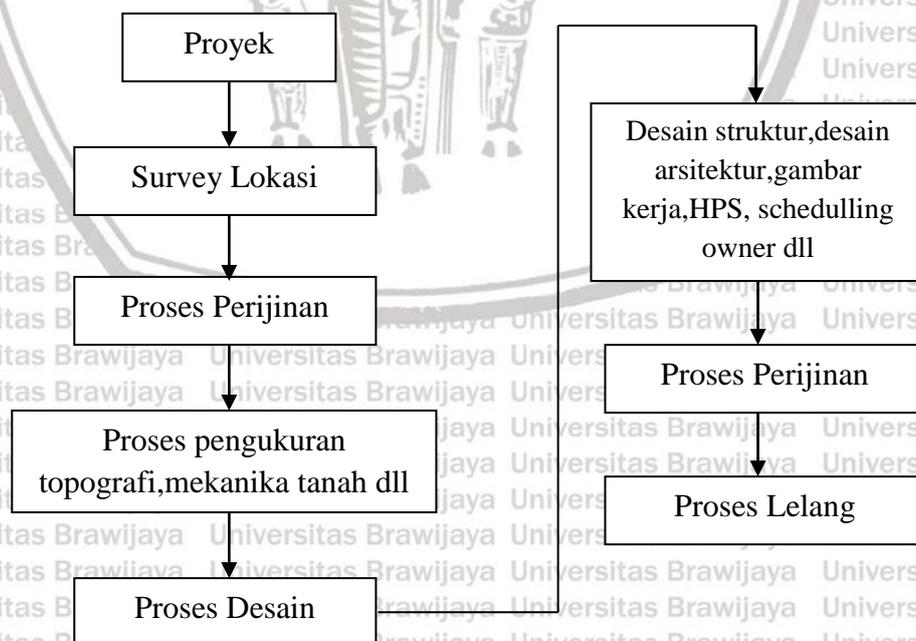
Tahap IV adalah tahap serah terima dan pengoperasian dimana pada tahap ini dilakukan tes akhir dan pemeliharaan. Pada tahap ini fasilitas yang dibangun sudah dioperasikan secara penuh.

Smith (1999) menggambarkan fase-fase proyek yang terjadi dalam proyek tidak hanya dari proyek konstruksi namun juga pada proyek-proyek yang lain yang dipandang dari berbagai pihak yang terlibat dalam suatu proyek, fase proyek juga meliputi proyek konstruksi, IT, Organisasi dan Keuangan dari berbagai sudut pandang misalnya dari sudut pandang kontraktor maupun klien. Di bawah ini akan dijelaskan fase-fase dalam siklus kegiatan proyek konstruksi yaitu fase *feasibility study* dan desain, fase lelang, fase konstruksi dan fase serah terima.

2.4.1 Fase *Feasibility Study* dan Desain

Pada tahap ini proyek direncanakan dan dikaji secara mendalam apakah proyek ini layak untuk dilaksanakan atau tidak, seberapa besar pengaruh, manfaat dan keuntungan yang dapat diambil jika proyek ini dilaksanakan. Pada tahap ini juga terjadi proses perijinan dari pihak *owner* kepada instansi yang terkait misalnya pengecekan status lokasi lahan proyek di dinas perencanaan tata kota, pengecekan dan pengurusan status tanah dan masih banyak lainnya.

Adapun tahapannya kurang lebih adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Fase *Feasibility Study*

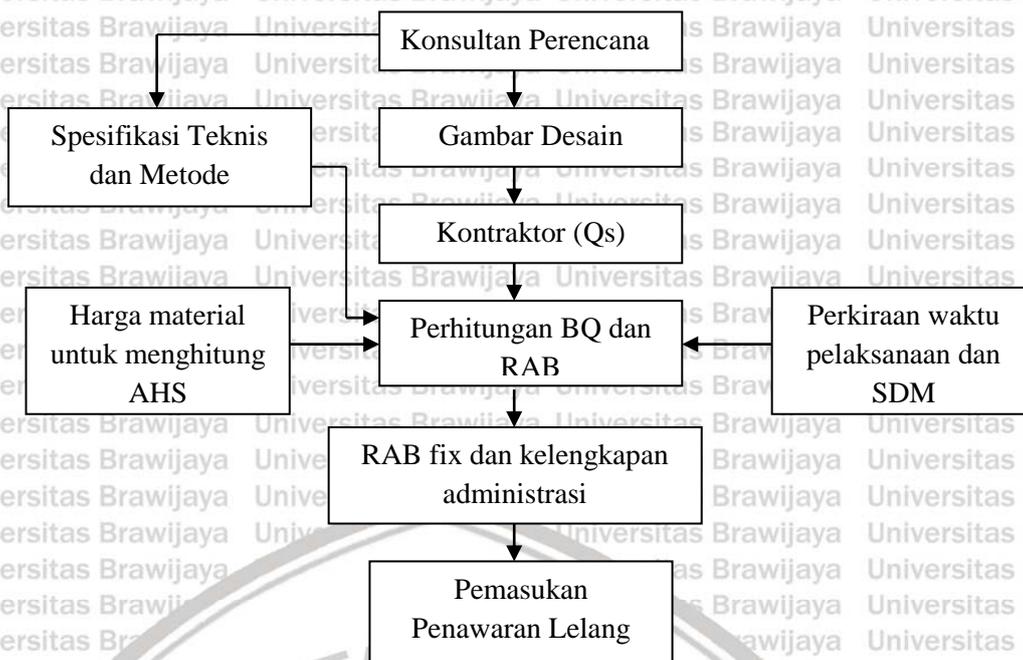
Pada gambar di atas langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut, *owner* melakukan proses perijinan seperti pengecekan status lahan, pengecekan penggunaan lahan.

Apabila lahan tersebut memungkinkan untuk dibangun, maka proses tersebut berlanjut ke pengukuran topografi, penyelidikan tanah dan sebagainya, namun apabila dari proses perijinan tersebut tidak memungkinkan pelaksanaan proyek misalnya karena status tanah masih sengketa, maka Proyek 2281kan ditunda atau batal. Dari proses pengukuran topografi dan mekanika tanah, jika kondisi tanah memungkinkan untuk suatu proyek maka prosesnya dilanjutkan ke proses desain. Tetapi jika kondisi tanah tidak memungkinkan misalnya karena daya dukung tanah sangat rendah yang dapat mengakibatkan pondasi pancang selalu ambles, adanya sungai purba di bawah lokasi proyek yang nantinya dapat membahayakan konstruksi yang sudah terbangun, maka hal ini dapat mengakibatkan batalnya proyek.

Pada proses desain, *output* yang dihasilkan berupa desain struktur, desain arsitektur, gambar kerja, HPS, *scheduling owner*, dan sebagainya. Setelah desain ini selesai, maka dilakukan kembali proses perijinan pada instansi terkait salah satunya Dinas Tata Kota, Badan Pertanahan Nasional. Apabila desain sesuai dengan tata ruang kota dan persyaratan dari instansi terkait sudah dipenuhi maka dapat langsung dilanjutkan ke proses lelang.

2.4.2 Fase Lelang

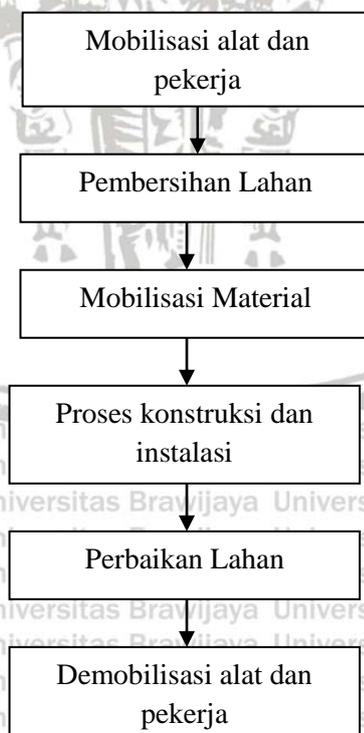
Konsultan perencana memberikan gambar desain, spesifikasi teknis dan metode pelaksanaan pada kontraktor sebagai bahan acuan dalam menghitung rencana anggaran biaya (RAB). Oleh kontraktor bahan tersebut diserahkan pada staf pembaca gambar untuk menghitung *bill of quantity* BOQ dan rencana anggaran biaya (RAB). Dalam menghitung rencana anggaran biaya (RAB) selain bahan yang diberikan oleh konsultan perencana, kontraktor juga memperkirakan harga material dan perkiraan waktu pelaksanaan untuk menghitung harga satuan pekerjaan. Setelah rencana anggaran biaya (RAB) sudah dianggap akurat maka kontraktor menggunakan rencana anggaran biaya (RAB) tersebut beserta syarat-syarat administratif lainnya untuk melakukan penawaran pekerjaan. Selanjutnya akan dilakukan pembukaan penawaran dan pemeriksaan syarat-syarat administratif untuk menentukan pemenang lelang. Setelah penentuan pemenang lelang, maka tahap selanjutnya dilakukan klarifikasi terhadap syarat-syarat administratif yang disertakan seperti kepemilikan alat, dukungan bahan material, serta syarat lainnya. Jika kontraktor pemenang lelang mampu melalui tahap ini maka kemudian dilakukan penetapan pemenang lelang dimana selanjutnya terdapat proses legal yang termasuk di dalamnya adalah kontrak kerja. Dari penjelasan di atas, berikut bagan mengenai proses lelang pada proyek konstruksi :



Gambar 2.3 Fase Pemasukan Penawaran Lelang

2.4.3 Fase Konstruksi

Setelah fase lelang selesai dan ditetapkan pemenang lelang maka tahap selanjutnya adalah fase konstruksi dimana tahapannya akan dijelaskan pada bagan dibawah ini.



Gambar 2. 4 Tahapan Fase Konstruksi secara umum

Pada tahap awal proses ini, hal yang dilakukan adalah mobilisasi alat dan pekerja yaitu mendatangkan alat berat, peralatan serta pekerja yang diperlukan dalam proyek ini. Pada proses mobilisasi ini tidak semua peralatan dan pekerja didatangkan ke lokasi proyek pada fase awal konstruksi namun dilakukan bertahap sesuai kebutuhan proyek. Biasanya kebutuhan pekerja pada fase awal hanya sedikit kemudian meningkat seiring proses konstruksi dan kemudian menurun lagi pada fase akhir proyek. Jadi sebenarnya mobilisasi alat dan pekerja berlangsung terus menerus selama proyek tersebut berjalan. Fase selanjutnya dalam proses konstruksi ini adalah pembersihan lahan. Pada fase ini lokasi proyek dibersihkan dari tanaman, sampah, batu yang dapat mengganggu proses konstruksi. Jika tidak dilakukan pembersihan lahan maka hal tersebut akan menyulitkan proses konstruksi dan dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Setelah lahan dibersihkan dari kotoran dan sampah serta dianggap sudah dapat digunakan untuk menumpuk dan menyimpan material yang dibutuhkan, maka proses mobilisasi material dapat dilakukan.

Proses ini dilakukan bertahap sampai proyek selesai, karena tidak mungkin mendatangkan seluruh material ke lokasi pada tahap awal proyek karena keterbatasan tempat. Setelah material yang dibutuhkan sampai ke lokasi proyek maka tahap selanjutnya adalah tahap instalasi dan konstruksi, dimana pada tahap ini material yang tersedia dibangun dan dirakit membentuk sarana dan prasarana yang dibutuhkan.

Ketika proses konstruksi sudah selesai dikerjakan, maka selanjutnya adalah perbaikan lahan. Hal ini dimaksudkan supaya bangunan atau sarana dan prasarana yang selesai dibangun bersih dari segala sampah sisa konstruksi sehingga *owner* bisa langsung menggunakannya. Fase selanjutnya setelah perbaikan lahan selesai dilakukan adalah demobilisasi alat berat dan peralatan proyek dari lokasi proyek. Pada tahap ini semua alat berat dan alat-alat yang digunakan dalam proses konstruksi dikeluarkan dari lokasi proyek.

2.4.4 Fase Serah Terima (*Turn Over*)

Fase serah terima dilakukan ketika fase konstruksi sudah selesai dilakukan. Biasanya fase ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Serah terima I dilakukan setelah fase konstruksi selesai dilakukan, serah terima II dilakukan setelah masa pemeliharaan selesai.

2.5 *Rework and Repair*

Rework and repair sudah menjadi bagian yang hampir tak terpisahkan dalam dunia konstruksi, dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi sangat jarang dan bahkan mustahil

untuk tidak menemui *rework and repair* (Winata, 2005). Istilah *rework and repair* secara sederhana artinya kerja ulang atau mengerjakan ulang.

2.5.1 Definisi *Rework and Repair*

Agar dapat lebih memperjelas apa itu *rework and repair*, maka perlu diketahui definisi *rework and repair* tidak hanya dari satu sumber saja, berikut ini beberapa definisi dari *rework and repair* yang diperoleh dari beberapa sumber :

1. Menurut *Construction Industry Development Agency* (CIDA) mendefinisikan *rework and repair* sebagai mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak yang disebabkan oleh ketidakcocokan terhadap hasil yang ingin dicapai.
2. Menurut Fayek., 2002 mendefinisikan *rework and repair* sebagai aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas yang menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek di luar sumber daya, dimana tidak ada *change order* yang dikeluarkan dan *change of scope* yang diidentifikasi.

Bagaimanapun juga pengertian tersebut masih kurang jelas sehingga perlu diberi batasan – batasan mengenai mana yang termasuk *rework and repair* dan mana yang tidak. Menurut Feyek (2003) berikut beberapa hal yang tidak termasuk *rework and repair* :

1. Perubahan *scope* pekerjaan mula–mula yang tidak berpengaruh pada pekerjaan yang sudah dilakukan
 - Misalnya : sebuah balok beton memiliki permukaan yang tidak rata, jika permukaan yang tidak rata dihilangkan/ dikikis maka hal ini akan tergolong *rework and repair* tetapi jika balok tadi ditambah tebalnya untuk menjadikan rata permukaan tadi, maka akan tergolong sebagai perubahan dari *scope* pekerjaan mula – mula (*change*).
2. Perubahan desain atau kesalahan yang tidak mempengaruhi pekerjaan di lapangan
 - Misalnya : terjadi perubahan desain pada konstruksi atap, tetapi pada saat desain tersebut diberikan ke kontraktor hingga sampai ke pekerja di lapangan, pembangunan atap belum dilaksanakan, maka tidak termasuk sebagai *rework and repair*.
3. Kesalahan fabrikasi yang dibetulkan di *off-site*
 - Misalnya : tiang pancang yang dipesan ukurannya tidak sesuai dengan ukuran yang diminta, tetapi hal itu diketahui sebelumnya dan diperbaiki sebelum diaplikasikan.

4. Kesalahan *off-site modular fabrication* yang dibetulkan *off-site* Permisalan sama dengan kesalahan fabrikasi yang dibetulkan di *offsite*, hanya saja ini menyangkut hal yang lebih besar. Kesalahan fabrikasi on-site tetapi tidak mempengaruhi aktivitas di lapangan secara langsung (diperbaiki tanpa mengganggu jalannya aktivitas konstruksi).

Misalnya : pengerjaan konstruksi rangka atap baja yang dilakukan di dalam lokasi proyek tetapi sebelum dipasang telah diketahui adanya kesalahan, sehingga dapat segera diperbaiki sebelum dipasang di dalam bangunan, dalam hal ini aktivitas pengerjaan konstruksi tidak terhambat

2.5.2 Gambaran Pekerjaan *Rework dan Repair* Pada Proyek

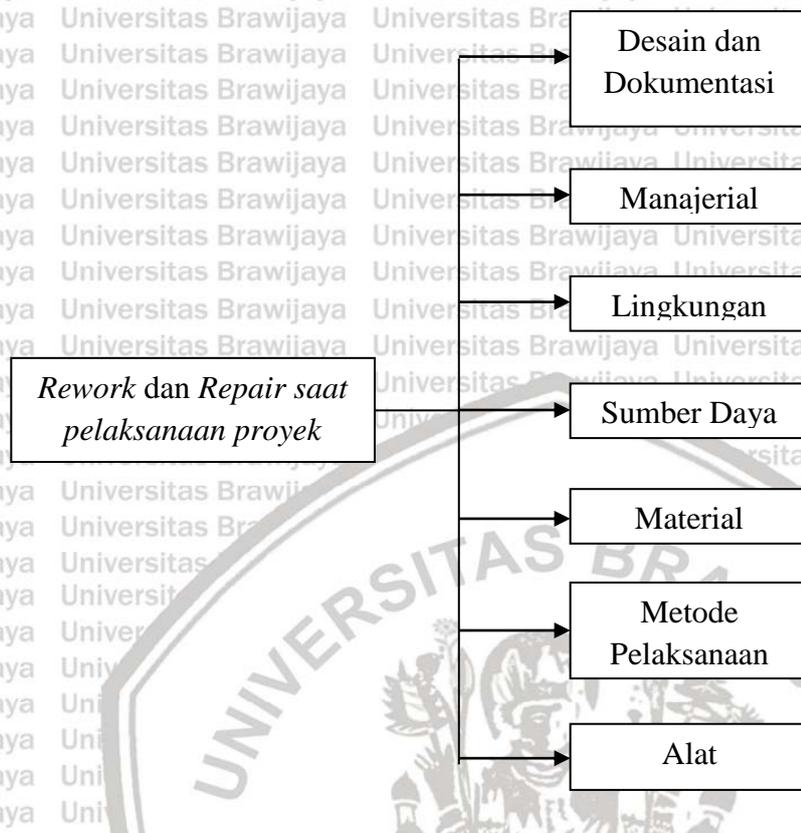
Tingkat ketidakpastian yang bersifat *inherent* dalam proyek infrastruktur gedung dapat menjadi masalah, terutama jika informasi yang tersedia tidak lengkap yang hasilnya dapat mempengaruhi pengambilan keputusan selama proyek. Karena kurangnya pengetahuan, keputusan yang diambil sebelum atau selama konstruksi mungkin dapat menyebabkan kekeliruan yang menyebabkan timbulnya *rework dan repair* (Love, 2012).

Sebagai contoh gambaran, pemasangan bekisting struktur kolom balok yang tidak presisi pada saat akan dilakukan pengecoran. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas hasil pengecoran menjadi melendut. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan *repair* berupa bobok beton untuk meratakan permukaan balok atau kolom tersebut.

2.5.3 Faktor-Faktor Penyebab *Rework dan Repair*

Gambar 2.5 mengilustrasikan faktor-faktor penyebab *rework and repair*, hal tersebut dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu faktor desain dan dokumentasinya, faktor manajerial, dan faktor sumber daya (*resources*). Faktor yang terkait dengan desain dan dokumentasinya biasanya lebih langsung berhubungan dengan proses desain yang melibatkan desainer (konsultan) dan pemilik proyek. Sebagai contoh, kesalahan dan permintaan perubahan pada desain yang baru diketahui setelah pekerjaan konstruksi berjalan dapat menyebabkan pihak kontraktor harus membongkar dan mengerjakan ulang pekerjaan yang sama. Penelitian ini mengidentifikasi enam faktor yang berkaitan dengan desain dan dokumentasinya. Kelompok kedua berkaitan dengan faktor-faktor manajerial dan terdiri dari sembilan faktor. Faktor-faktor ini bisa disebabkan oleh semua pihak di konstruksi, baik itu pemilik, desainer (konsultan), dan/atau kontraktor. Kelompok terakhir, faktor sumber daya, berhubungan pekerja dan peralatan proyek, sehingga kontraktor lebih banyak terkait dengan

faktor-faktor tersebut. Faktor sumber daya ini biasanya muncul pada fase konstruksi dan terjadi mengakibatkan adanya kesalahan pengerjaan di lapangan (Fandopo, 2012)



Gambar 2. 5 Faktor-Faktor Penyebab *rework and repair*

2.5.4 Biaya *Rework* dan *Repair* Proyek Konstruksi

Rework and repair berdampak terhadap adanya penambahan biaya yang tidak ada dalam rencana biaya yang dianggarkan, dengan kata lain berdampak adanya *cost overrun* yang pada akhirnya berdampak terhadap kinerja biaya proyek secara keseluruhan. Hasil penelitian yang dilakukan pada proyek konstruksi di Hongkong, ranking dampak dari terjadinya *rework and repair* terhadap kinerja proyek dalam hal *time overrun*, *cost overrun*, klaim kontraktual, kepuasan pelanggan, dan kepuasan tim design, dinyatakan dalam *rework and repair index*.

Construction Industri Institute (CII) merupakan sebuah forum untuk meneliti dan berbagi praktik terbaik dalam industri. Visi untuk CII adalah peningkatan sektor fasilitas modal, dan perusahaan anggota CII membantu mendorong kesuksesan itu. Menurut *Construction Industri Institute* (CII) dimana anggotanya mewakili beberapa perusahaan paling sukses di dunia. Dalam hal ini, *Construction Industri Institute* (CII) menetapkan tolok ukur untuk presentase besaran biaya *rework and repair* adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ rework} = \frac{\text{Total Biaya Langsung pengerjaan ulang dilapangan}}{\text{Total biaya konstruksi}} \dots\dots (2-1)$$

Banyak studi yang mencoba meneliti jumlah biaya yang disebabkan oleh *rework and repair*, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Menurut Love Peter, 2003 dalam penelitian menemukan bahwa biaya *rework and repair* untuk perumahan dan bangunan industri sebesar 3,15 % dan 2,40% dari masing-masing nilai kontrak.
- Menurut Andi Peter, 2005 menemukan bahwa ketika kontraktor menerapkan sistem jaminan kualitas sehubungan dengan strategi peningkatan berkelanjutan yang efektif, biaya *rework and repair* ditemukan kurang dari 1% dari nilai kontrak. Biaya *rework and repair* akibat penyimpangan kualitas dalam bidang sipil dan proyek rekayasa industri signifikan lebih tinggi.
- Menurut Burati, 1992 meneliti sembilan proyek rekayasa besar untuk menentukan biaya yang terkait dengan biaya koreksi penyimpangan untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan. Hasil studi mereka menunjukkan bahwa, untuk kesembilan proyek tersebut penyimpangan dicatat rata-rata 12,45 dari nilai kontrak.
- Menurut Abdul Rahman, 1995 menyimpulkan bahwasanya biaya ketidaksesuaian tidak termasuk sisa material dan biaya *overhead* kantor pusat dan Proyek 2281 adalah sebesar 5% dari nilai kontrak. Abdul Rahman (1995) membuat kesimpulan bahwa biaya ketidaksesuaian jauh lebih tinggi dalam proyek dan manajemen mutu yang buruk dalam implementasinya.

Selain dampak langsung, *rework and repair* akan memiliki beberapa dampak tidak langsung nantinya (misalnya pada beberapa kegiatan terkait lainnya). Di beberapa kasus akan ada efek pada aspek berbeda seperti stress, motivasi, hubungan dan (misalnya proyek masa depan) dan masalah bisa lebih serius terhadap semua stakeholder dalam sebuah proyek konstruksi.

Dari gambaran diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dampak dari *rework and repair* sangat signifikan baik dampak langsung maupun dampak tidak langsung. Untuk itu kejadian *rework and repair* di proyek harus segera dikelola. Sebuah pendekatan yang sistematis dan mekanisme pelacakan terstruktur sangat penting untuk secara efektif menanggulangi *rework and repair* terkait dengan seberapa besar dampak yang dihasilkan (Fandapo, 2012).

Rekomendasi strategi untuk Zero *rework and repair* harus merangkul tujuh item sebagai berikut (Fandapo, 2012) :

- a. Menghindari kesalahan, kelalaian ketidaksesuaian dan penyimpangan kualitas lainnya misalnya melalui pengawasan yang tepat dan sistem manajemen mutu.

- b. Mengurangi perubahan dan konflik permusuhan (interaksi stakeholder, definisi lingkup pekerjaan ditingkatkan)
- c. Meningkatkan manajerial sistematis termasuk peningkatan dokumentasi, serta pengaturan informasi.
- d. Memilih mitra bisnis terbaik ditinjau dari pemahaman klien dan termasuk juga pemantauan tingkat kepuasan.
- e. Memperkuat hubungan dan memungkinkan rantai pasokan yang lebih baik.
- f. Memilih teknologi konstruksi yang relevan
- g. Peningkatan pengetahuan dan pengaturan pelatihan.

2.6 Manajemen Risiko

2.6.1 Risiko

Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negative, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut sebenarnya merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi. Probabilitas terjadi risiko sering disebut dengan *risk likelihood*; sedangkan dampak yang akan terjadi jika risiko itu terjadi dikenal dengan *risk impact* dan tingkat kepentingan risiko disebut dengan *risk value* atau *risk exposure* (Santoso, 2008).

$$\text{Risk exposure} = \text{risk likelihood} \times \text{risk impact}$$

Ada 3 hal utama dalam mengkategorikan sebuah risiko, yaitu adanya ketidakpastian (*uncertainty*) ketiadaan informasi yang diperlukan yang membuat sebuah risiko tidak dapat diprediksi, peristiwa (*events*): jika mengkategorikan penambahan biaya atau keterlambatan sebagai risiko adalah keliru karena hal tersebut bukan peristiwa melainkan dampak atau konsekuensi dari risiko peristiwa, masa depan (*future*) kejadian masa lampau bukanlah sebuah risiko tetapi problem actual dan krisis yang perlu penyelesaian kembali adalah risiko. Ciri manajemen risiko adalah proaktif dan selalu melihat ke depan, berbeda dengan manajemen krisis yang berciri reaktif dan melihat ke belakang, keuntungan dan tujuan (*interest and objectives*). Jika peristiwa yang potensial terjadi di masa depan tidak mempengaruhi tujuan suatu organisasi, maka peristiwa yang berpotensi terjadi tersebut bukanlah sebuah risiko bagi organisasi tersebut. Menurut Rengga (2011) menuliskan penelitiannya yang berjudul Risk Management Perceptions and Trends of US. Construction. Dari penelitian ini diketahui persepsi kontraktor-kontraktor mengenai alokasinya dan importance Risiko-Risiko

konstruksi yang berlaku pada proyek-proyek konstruksi di Amerika Serikat. Hasil identifikasi adalah sebagai berikut:

a. Resiko yang penting

- Produktivitas tenaga kerja dan peralatan

- Kualitas pekerjaan

- Keselamatan kerja

- Kemampuan kontraktor.

b. Resiko yang kurang penting

- Ketersediaan material, tenaga kerja, dan peralatan

- Kerusakan material

- Inflasi

- Kuantitas pekerjaan aktual

- Perselisihan tenaga kerja

- Kegagalan keuangan pihak-pihak yang terlibat

- Negosiasi untuk change-order

- Ganti rugi / indentification

- Proses penyelesaian perpanjangan kontrak.

Soeharto (2001) mengelompokkan Resiko berdasarkan potensi sumber Resiko sebagai berikut:

1. Resiko yang berkaitan dengan dengan bidang manajemen.

- Kurang tepatnya perencanaan lingkup pekerjaan, biaya, jadwal, dan mutu

- Ketepatan penentuan struktur organisasi

- Ketelitian pemilihan personil

- Kekaburan kebijakan dan prosedur

- Koordinasi pelaksanaan

2. Resiko yang berkaitan dengan bidang teknis dan implementasi

- Ketepatan pekerjaan dan produk desain engineering

- Ketepatan pengadaan material dan peralatan (volume, jadwal, harga, dan kualitas)

- Ketepatan pekerjaan konstruksi (jadwal dan kualitas)

- Tersedianya tenaga ahli dan penyelia

- Tersedianya tenaga kerja lapangan

- Variasi dalam produktivitas kerja

- Kondisi lokasi dan site

- Ditemukannya teknologi baru (peralatan dan metode) dalam proses konstruksi dan produksi.

3. Resiko yang berkaitan dengan bidang kontrak dan hukum

- Pasal-pasal yang kurang lengkap, kurang jelas, dan menimbulkan perbedaan interpretasi

- Pengaturan pembayaran, change order, dan klaim

- Masalah jaminan, guarantee, dan warranty

- Lisensi dan hak paten

4. Resiko yang berkaitan dengan situasi ekonomi, sosial, dan politik

- Peraturan perpajakan dan pungutan

- Perizinan

- Pelestarian lingkungan

2.6.2 Definisi Manajemen Risiko

Ada banyak definisi tentang risiko, risiko dapat ditafsirkan sebagai bentuk keadaan ketidakpastian tentang suatu keadaan yang akan terjadi nantinya (future) dengan keputusan yang diambil berdasarkan berbagai pertimbangan pada saat ini. Manajemen risiko adalah proses pengukuran atau penilaian risiko serta pengembangan strategi pengelolannya. Strategi yang dapat diambil antara lain adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu. Manajemen risiko tradisional terfokus pada risiko-risiko yang timbul oleh penyebab fisik atau legal.

Adapun Pengertian manajemen risiko menurut beberapa ahli :

1. Menurut Smith, 1999 Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses identifikasi, pengukuran, dan kontrol keuangan dari sebuah risiko yang mengancam aset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan tersebut.

2. Menurut Clough 1994, Manajemen risiko didefinisikan sebagai suatu pendekatan yang komprehensif untuk menangani semua kejadian yang menimbulkan kerugian.

3. Menurut William ,1993 Manajemen risiko juga merupakan suatu aplikasi dari manajemen umum yang mencoba untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menangani sebab dan akibat dari ketidakpastian pada sebuah organisasi.

Tindakan manajemen risiko diambil oleh para praktisi untuk merespon bermacam-macam risiko. Responden melakukan dua macam tindakan manajemen risiko yaitu mencegah dan

memperbaiki. Tindakan mencegah digunakan untuk mengurangi, menghindari, atau mentransfer risiko pada tahap awal proyek konstruksi. Tindakan memperbaiki adalah untuk mengurangi efek-efek ketika risiko terjadi atau ketika risiko harus diambil (Shen, 1997). Secara umum manajemen risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses-proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek. Dalam manajemen proyek, yang dimaksud dengan manajemen risiko adalah seni dan ilmu untuk mengidentifikasi, menganalisis dan merespon risiko Selama umur proyek dan tetap menjamin tercapainya tujuan proyek. (Santoso,2008)

2.6.3 Identifikasi Risiko

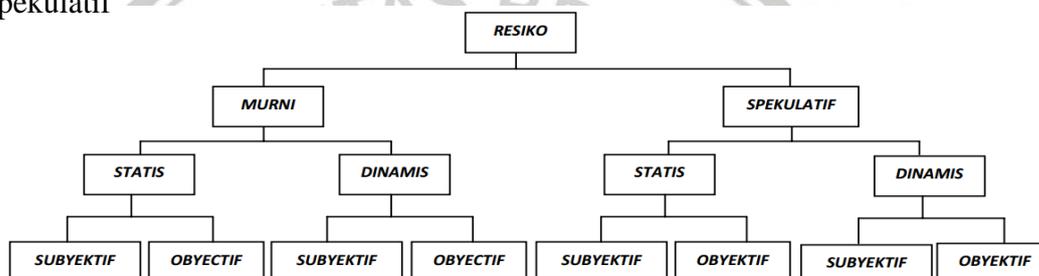
Identifikasi risiko berguna untuk mengetahui risiko mana saja yang mungkin mempengaruhi proyek serta mendokumentasikan karakteristiknya. Identifikasi risiko merupakan proses yang berlangsung terus menerus, karena kemungkinan ada risiko yang baru akan diketahui sepanjang proyek tersebut berlangsung. Secara garis besar ada dua kategori risiko yaitu risiko internal dan eksternal. Risiko internal adalah risiko yang berasal dari perusahaan atau proyek itu sendiri. Contoh: biaya, produktivitas, kontrak, waktu penyelesaian, keterlambatan jadwal, desain, *cost overrun* dll. Sedangkan risiko external adalah risiko yang berasal bukan dari perusahaan atau proyek itu Contoh: kondisi politik, inflasi, perubahan peraturan, bencana alam dll (Suwandi, 2010).

Menurut Smith (1999) Risiko dapat juga diidentifikasi dari sumber dan dampak kerugiannya. Berdasarkan sumbernya risiko dapat diidentifikasi dan digolongkan dalam kategori sebagai risiko finansial, yaitu risiko yang berhubungan dengan masalah perekonomian dan keuangan baik dari keuangan perusahaan maupun dari perekonomian Negara. Mantapnya perekonomian perusahaan maupun negara dapat menjamin keberlangsungan suatu proyek, contoh: eskalasi/ inflasi, jadwal pembayaran termin. Risiko hukum yaitu risiko yang menyangkut hukum dan perundang undangan yang berhubungan dengan proyek, contoh: proses perijinan. Risiko politik, dimana mantapnya suasana politik di suatu negara menjamin keberlangsungan proyek. Jika suasana politik tidak mendukung maka investor dapat menarik dana investasi yang telah ditanamkan. Risiko sosial yaitu risiko yang menyangkut sosial masyarakat, contoh: penerimaan masyarakat terhadap proyek yang sedang dijalankan.

Selain risiko diatas, ada risiko lain yang dihadapi yaitu risiko lingkungan dimana risiko yang dapat mempengaruhi lingkungan di sekitar proyek, contoh: perubahan lingkungan yang

terjadi akibat proyek yang sedang berlangsung, polusi, dll. Risiko komunikasi yaitu risiko yang berhubungan dengan komunikasi baik dengan masyarakat yang berada dekat proyek maupun komunikasi antar personal dan institusi yang terkait dengan proyek yang sedang berlangsung. Risiko geografis dan geoteknik yaitu risiko yang timbul akibat kondisi geografis lokasi proyek serta teknik yang digunakan untuk mengatasi kondisi geografis suatu proyek. Risiko konstruksi yaitu risiko yang berhubungan dengan proses konstruksi, contoh: produktivitas, cuaca, scheduling sumber daya material, manusia dan alat. Risiko teknis yaitu risiko yang berhubungan dengan masalah teknis, contoh : ketersediaan data awal, ketersediaan material dan komponennya. Risiko logistik yaitu risiko yang menyangkut logistik proyek, contoh : ketersediaan sumber daya manusia, material dan alat.

Menurut Trieschmann dan Gustavson (1995) risiko dapat di buat sebagai sebuah skema seperti di bawah ini dimana secara garis besar risiko terdiri atas risiko murni dan spekulatif



Gambar 2. 6 Skema Jenis Risiko

Risiko Murni (*pure risk*) adalah risiko yang akibatnya hanya terdiri atas dua pilihan saja yaitu rugi (*loss*) atau tidak rugi (*no loss*), contoh: risiko kebakaran, risiko kecelakaan. Risiko Spekulatif adalah risiko yang akibatnya hanya terdiri atas tiga pilihan saja yaitu rugi (*loss*) atau tidak rugi (*no loss*) dan menguntungkan (*gain*), contoh: Risiko Moneter.

Kedua cabang risiko tersebut masing masing dibagi lagi menjadi risiko statik dan risiko dinamik. Risiko Statik adalah risiko yang berasal dari keadaan masyarakat yang tidak mengalami perubahan atau stabil. Risiko Dinamik adalah risiko yang timbul akibat perubahan dalam masyarakat, contoh: Risiko akibat adanya perubahan pemimpin, risiko akibat kerusakan. Masing masing dari risiko statik dan dinamik tersebut dibagi lagi menjadi risiko subyektif dan risiko obyektif. Risiko Subyektif adalah risiko yang timbul akibat ketidakpastian sikap mental individu yang menyebabkan individu tersebut mengalami keraguan akan akibat yang akan diterima, contoh: Risiko Bangkrut. Risiko obyektif adalah risiko yang mungkin terjadi dari pengalaman terdahulu, contoh: Risiko Investasi.

Untuk melakukan identifikasi risiko biasanya alat dan teknik identifikasi risiko yang digunakan adalah pemeriksaan dokumentasi proyek. Teknik pengumpulan informasi yang termasuk didalamnya adalah menggali ide (*brainstorming*), wawancara, identifikasi akar permasalahan selain itu juga teknik Delphi yang merupakan cara untuk mendapatkan persetujuan bersama oleh para ahli. Teknik ini berguna untuk mengurangi bias pada data dan menghindari pengaruh seseorang terhadap hasil. Analisis checklist, dimana checklist ini dapat dikembangkan berdasarkan informasi terdahulu dan pengetahuan yang terkumpul dari proyek-proyek yang terdahulu dan dari informasi lain yang didapat dari lapangan. Analisis asumsi, merupakan alat untuk mengeksplorasi keakuratan asumsi yang akan diterapkan pada proyek, yaitu berupa teknik pendiagraman yang didalamnya termasuk diagram sebab-akibat, sistem diagram alir dan diagram pengaruh (Suwandi, 2010).

Dari identifikasi risiko yang telah dilakukan maka diperoleh hasil yang berupa daftar risiko, yang termasuk didalamnya adalah penyebab risiko serta asumsi ketidakpastian pada proyek, daftar cara penanggulangan yang mungkin dilakukan, akar permasalahan risiko yang mungkin terjadi pada proyek tersebut, kategori risiko yang terbaru.

Menurut *Project Management Institute* (PMI, 2008) Terdapat beberapa cara (*tools & techniques*) yang dapat dilakukan untuk identifikasi risiko, antara lain:

1. Dokumen *review* : Cara ini yaitu dengan melakukan *review* terhadap dokumen proyek terdahulu, kontrak dan informasi lain
2. *Information Gathering Techniques* Yang dapat dilakukan melalui teknik ini antara lain : *Brainstorming, Delphi technique, interviewing dan root cause analysis*
3. *Checklist Analysis* Cara ini dapat dikembangkan berdasarkan sejarah dan pengalaman proyek-proyek yang sejenis.
4. *Assumption Analysis* Cara ini digunakan untuk memeriksa keakuratan asumsi risiko yang digunakan dalam sebuah proyek.
5. *SWOT Analysis* Teknik ini dimulai dari kekuatan (*strength*), kelemahan (*weaknesses*) di dalam organisasi proyek yang bisa dilakukan dengan *brainstorming*.
6. *Expert judgment* Risiko dapat diidentifikasi secara langsung dengan cepat oleh para pakar yang mempunyai pengalaman relevan dengan proyek sejenis.

Menurut Rengga (2011) Adapun beberapa variabel yang menjadi tolok ukur resiko pada suatu proyek adalah sebagai berikut ini :

- Terjadi kecelakaan akibat kelalaian/tidak disiplin pekerja
- Tenaga kerja tidak sesuai dengan persyaratan kompetensi

- Penggunaan tenaga kerja yang tidak efisien/kontra produktif
- Perpindahan tenaga kerja tidak sesuai dengan jadwal rencana
- Kerja sama tim dalam bekerja (team work)
- Personil pengawas tidak kompeten
- Kebiasaan kegagalan (reworks) merupakan hal yang biasa
- Ketidaccapaian tenaga kerja mempengaruhi kualitas

2.6.4 Analisis Kualitatif Risiko

Melakukan analisis kualitatif risiko adalah proses dari prioritas risiko untuk analisis selanjutnya atau tindakan dengan menilai dan kombinasi kemungkinan dan dampaknya.

Adapun yang menjadi dasar untuk menganalisis secara kualitatif menurut PMBOK 2013 adalah :

- a. Data proyek terdahulu dimana dari data tersebut dapat dipelajari apa saja yang menjadi risiko dari proyek tersebut;
- b. Lingkup pekerjaan yang jelas akan membantu mengetahui apa saja yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek tersebut sehingga risiko yang dihadapi juga jelas;
- c. Rencana manajemen risiko dimana didalamnya terdapat peraturan serta tanggung jawab masing-masing personel yang terlibat dalam proyek dan daftar risiko yang telah dibuat pada tahap identifikasi risiko.

Analisis risiko secara kualitatif dapat dilakukan dengan bantuan *tools* dan *technique*, antara lain :

- a. *Risk Probability and Impact Assessment*

Perkiraan kemungkinan risiko menyelidiki tentang kemungkinan terjadinya beberapa risiko yang spesifik, sedangkan perkiraan dampak risiko menyelidiki tentang efek yang potensial terjadi dalam sebuah proyek yang dapat mempengaruhi tujuan akhir proyek seperti waktu, mutu, harga, lingkup pekerjaan dimana termasuk didalamnya adalah dampak negatif sekaligus dampak positif.

Dalam metode ini dapat digunakan skala relatif yang dapat digunakan untuk mempresentasikan nilai probabilitas dari mulai “sangat tidak disukai” sampai “hampir dipastikan” atau sebagai alternatif menggunakan nilai probabilitas secara numerik sebagai skala umum baik dalam bentuk linier maupun nonlinier. Skala nonlinear menggambarkan keinginan organisasi untuk menghindari kerugian yang besar atau digunakan untuk mengeksplorasi kesempatan yang ada sehingga dapat

menghasilkan keuntungan yang besar. Tabel dibawah ini adalah contoh skala numerik untuk dampak negatif yang mungkin terjadi di dalam proyek dan mempengaruhi empat tujuan akhir proyek yaitu harga, mutu waktu serta lingkup pekerjaan. Tabel 2,2 ini disajikan dalam bentuk pendekatan skala relatif dan skala numerik nonlinear. Tabel 2.2 itidak ditujukan untuk menyatakan secara tidak langsung bahwa skala relatif sama dengan skala numerik tetapi untuk menunjukkan kedua alternatif tersebut dalam satu gambar.

Tabel 2.2 Skala Dampak untuk Tujuan Proyek

Project Objective	<i>Relative or numerical scale are shown</i>				
	<i>Very low/0,05</i>	<i>Low/ 0,1</i>	<i>Moderate/ 0,2</i>	<i>High/0,4</i>	<i>Very high/0,8</i>
Cost	<i>Insignificant cost increase</i>	<i><10% cost increase</i>	<i>10-20% cost increase</i>	<i>20-40% cost increase</i>	<i>>40% cost increase</i>
Time	<i>Insignificant time increase</i>	<i><5% time increase</i>	<i>5-10% time increase</i>	<i>10-20% time increase</i>	<i>>20% time increase</i>
Scope	<i>Scope decrease barely noticeable</i>	<i>Minor areas of scope affected</i>	<i>Major areas of scope affected</i>	<i>Scope reduction unacceptable to sponsor</i>	<i>Project end item is effectively useless</i>
Quality	<i>Quality degradation barely noticeable</i>	<i>Only very demanding applications are affected</i>	<i>Quality reduction requires sponsor approval</i>	<i>Quality reduction unacceptable to sponsor</i>	<i>Project end item is effectively useless</i>

b. *Probablity and Impact Matrix*

Metode ini dilakukan dimana risiko dapat disusun dalam skala prioritas untuk langkah selanjutnya yaitu analisis kuantitatif serta penanggulangan risiko. Evaluasi mengenai tingkat pentingnya masing-masing risiko, serta prioritas perhatian terhadap risiko secara tipikal. Organisasi pengelola risiko proyek dapat melakukan penilaian suatu risiko secara terpisah dari masing-masing *objective* biaya, waktu, dan lingkup pekerjaan proyek. Pada akhirnya, peluang keuntungan dan kerugian (*threat*) dapat dilakukan analisis *perankingan* didalam satu matrix yang sama, dengan melalui pendefinisian yang baik dari masing-masing risiko dari tingkatan/*level* yang berbeda. Dampak suatu risiko terhadap *objective* proyek juga dapat terukur dengan tepat oleh *probability & impact matrix*.

Evaluasi mengenai tingkat pentingnya masing-masing risiko, serta prioritas perhatian terhadap risiko secara tipikal dapat menggunakan tabel seperti dibawah ini. Dalam gambar 2.8 ini organisasi dapat menentukan mana saja dari kombinasi probabilitas terjadinya dampak dan akibat dari dampak tersebut dalam klasifikasi risiko tinggi, risiko sedang dan risiko rendah

Risk Score for a Specific Risk						
Probability	Risk Score = $P \times I$					
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	Tinggi
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	Sedang
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	Rendah
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	
	Impact on an Objective (e.g., cost, time, or scope) (Ratio Scale)					

Gambar 2. 7 Probability Impact Matrix

c. Risk Data Quality Assessment

Dalam melakukan analisis risiko secara kualitatif diperlukan data yang akurat, tidak janggal, harus *valid*, ataupun harus logis sehingga dapat dikatakan bahwa analisis tersebut memiliki kredibilitas yang baik. Jika data yang dipakai memiliki kualitas yang rendah maka nantinya hasil dari analisis kualitatif kurang dapat dipakai dalam proyek. Seringkali pengumpulan informasi tentang risiko sangat sulit dan memakan banyak waktu dan sumberdaya diluar yang telah direncanakan.

d. Risk Urgency Assessment

Analisis risiko berdasarkan tingkat kepentingannya atau urgensinya. Pada analisis ini risiko yang memerlukan penanganan yang cepat harus lebih cepat ditangani. Indikatornya bisa dari tingkat risiko, symptom, serta tanda bahaya. Setelah analisis secara kuantitatif dilakukan maka hasil yang diperoleh dari analisis tersebut adalah berupa daftar prioritas risiko proyek, pengkategorian risiko, daftar risiko jangka pendek, daftar tambahan risiko dan penanggulangannya.

e. Risk Categorization

Dalam metode ini, risiko proyek dapat dikategorisasikan berdasarkan sumbernya, area yang terkena dampak, maupun kategori lain. Mengelompokkan risiko berdasarkan akar permasalahannya ataupun berdasarkan kategori yang dianggap penting dapat membantu meningkatkan efektivitas penanggulangan risiko. Metode untuk mengkategorikan risiko yang dipakai penulis dalam penelitian ini adalah metode *Risk Breakdown Structure (RBS)*. Menurut Hillson (2002) yang berjudul *Use a Risk Breakdown Structure (RBS) to Understand Your Risks* menyebutkan bahwa *RBS* merupakan struktur hirarki sumber risiko, yaitu metode pengelompokan risiko proyek berdasarkan sumbernya yang dapat mengorganisir dan mendefinisikan keseluruhan risiko yang dihadapi suatu proyek.

Dalam *Risk Breakdown Structure (RBS)*, umumnya risiko dibagi atas 4 tingkat mulai dari level 0 yaitu program yang berisiko, kemudian pada level 1 dibagi lagi menjadi sub risiko

yang lebih spesifik seperti risiko dari manajemen, pelaksanaan proyek dan risiko external. Pada level 2 risiko yang ada pada level 1 dibagi lagi menjadi risiko yang lebih spesifik.

Misalnya pelaksanaan proyek pada level 1 dibagi lagi dalam tahap perencanaan, kontrak kerja dan pelaksanaan konstruksi. Pada level 3, risiko yang ada pada level 2 diperinci lagi menjadi risiko yang lebih spesifik seperti pada level 2 perencanaan diperinci risikonya yaitu tanggapan public, tujuan dan manfaat proyek tersebut, perijinan proyek dan banyak lainnya.

Untuk mengurutkan risiko hasil perkalian antara skala frekuensi dan dampak, disusun dari yang terbesar hingga yang terkecil. Untuk mengetahui tingkat kepentingan risiko (*importance level*) dapat menggunakan persamaan seperti dibawah ini (Zhi, 1995):

$$\text{Tingkat Kepentingan Risiko} = \text{Frekuensi} \times \text{Dampak} \quad \dots\dots\dots(2-2)$$

Tabel 2.3 Contoh *Risk Breakdown Structure (RBS)*

Level 0	Level 1		Level 2		Level 3	
Program Yang Beresiko	A	Pelaksanaan Proyek	I	Perencanaan	RF1	Tanggapan Publik
					RF2	Tujuan dan Manfaat
					RF3	Kematangan perencanaan
					RF4	Perijinan proyek
					RF5	Pelaksanaan Operasional
					RF6	Tipe proyek
					RF7	Kompleksitas Pekerjaan Proyek
					RF8	Teknologi yang digunakan
					RF 9	Dampak terhadap lingkungan
					RF 10	Lisensi yang nantinya dipakai dalam proyek baik produk maupun teknologi
					RF 11	Lokasi Proyek
					RF 12	Pemilik Proyek
					RF 13	Sub Proyek
					RF 14	Hubungan proyek ini dengan proyek yang lain
					RF 15	Konsistensi Proyek
			II	Kontrak Kerja	RF 1	Kejelasan dan kelengkapan dokumen tender
					RF 2	Prosedur Tender
					RF 3	Jadwal Pelaksanaan
					RF 4	Nilai Proyek
					RF 5	Tipe kontrak
					RF 6	Penalti bila terjadi keterlambatan
					RF 7	Sistem Kontrak yang digunakan
					RF 8	Jaminan Pelaksanaan
					RF 9	Kelengkapan dokumen penawaran
			III	Pelaksanaan Konstruksi	RF 1	Alokasi Pekerja
					RF 2	Perilaku Pekerja
					RF 3	Tingkat kemampuan pekerja

				RF 4	Ketersediaan logistik alat dan material	
				RF 5	Sub kontraktor	
				RF 6	Asuransi bagi pekerja/Jamsostek	
				RF 7	Keamanan proyek	
				RF 8	Perlengkapan K3	
		IV	Operasional	RF 1	<i>Maintenace</i>	
				RF 2	Konsistensi proyek	
	B	External	I	Kejadian tak terduga	RF 1	Bencana alam
				RF 2	Terorisme	
				RF 3	Kerusuhan Sosial	
			II	Kondisi Politik	RF 1	Kebijakan Hukum dan Regulasi
				RF 2	Pergantian pemerintahan	
				RF 3	Hubungan Internasional	
				RF 4	Sistem administrasi pada kantor pemerintahan	
			III	Sosial	RF 1	Kondisi pasar
				RF 2	Pola kebiasaan masyarakat	
	C	Perencanaan pelaksanaan operasional	I	Tujuan	RF 1	Tujuan yang ingin dicapai
				RF 2	Evaluasi tujuan apakah sudah sesuai dengan tujuan awal	
				RF 3	Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan	
			II	Biaya	RF 1	Sumber pembiayaan
				RF 2	Bunga pinjaman	
				RF 3	Pembengkakan biaya	
			III	Mutu	RF 1	Spesifikasi mutu dari pemilik
				RF 2	Kesesuaian mutu dengan spesifikasi yang ditentukan	
			IV	Waktu	RF 1	Jadwal pelaksanaan
				RF 2	Pembengkakan waktu pelaksanaan	

2.6.5 Pengendalian dan Pengawasan terhadap Risiko

Perencanaan pengendalian risiko merupakan proses dari pengembangan pilihan serta penentuan tindakan yang paling efektif sehingga diharapkan dapat meningkatkan kesempatan dan mengurangi risiko yang dipandang dari sisi negatif yaitu tantangan. Secara umum ada tiga type pengendalian risiko yaitu pengabaian/pengurangan risiko (*risk avoidance/reduction*), transfer risiko (*risk transfer*) dan mitigasi risiko, sedangkan untuk risiko yang dipandang dari sisi positif dalam hal ini adalah kesempatan, maka strategi yang diterapkan adalah dengan mengexploitasi, *share* dan meningkatkannya (*enhance*). Ada kalanya strategi penerimaan dijalankan terhadap risiko yang disadari nantinya akan timbul ketika proyek berjalan. Hal ini dilakukan karena memang tidak semua risiko dapat dikurangi ataupun dihindari (Syaputra, 2011).

Pengawasan dan control risiko merupakan proses dari pengidentifikasian, analisis dan perencanaan terhadap risiko yang baru timbul, mengawasi terjadi atau tidaknya risiko yang ada dalam daftar, menganalisis kembali risiko yang sudah ada dalam daftar, memonitor kondisi yang tiba-tiba terjadi serta membuat rencana penyelesaiannya, memonitor risiko yang tersisa, dan mereview pelaksanaan rencana penanggulangan risiko serta mengevaluasi

keefektifannya. Adapun metode yang umum dipakai dalam tahap ini adalah *risk reassessment, risk audits, variance and trend analysis, technical performance measurement, reserve analysis* dan *status meetings*

Perencanaan meliputi langkah memutuskan bagaimana mendekati dan merencanakan aktifitas manajemen risiko untuk proyek. Dengan melihat lingkup proyek, rencana manajemen proyek dan faktor lingkungan perusahaan, tim proyek bias mendiskusikan dan menganalisis aktifitas manajemen risiko untuk proyek-proyek tersebut. Hal-hal yang termasuk dalam perencanaan manajemen risiko adalah :

1. Metodologi. Mendefinisikan alat, pendekatan dan sumber data yang mungkin digunakan dalam manajemen risiko proyek tertentu.
2. Peran dan tanggungjawab. Definisikan tanggung jawab dan peran utama, pendukung dan keanggotaan tim manajemen risiko untuk setiap tindakan dalam *risk management plan*.
3. Budget. Berisi rencana anggaran untuk manajemen risiko proyek.
4. Waktu. Berisi rencana waktu pelaksanaan proses manajemen risiko akan di lakukan selama siklus hidup proyek.
5. Scoring. Metode scoring dan interpretasi yang sesuai untuk tipe dan waktu analisis risiko kualitatif dan kuantitatif akan dilakukan.

2.7 ISO 9001: 2015

ISO 9001 adalah standar internasional yang menetapkan persyaratan untuk Sistem Manajemen Mutu. Sejak pertama diterbitkan, ISO 9001 mengalami 2 kali perubahan minor (1994, 2008) dan 2 kali perubahan major (2000, 2015). Versi terkini ISO 9001 adalah ISO 9001 2015. ISO 9001:2015 adalah suatu standar internasional untuk sistem manajemen mutu. ISO 9001:2015 menetapkan persyaratan-persyaratan dan rekomendasi untuk desain dan penilaian dari sistem manajemen mutu.

Sistem Manajemen Mutu (SMM) merupakan suatu tatanan yang menjamin tercapainya tujuan dan sasaran-sasaran mutu yang direncanakan. Namun pengertian standar manajemen akan lebih spesifik jika menjadi standar manajemen mutu, untuk mendukung standarisasi pada setiap mutu produk yang di hasilkan perusahaan maka hadirilah Organisasi Internasional untuk Standarisasi yaitu *Internasional Organization for Standardization* (ISO) berperan sebagai badan penetap standar internasional yang terdiri dari wakil-wakil badan standarisasi

nasional setiap negara. Pengertian Sistem Manajemen Mutu menurut Gasperz, 2002;10 adalah sebagai berikut :

“Suatu Sistem Manajemen Mutu merupakan sekumpulan prosedur terdokumentasi dan praktek-praktek standar untuk manajemen sistem yang bertujuan menjamin kesesuaian dari suatu proses dan produk (barang/jasa) terhadap kebutuhan atau persyaratan itu ditentukan atau dispesifikasikan oleh pelanggan atau organisasi”. Sistem Manajemen Mutu mendefinisikan bagaimana organisasi menerapkan praktek-praktek manajemen mutu secara konsisten untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan pasar. Jadi sistem manajemen mutu adalah tatanan yang menjamin kualitas output dan proses pelayanan/produksi. Konsep pencegahan, pengurangan, dan penanganan masalah menggunakan pendekatan manajemen risiko.

Elemen sistem manajemen mutu (*quality management system*), meliputi persyaratan umum dan persyaratan dokumentasi. Elemen tanggung jawab manajemen (*management responsibility*), meliputi komitmen manajemen, fokus pada pelanggan, kebijakan mutu, perencanaan, tanggung jawab, wewenang dan komunikasi, dan tinjauan manajemen. Elemen pengelolaan sumber daya (*resource management*), meliputi penyediaan sumber daya, sumber daya manusia, prasarana, dan lingkungan kerja. Elemen realisasi produk (*product realization*), meliputi perencanaan realisasi produk, proses yang berkaitan dengan pelanggan, desain dan pengembangan, pembelian, produksi dan penyediaan jasa. (Mulia, 2011)

Upaya menerapkan Sistem Manajemen Mutu memerlukan pengorbanan yang tinggi dari pembiayaan dan kemauan untuk merubah sikap perilaku ke arah yang konsisten. Penerapan sistem manajemen mutu dapat memberikan nilai tambah bagi pelaksanaan proyek konstruksi, antara lain meminimalkan produk yang tidak memenuhi persyaratan, mengurangi pekerjaan ulang yang akhirnya dapat mengoptimalkan marginal keuntungan, dan meningkatkan produktifitas kerja yang pada muaranya akan dapat meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Pada ISO 9001:2015, risiko dianggap sebagai suatu kesatuan yang tidak dipisahkan dari sistem. Dengan mengambil pendekatan yang berbasis risiko, organisasi diharapkan menjadi lebih proaktif ketimbang reaktif, mencegah dan mengurangi efek yang tidak dikehendaki, dan selalu mempromosikan perbaikan sistem yang berkelanjutan (*continoual improvement*). Ketika manajemen risiko diterapkan, secara otomatis tindakan pencegahan akan dilakukan. Dalam hal ini, ISO 9001:2015 memiliki 7 prinsip yang harus diterapkan yaitu :

1. Customer Focus

Fokus utama dari manajemen mutu adalah untuk memenuhi dan memberi lebih dari sekedar kebutuhan pelanggan. Dengan manajemen berbasis risiko yang digambarkan ISO 9001:2015, kini organisasi tidak hanya dituntut untuk reaktif ketika ada masukan dan keluhan dari pelanggan, tetapi secara proaktif menetapkan apa yang terbaik untuk pelanggan.

2. Leadership

Tidak dapat dipungkiri, salah satu faktor terbesar keberhasilan suatu organisasi dalam memperbaiki dan mengembangkan sistem adalah kesuksesan pemimpinnya yang mampu menerjemahkan dan mensosialisasikan visinya ke seluruh bagian organisasi.

3. Engagement of People

Tidak peduli apapun jabatannya, semuanya merasa punya tanggung jawab yang sama dalam mencapai tujuan organisasi dan memberikan nilai lebih untuk pelanggan.

4. Process Approach

Setiap organisasi harus menyadari bahwa mereka adalah satu kesatuan proses yang saling terhubung sehingga setiap bagian harus memahami tidak hanya tugas bagiannya, tetapi juga tugas bagian yang berkaitan dengannya agar semuanya bisa bersinergi secara bersama-sama.

Organisasi harus memastikan setiap orang telah familiar dengan seluruh aktifitas organisasi.

5. Improvement

Setiap organisasi harus secara aktif merespon setiap perubahan internal maupun eksternal yang dapat mempengaruhi nilai produk atau pelayanan di mata pelanggan.

6. Evidence-based Decision

Membuat keputusan terhadap suatu permasalahan dalam organisasi tak pernah mudah. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa seluruh bukti yang kuat agar keputusan yang diambil tepat. Pendekatan 5W + 1 H bisa digunakan guna mendapatkan pokok permasalahan sehingga keputusannya bisa dipertanggung jawabkan.

7. Relationship Management

Kehidupan bisnis di era teknologi komunikasi yang maju dewasa ini menuntut setiap organisasi untuk berkomunikasi secara aktif dengan berbagai pihak. Kemudahan akses informasi, memudahkan organisasi untuk menelusuri pihak-pihak terkait khususnya pihak ketiga (supplier, subkontraktor, distributor). Organisasi dapat dengan mudah mencari partner baru, menelusuri kinerjanya via website, bahkan bisa mengunduh katalog produk tanpa memintanya secara langsung.

2.7.1 Manfaat Penerapan ISO 9001 Bagi Perusahaan

Manfaat dari penerapan ISO 9001 telah diperoleh banyak perusahaan. Beberapa manfaat dapat disebutkan sebagai berikut (Vincent, 2002: 17-18):

- Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan melalui jaminan kualitas yang terorganisasi dan sistemik.
- Meningkatkan *image* perusahaan serta daya saing dalam memasuki pasar global.
- Menghemat biaya dan mengurangi duplikasi audit sistem kualitas oleh pelanggan.
- Meningkatkan kualitas dan produktivitas dari manajemen melalui kerjasama dan komunikasi yang lebih baik.
- Meningkatkan kesadaran kualitas dalam perusahaan.
- Memberikan pelatihan secara sistemik kepada seluruh karyawan dan manajer organisasi melalui prosedur-prosedur dan instruksi-instruksi yang terdefinisi secara baik.

2.7.2 Pemikiran Berbasis Risiko

ISO 9001:2015 menempatkan persyaratan risiko dalam perencanaan (planning), menambahkan persyaratan program kerja untuk mencapai sasaran (pasal 6.2), dengan tujuan kontraktor dapat secara terus menerus memantau perubahan, melakukan evaluasi risiko dan melakukan tindakan sebelum masalah tersebut terjadi (konsep pencegahan) atau pada saat pelaksanaan proyek. ISO 9001:2015 manajemen risiko tidak akan bisa berjalan tanpa adanya perubahan pola pikir kesadaran sasaran mutu. Jika kontraktor masih menggunakan pola pikir lama, maka penerapan manajemen risiko hanya akan dianggap sebagai beban. Namun jika pola pikir kontraktor ataupun tim proyek sudah berubah, maka persyaratan terkait risiko akan menjadi suatu pencapaian proyek terhadap penanggulangan resiko tersebut.

Pemikiran berbasis risiko merupakan hal yang penting untuk mencapai sistem manajemen mutu yang efektif. Konsep dari pemikiran berbasis risiko tersirat dalam standar internasional sebagai contoh melaksanakan tindakan pencegahan untuk menghilangkan potensi ketidaksesuaian, menganalisis setiap ketidaksesuaian yang terjadi, dan mengambil tindakan untuk mencegah terulangnya efek ketidaksesuaian. Supaya sesuai dengan persyaratan Standar Internasional ini, kontraktor perlu melakukan perencanaan matang evaluasi hasil dan tindakan penanggulangan. Menangani Risiko menjadikan untuk meningkatkan efektivitas dari sistem manajemen mutu, mencapai hasil yang lebih baik dan mencegah dampak-dampak negatif.

Standar Internasional ini menggerakkan sebuah organisasi untuk menggunakan pendekatan

proses, menggabungkan siklus PDCA dan pemikiran berbasis risiko, untuk menyelaraskan atau menggabungkan sistem manajemen mutu dengan persyaratan-persyaratan dari standar sistem manajemen lainnya.

2.8 Struktural Equation Modeling (SEM)

Structural Equation Modeling disingkat SEM merupakan metode analisis multivariat yang dapat digunakan untuk menggambarkan keterkaitan hubungan linier secara simultan antara variabel pengamatan (indikator) dan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung (variabel laten) (Prihandini & Sunaryo: 2011). SEM merupakan teknik analisis multivariat yang dikembangkan guna menutupi keterbatasan yang dimiliki oleh model-model analisis sebelumnya yang telah digunakan secara luas dalam penelitian statistik. Model-model yang dimaksud diantaranya adalah analisis regresi, analisis jalur, dan analisis faktor konfirmatori (Hox, 1998).

2.8.1 Pengertian SEM

Menurut Bollen (2011) sebagaimana dikutip oleh Latan (2013: 5), "*Sem are sets of equations that encapsulate the relationships among the latent variables, observed variables, and error variables*". SEM dapat digunakan untuk menjawab berbagai masalah riset (*research question*) dalam suatu set analisis secara sistematis dan komprehensif.

Menurut Ghazali & Fuad (2008: 3), model persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*) adalah generasi kedua teknik analisis multivariat yang memungkinkan peneliti untuk menguji hubungan antara variabel yang kompleks baik *recursive* maupun *nonrecursive* untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai keseluruhan model.

Dengan demikian SEM adalah salah satu teknik analisis multivariat yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel yang lebih kompleks dibandingkan dengan analisis regresi berganda dan analisis faktor. Menurut Narimawati & Sarwono (2007: 3), keunggulan-keunggulan SEM dibanding dengan regresi berganda antara lain :

- memungkinkan adanya asumsi-asumsi yang lebih fleksibel
- penggunaan analisis faktor penegasan (*confirmatory faktor analysis*) untuk mengurangi kesalahan pengukuran dengan memiliki banyak indikator dalam satu variabel laten
- daya tarik *interface* pemodelan grafis untuk memudahkan pengguna membaca keluaran hasil analisis;

- kemungkinan adanya pengujian model secara keseluruhan dari pada koefisien-koefisien secara sendiri-sendiri;
- kemampuan untuk menguji model-model dengan menggunakan beberapa variabel terikat;
- kemampuan untuk membuat model terhadap variabel-variabel perantara
- kemampuan untuk membuat model gangguan kesalahan (*error term*);
- kemampuan untuk menguji koefisien-koefisien diluar antara beberapa kelompok subjek;
- kemampuan untuk mengatasi data yang sulit, seperti data *time series* dengan kesalahan autokorelasi, data yang tidak normal, dan data yang tidak lengkap.

Pada umumnya terdapat dua jenis SEM yang sudah dikenal yaitu *Covariance Based Structural Equation Modeling* (CB-SEM) yang dikembangkan oleh Joreskog dan *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) yang dikembangkan oleh Wold. Banyak peneliti yang menggunakan CB-SEM untuk melihat pengaruh suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen, dengan menggunakan jumlah sampel yang besar. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan PLS-SEM untuk melihat pengaruh suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen menggunakan jumlah data yang lebih kecil.

2.8.2 Analisis Partial Least Square (PLS)

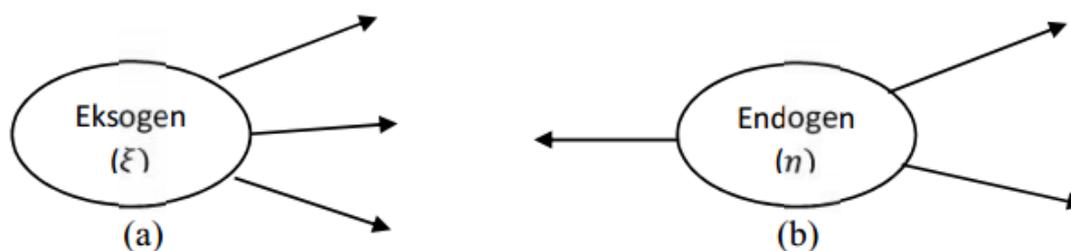
Partial Least Square (PLS) adalah salah satu metode alternative *Structural Equation Modeling* (SEM) yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Partial Least Square* (PLS) adalah suatu metode yang berbasis keluarga regresi yang dikenalkan oleh Herman O.A Wold untuk penciptaan dan pembangunan model dan metode untuk ilmu-ilmu sosial dengan pendekatan yang berorientasi pada prediksi. PLS memiliki asumsi data penelitian bebas distribusi, artinya data penelitian tidak mengacuh pada salah satu distribusi tertentu (misalnya distribusi normal). PLS merupakan metode alternatif dari (SEM) yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan hubungan diantara variable yang kompleks namun ukuran sampel datanya kecil (30 sampai 100), mengingat SEM memiliki ukuran sampel data minimal 100 (Hair /et.al./, 2010).

PLS digunakan untuk mengetahui kompleksitas hubungan suatu konsep dan konsep yang lain, serta hubungan dengan indikator-indikatornya.

2.8.3 Variabel – Variabel Dalam SEM-PLS

- Variabel Laten (*Latent Variable*)

Menurut Ghozali (2004: 12), Variabel Laten yaitu konsep abstrak psikologi seperti sikap, *intelegence*. Variabel laten ini merupakan variabel kunci dalam SEM yang menjadi perhatian. Perilaku variabel laten dapat diamati secara tidak langsung dan tidak sempurna melalui pengaruhnya terhadap variabel indikator atau variabel *manifest*. Terdapat dua jenis variabel laten yaitu variabel eksogen (*independen*) dan endogen (*dependen*). Kedua jenis variabel ini dibedakan berdasarkan kedudukan sebagai variabel dependen atau bukan dependen di dalam suatu model persamaan. Variabel eksogen digambarkan dalam huruf Greek dengan “ksi” dan variabel endogen dengan “eta”. Dalam bentuk grafis, variabel eksogen menjadi target garis dengan dua anak panah atau hubungan korelasi/kovarian sedangkan variabel endogen menjadi target paling tidak satu anak panah atau hubungan regresi.



Gambar 2. 8 Variabel laten

- Variabel I

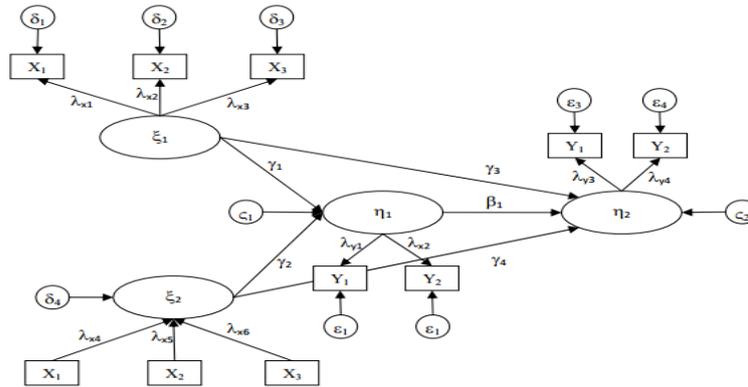
Variabel teramati atau terukur adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan sering disebut indikator. Variabel teramati merupakan efek atau ukuran dari variabel laten. Variabel teramati yang berkaitan atau merupakan efek dari variabel laten eksogen (ξ) diberi notasi matematik dengan label X, sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen (η) diberi label Y. Simbol diagram lintasan dari variabel teramati adalah bujur sangkar (Wijayanto, 2007).



Gambar 2. 9 Variabel Indikator

- Notasi yang digunakan dalam PLS

Ilustrasi pemodelan persamaan struktural dan notasi PLS dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah ini :



Gambar 2. 10 Hubungan Antar Variabel Dan Indikator Dalam Model PLS

Di mana notasi-notasi yang digunakan adalah:

ξ = Ksi, variabel laten eksogen

η = Eta, variabel laten endogen

λ_x = Lamnda (kecil), Hubungan antara variable latent eksogen

λ_y = Lamnda (kecil), Hubungan antara variabel latent endogen

Λ_x = Lamnda (besar), Matriks kovarians antara loading indikator dari variabel latent eksogen

Λ_y = Lamnda (besar), Matriks kovarians antara loading indikator dari variabel latent endogen

β = Beta (kecil), Hubungan langsung variabel endogen terhadap variabel endogen

γ = Gamma (kecil), Hubungan langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen

ζ = Zeta (kecil), Kesalahan dalam persamaan yaitu antara variabel eksogen

δ = Kesalahan pengukuran (*measurement error*) dari indikator variabel eksogen

ϵ = Kesalahan pengukuran (*measurement error*) dari indikator variabel endogen

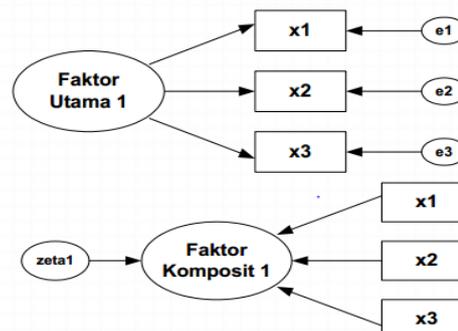
- Indikator Variabel Laten

Variabel Laten bisa berupa hasil pencerminan indikatornya, diistilahkan dengan *indikator refleksif*

Variabel Laten bisa dibentuk (disusun) oleh indikatornya, diistilahkan dengan *indikator formatif*

o Refleksif

o Formatif



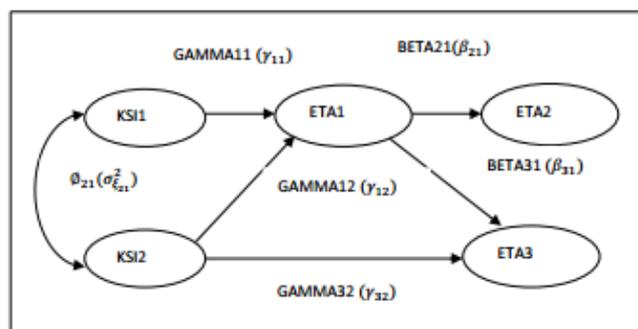
Gambar 2.11 Contoh Indikator Refleksif dan Formatif

2.8.4 Model Model SEM-PLS

Dalam model perhitungan SEM, terdapat dua jenis model yaitu :

- Model Struktural

Model struktural merupakan seperangkat hubungan antar variabel laten dan hubungan ini dapat dianggap *linear*, meskipun pengembangan lebih lanjut memungkinkan memasukkan persamaan *non-linear*. Dalam bentuk grafis, garis dengan satu kepala anak panah menggambarkan hubungan regresi dalam karakter Greek ditulis “gamma” untuk regresi variabel eksogen ke variabel endogen dan dalam karakter Greek ditulis “beta” untuk regresi satu variabel endogen ke variabel endogen lainnya, sedangkan garis dengan dua kepala anak panah menggambarkan hubungan korelasi atau kovarian yang dalam karakter Greek ditulis “phi” untuk korelasi antar variabel eksogen. Pada model ini menghasilkan validitas prediktif (*predictive validity*). Contoh model struktural dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2.12 Contoh Model Struktural

Adapun notasi matematik dari model struktural pada gambar 2.1 dapat ditulis seperti berikut ini

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2$$

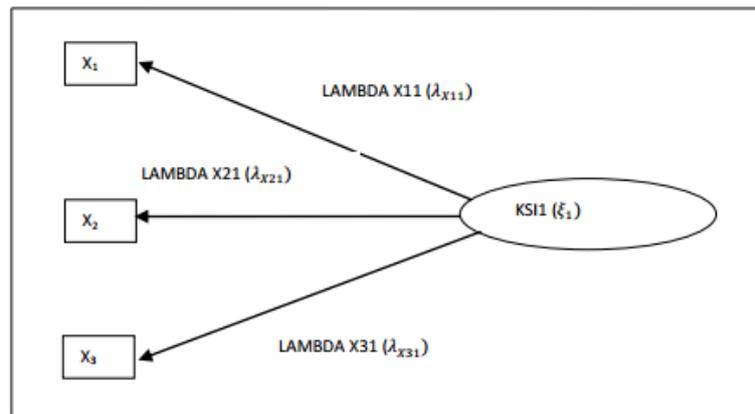
$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1$$

$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \gamma_{32}\xi_2$$

- Model Pengukuran

Model pengukuran merupakan bagian dari suatu model SEM yang biasanya dihubungkan dengan variabel-variabel laten dan indikator-indikatornya. Hubungan dalam model ini dilakukan lewat model analisis faktor konfirmatori atau *confirmatory faktor analysis* (CFA) dimana terdapat kovarian yang tidak terukur antara masing-masing pasangan variabelvariabel yang memungkinkan. Model pengukuran ini dievaluasi sebagaimana model SEM lainnya dengan menggunakan pengukuran uji keselarasan. Proses analisis ini hanya dapat dilanjutkan jika model pengukuran valid. Pada model ini menghasilkan validitas

konvergen (*convergent validity*). Contoh model pengukuran dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut



Gambar 2.13 Contoh Model Pengukuran

Adapun notasi matematik dari model dapat ditulis sebagai berikut ini :

$$X_1 = \lambda_{x11}\xi_1$$

$$X_2 = \lambda_{x21}\xi_1$$

$$X_3 = \lambda_{x31}\xi_1$$

2.8.5 Langkah – Langkah Analisis PLS

Analisis data dan pemodelan persamaan struktural dengan menggunakan *software* PLS, adalah sebagai berikut (Ghazali,2008):

1. Merancang Model Struktural (*Inner Model*). Model Struktural menggambarkan hubungan antar variabel laten berdasarkan pada *substantive theory*. Perancangan model struktural hubungan antar variabel laten didasarkan pada rumusan masalah atau hipotesis penelitian
2. Merancang Model Pengukuran (*Outer Model*). Model Pengukuran mendefinisikan bagaimana setiap blok indikator berhubungan dengan variabel latennya. Perancangan model pengukuran menentukan sifat indikator dari masing-masing variabel laten, apakah refleksif atau formatif, berdasarkan definisi operasional variabel
3. Estimasi: *Weight*, Koefisien Jalur, dan *Loading* metode pendugaan parameter (estimasi) di dalam PLS adalah metode kuadrat terkecil (*least square methods*). Proses perhitungan dilakukan dengan cara iterasi, di mana iterasi akan berhenti jika telah tercapai kondisi konvergen. Pendugaan parameter di dalam PLS meliputi 3 hal, yaitu:
 - *Weight estimate* yang digunakan untuk menghitung data variabel laten.
 - *Path estimate* yang menghubungkan antar variabel laten dan estimasi *loading* antara variabel laten dengan indikatornya.

4. Evaluasi *Goodness of Fit*. *Goodness of Fit* Model diukur menggunakan R^2 variabel laten *dependen* dengan interpretasi yang sama dengan regresi. Q^2 *predictive relevance* untuk model struktural mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya.

5. Pengujian Hipotesis (*Resampling Bootstrapping*)

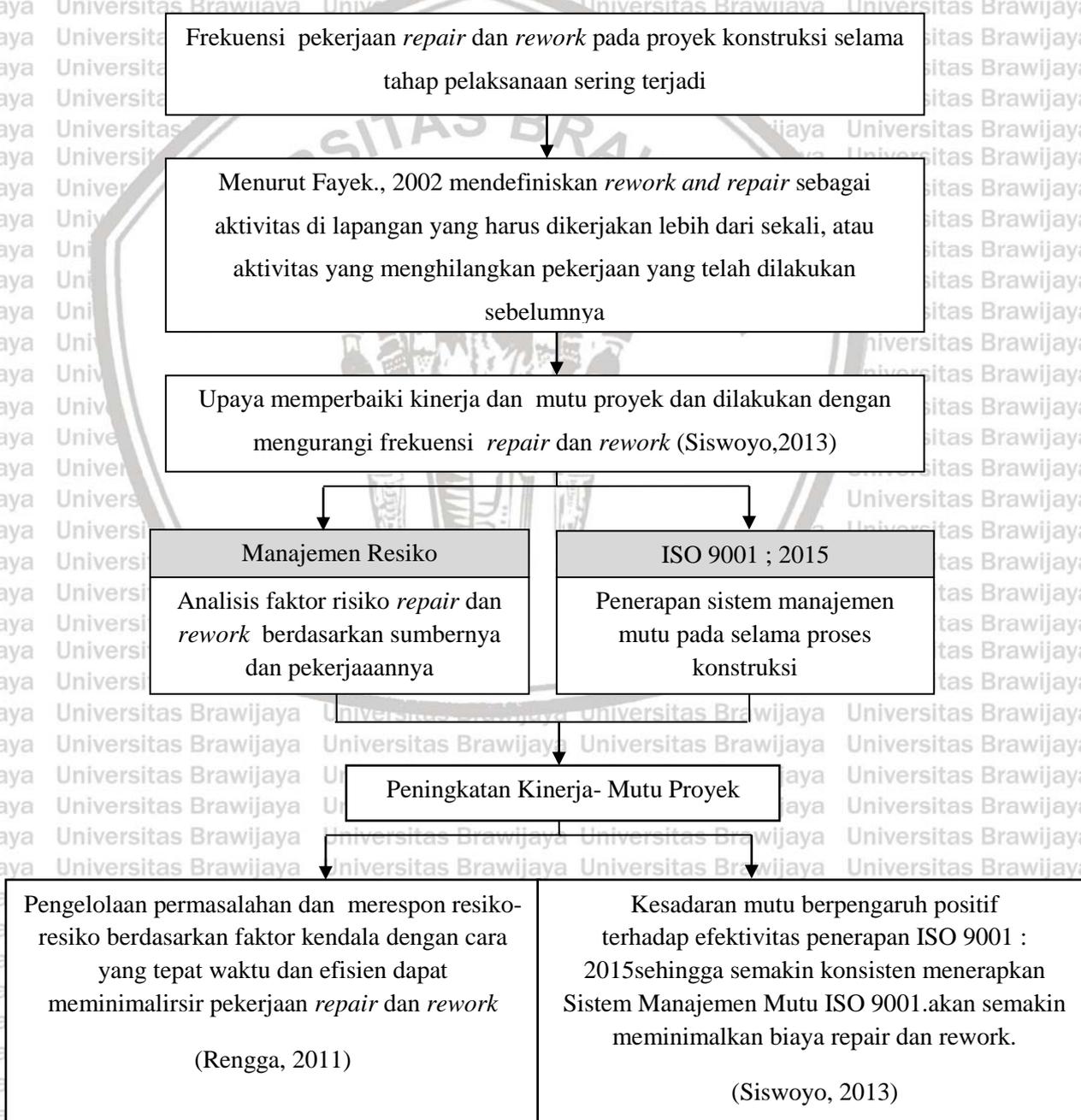
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III KERANGKA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

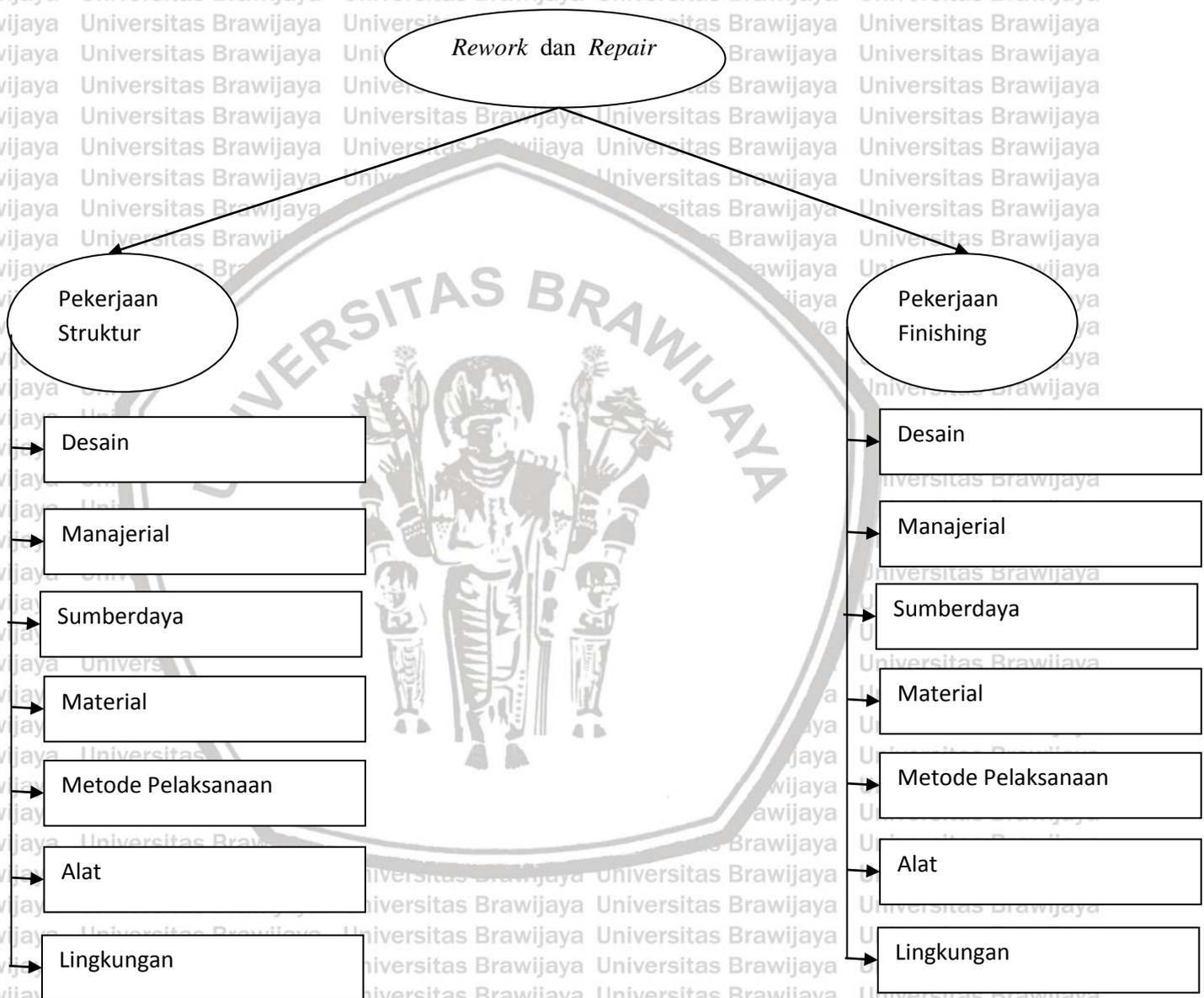
Tingginya tingkat risiko *rework* dan *repair* dapat menimbulkan pengurangan laba proyek yang didapat oleh kontraktor dan hasil pencapaian mutu (Andi, 2005). Perlu adanya penanganan dalam mengurangi risiko *rework* dan *repair*. Dari hal tersebut, untuk meningkatkan kinerja mutu dan mengurangi pengeluaran biaya tak terduga pada pelaksanaan proyek perlu dilakukan kajian mendalam. Kerangka konsep pemikiran untuk lebih jelasnya akan disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Kerangka Berfikir

Variabel risiko *repair* dan *rework* berdasarkan jenis pekerjaan dan sumbernya. Jenis pekerjaan dibagi menjadi dua yaitu pada pekerjaan struktur dan finishing selama tahap pelaksanaan proyek berlangsung. Penjabaran dilakukan pada setiap sumber-sumber risiko untuk mengetahui setiap risiko yang dapat terjadi pada setiap pekerjaan pada saat pelaksanaan proyek konstruksi. Penjabaran untuk lebih lengkap akan disajikan pada Gambar 3.2.

(Fandopo, 2012)



Gambar 3.2 Penjabaran Indikator Repair dan Rework

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam statistik penelitian merupakan pernyataan statistik tentang parameter populasi sedangkan hipotesis dalam penelitian merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah pada suatu penelitian (Sugiono 2016:85). Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, dan kerangka konsep yang telah diuraikan, maka dapat disusun hipotesis penelitian, yaitu:

H_1 = Pekerjaan Repair dan Rework (X) **berpengaruh signifikan terhadap** kinerja mutu proyek gedung (Y_2)

H_2 = Pekerjaan Repair dan Rework (X) **berpengaruh signifikan terhadap** Sistem Manajemen Mutu (Y_1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi dari penelitian, dan akan dipaparkan mengenai perancangan penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penulisan ini.

Bab ini membahas tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian. Metode penelitian berisi uraian tentang desain penelitian, variabel penelitian, populasi dan sampel, kerangka berpikir, alat, cara penelitian, dan data yang akan dikumpulkan untuk kemudian dianalisis.

4.1 Jenis Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang akan dicapai, maka jenis penelitian yang akan digunakan adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif. Dimana tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memberikan gambaran, deskripsi secara sistematis dan akurat berkaitan dengan fakta-fakta di lapangan, sifat serta fenomena yang sedang diteliti dan diamati.

Pendekatan yang akan digunakan yaitu pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif adalah data penelitian berupa angka dan akan menghasilkan tingkat kategori. Sedangkan, data kualitatif yaitu data yang diperoleh sesuai dengan keadaan sebenarnya, menyajikan serta menganalisisnya sehingga dapat memberikan gambaran yang cukup jelas terhadap objek penelitian

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan cara sebagai berikut:

1. Data primer adalah data yang diperoleh dari responden secara langsung melalui survey lapangan, dan wawancara kepada pihak yang terkait seperti pelaksana lapangan, pembagian kuisisioner kepada staf proyek.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku literatur, arsip-arsip dan dokumen-dokumen yang dimiliki oleh instansi bersangkutan. Data primer yang penulis peroleh untuk mendukung penyelesaian penelitian ini sebagai berikut:
 - Biaya aktual proyek
 - SPK proyek

4.2.1 Metode Pembobotan Kuisisioner

Data yang didapat untuk di analisis, pengumpulan datanya menggunakan alat berupa kuisisioner, dimana hasil dari kuisisioner tersebut akan diolah dengan metode pembobotan skala linkert. *Likert's Summated Rating (LSR)* atau *Skala linkert* pertama kali dikembangkan oleh Rensis Linkert pada tahun 1932 dalam mengukur sikap masyarakat. Ada dua teknik pengukuran dengan kuisisioner yang paling populer adalah *a. Likert's Summated Rating (LSR)*; *b. Semantic Differential (SD)*.

Semantic Differential (SD) adalah metode dimana responden menyatakan pilihan di antara dua kutub kata sifat atau frasa. Dapat dibentuk dalam suatu garis nilai yang kontinyu, dan dapat diukur dalam satuan jarak atau dalam bentuk pilihan seperti LSR Selain untuk memberikan nilai probabilita. Kuisisioner ini digunakan dalam proses klasifikasi dan pembobotan tingkat risiko. Dalam Kuisisioner ini akan ditanyakan mengenai frekuensi dan dampak risiko dengan skala seperti berikut ini:

Pada penelitian ini seperti pada penelitian Santoso (2004) dampak dari tiap risiko ditanyakan pada tiap responden sesuai pengalaman mereka masing-masing dengan skala seperti berikut ini.

Frekuensi intensitas pekerjaan tersebut terjadi:

- | | |
|---------------------|-----------|
| - 1 = tidak pernah | (0%) |
| - 2 = kadang-kadang | (0-25%) |
| - 3 = Cukup Sering | (25-50%) |
| - 4 = sering | (50-75%) |
| - 5 = Sangat Sering | (75-100%) |

Dampak:

- | | |
|-------------------------|-----------|
| - 1 = Sangat Kecil (SK) | (0-20%) |
| - 2 = Kecil (K) | (20-40%) |
| - 3 = Sedang (S) | (40-60%) |
| - 4 = Besar (B) | (60-80%) |
| - 5 = Sangat Besar (SB) | (80-100%) |

Perpaduan antara frekuensi dan dampak pada sebuah risiko menghasilkan nilai tingkat kepentingan risiko.

4.2.2 Analisis Kualitatif

Pada tahap pertama risiko akan di analisis menggunakan metode analisis kualitatif dimana dalam metode ini risiko akan dikategorikan berdasarkan sumbernya menggunakan metode *Risk Breakdown Structure*. Mengelompokkan risiko berdasarkan akar permasalahannya ataupun berdasarkan kategori yang dianggap penting dapat membantu meningkatkan efektivitas penanggulangan risiko. Setelah hasil dari kuesioner didapatkan maka tahap selanjutnya menyusun tingkat kepentingan risiko (*importance level*) untuk mengetahui risiko mana yang paling berpotensi untuk mengganggu jalannya proyek. Untuk mengetahui tingkat kepentingan risiko (*importance level*) penulis menggunakan persamaan (2-1).

4.2.3 Analisis Kuantitatif

Metode yang dipilih menggunakan *Structural Equation Modelling* dengan gabungan pengolahan data yang menggunakan faktor analysis (analisa faktor) dan multiple regression analisis (analisis berganda). Menurut Sugiyono (2012: 4), variabel eksogen (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya *variabel dependen* (terikat) sedangkan variabel endogen (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam metode ini data-data hasil kuesioner yang telah terkumpul diolah dan dianalisis dengan menggunakan bantuan *software SEM-PLS*.

4.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian itu meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Dalam hal ini terdapat hubungan dua variabel, misalnya antara variabel Y dan variabel X, maka jika variabel Y disebabkan oleh variabel X, maka variabel Y dinamakan variabel terikat (*dependent*) dan variabel X adalah variabel bebas (*independent*).

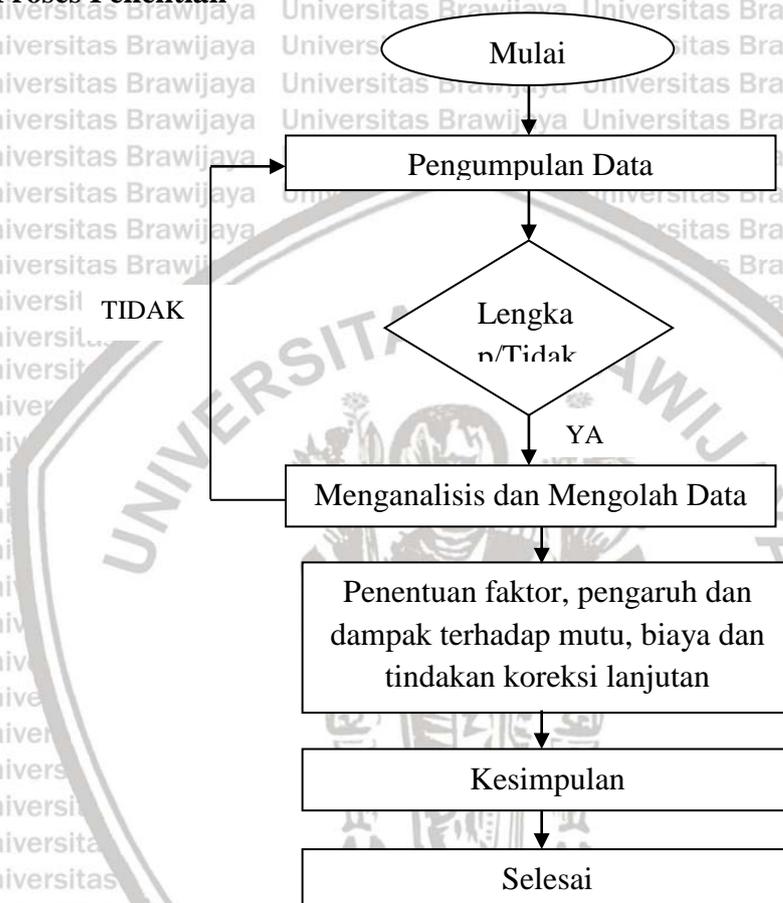
Di dalam penelitian ini, kinerja mutu adalah *variabel terikat* (Y) karena merupakan obyek yang akan dipengaruhi. Sedangkan variabel pengaruh/penyebab adalah *variabel bebas* (X) yaitu faktor-faktor yang berpengaruh dan menyebabkan timbulnya risiko pada tahap pelaksanaan proyek.

4.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja proyek pembangunan gedung yang sudah finishing dan pada tahap PHO. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh

peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi didefinisikan sebagai perangkat unit analisis yang lengkap yang sedang diteliti (Sarwono, 2006). Jumlah sample yang akan diperlukan untuk penelitian pada masing-masing proyek pembangunan gedung yaitu, *Project Manager*, *Site Manager*, *Quality Control*, *Estimator*, dan *Supervisor*. Masing-masing sampel (responden) akan diminta mengisi kuesioner mengenai pelaksanaan proyek.

4.5 Proses Penelitian



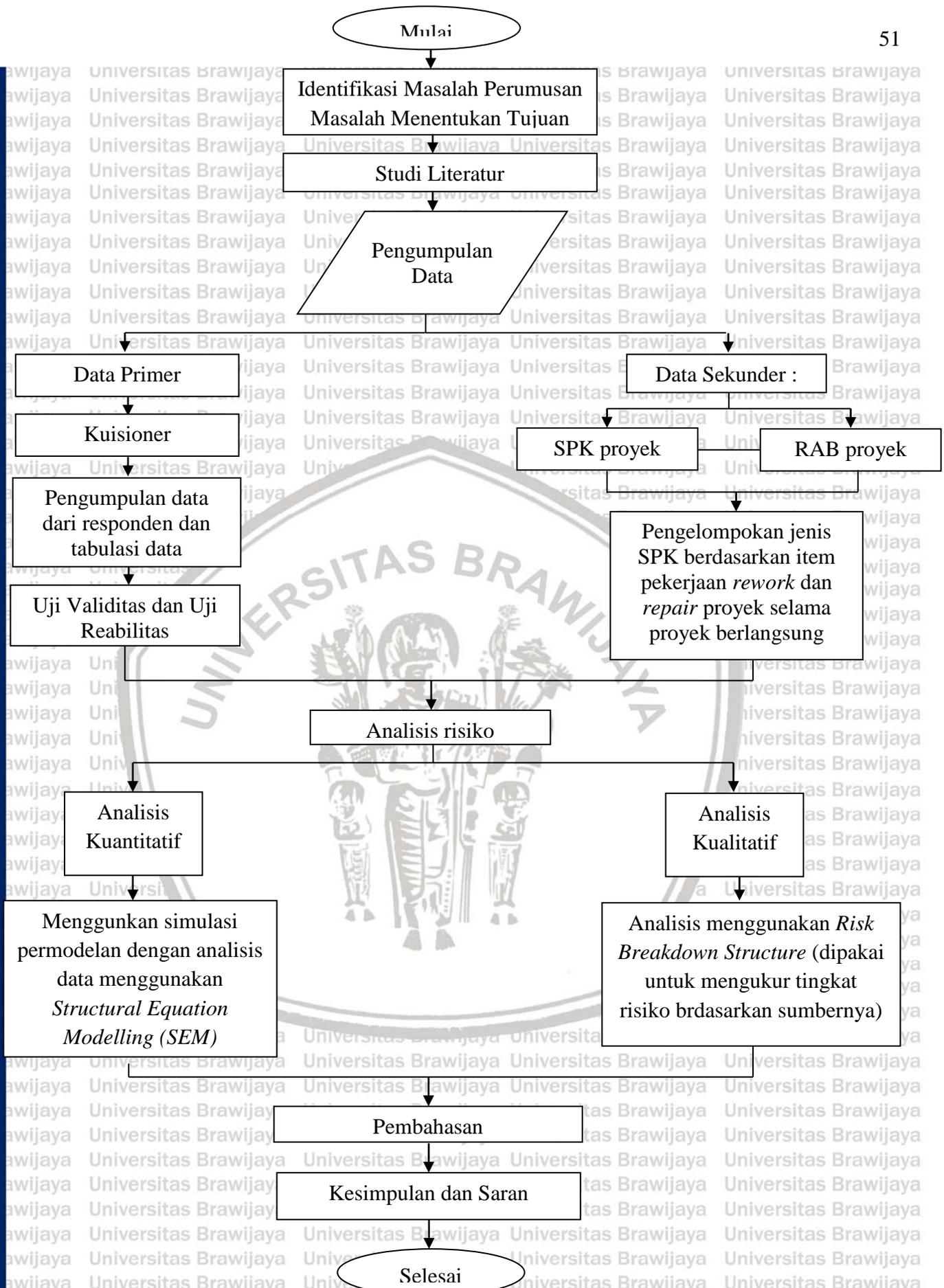
Gambar 4.1 Tahap Penyelesaian Tesis

Seperti dijelaskan di atas 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. Adapun langkah-langkah dalam proses penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Formulasi Masalah penelitian meliputi identifikasi masalah, dan perumusan masalah.
- b. Menentukan tujuan dari penelitian yang akan dikerjakan

- c. Memberikan limitasi dari area atau scope atau sejauh mana penelitian tersebut akan dilaksanakan.
- d. Penyusunan kerangka teori atau kerangka konseptual.
- e. Menelusuri sumber-sumber kepustakaan yang ada hubungannya dengan masalah yang ingin dipecahkan.
- f. Penentuan objek penelitian dan sampel.
- g. Melakukan pengumpulan data proyek.
- h. Analisis data.
- i. Analisis faktor dominan dengan mencari dampak, penyebab, pengaruh dan tindakan koreksinya.
- j. Kesimpulan dan saran





Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian

BAB V HASIL DAN ANALISIS

Pada bab 5 ini akan menjelaskan temuan dari hasil pengolahan data dari rumusan masalah pada bab sebelumnya. Hasil temuan dari berbagai analisis yang dilakukan pada bab 5 ini yaitu dari hasil *breakdown* spk pekerjaan proyek, analisis risiko menggunakan hasil SEM-PLS dan dengan metode *risk categorize*. Selanjutnya, dari temuan hasil dari Analisis tersebut akan dilakukan pembahasan berdasarkan hasil validasi akhir terhadap studi literatur.

5.1 Analisis Faktor Risiko

Selama proses konstruksi dibagi menjadi tiga tahapan yaitu pra- konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi. Pra konstruksi meliputi tahapan perencanaan, tender dan anwizing sedangkan fase konstruksi adalah pada saat pelaksanaan dilapangan dan fase pasca konstruksi merupakan fase pemeliharaan bangunan. Dalam penelitian ini, untuk metode *risk breakdown structure* dibagi atas 4 level dari mulai level 0 merupakan tahapan dimana resiko sering terjadi, level 1 jenis resiko yang terjadi, level 2 dan level 3 spesifikasi dari jenis resiko pada level 1 dibagi atas jenis pekerjaan dan sumbernya. Ketiga fase konstruksi tersebut menggambarkan bahwasannya pada tahap konstruksi merupakan tahapan yang paling signifikan terjadinya berbagai macam resiko terkait resiko operasional ataupun resiko finansial. Oleh sebab itu, pada metoder *risk breakdown structure*, level 0 merupakan fase dimana resiko sering terjadi yaitu pada tahap pelaksanaan proyek. Tahap pelaksanaan proyek merupakan tahapan dimana kemungkinan berbagai macam resiko bisa terjadi terkait teknis maupun non teknis. Selama proses konstruksi berlangsung resiko yang bisa terjadi terkait masalah teknis adalah kegagalan produk, cacat produk yang meyebabkan pekerjaan *repair rework* dan keterlambatan proyek sedangkan untuk masalah non teknis berkaitan dengan pembayaran yang secara langsung dapat mempengaruhi *cash flow* kontraktor.

Penelitian ini berfokus pada resiko teknis yang sering terjadi dilapangan yang dapat mempengaruhi mutu proyek sehingga pada level 1 pekerjaan *repair* dan *rework* menjadi fokus pada penelitian ini dikarenakan berkaitan dengan mutu bangunan tersebut. Secara garis besar proyek biasanya dibagi menjadi beberapa item pekerjaan seperti pekerjaan struktur bawah, struktur atas, pekerjaan struktur atap, MEP, finishing dan eksternal. Tinjauan resiko pada penelitian kali ini hanya pada pekerjaan struktur atas (meliputi atap) dan juga pekerjaan

finishing. Hal tersebut dikarenakan pada pekerjaan struktur bawah dan MEP pihak kontraktor menggunakan jasa vendor lain sehingga hal tersebut tidak termasuk dalam objek penelitian.

Level 2 pada objek penelitian ini adalah pada pekerjaan struktur dan finishing saja dan pada level 3 merupakan penggolongan resiko pada level 2 berdasarkan sumbernya mengenai desain, material, alat, manajerial, sumberdaya, metode pelaksanaan dan lingkungan

5.1.1 Risk Breakdown Structure Pada Pekerjaan Struktur

RBS telah diakui sebagai alat yang berguna untuk penataan proses risiko, dan telah dimasukkan dalam standar penentuan risiko. Tinjauan proyek ini dibagi menjadi 7 variabel penilaian pekerjaan *repair* dan *rework* yaitu terkait faktor desain, manajerial, material, sumber daya manusia, metode pelaksanaan, alat dan lingkungan. Hasil *risk breakdown structure* pada pekerjaan struktur terlihat pada tabel 5.1, dimana nilai yang diambil merupakan nilai tertinggi dari hasil kuisioner yang telah dilakukan. Kolom frekuensi adalah 4 dan 5 yang berarti frekuensi terjadi sering dan sangat sering selain itu pada kolom dampak juga menghasilkan nilai yang sama yaitu 4 dan 5 yang artinya dampak yang di timbulkan besar dan sangat besar. Tingkat Risiko merupakan perkalian antara frekuensi dan dampak pada masing-masing indikator. Tabel 5.1 menunjukkan bahwasannya dari hasil kuisioner yang ada, item-item indikator tersebut merupakan indikator dengan tingkat Risiko paling besar. Faktor desain dari 6 pertanyaan yang telah disajikan tingkat Risiko tertinggi terdapat pada item terkait dengan perubahan desain saat pelaksanaan. Selanjutnya pada faktor manajerial dari 9 pertanyaan yang ada item kurangnya teamwork dan pembagian tugas yang tidak jelas paling sering terjadi di proyek. Selanjutnya, pada faktor material dari 5 item pertanyaan yang ada 2 item yang paling dominan adalah terkait material yang terlambat dan tidak sesuai dengan spesifikasi teknis. Bagian faktor sumber daya dari 9 item pertanyaan yang ada 2 diantaranya yang menjadi hal dominan menurut para responden paling berpengaruh adalah terkait ketersediaan tenaga ahli dan pengawasan pada lapangan.

Tiga faktor berikutnya mengenai metode pelaksanaan, alat dan juga lingkungan. Faktor metode pelaksanaan dari 4 item pertanyaan yang ada 2 yang paling dominan terkait kegagalan produk dan penerapan metode pelaksanaan yang tidak tepat dilapangan. Selanjutnya pada bagian alat dari 4 item pertanyaan yang disajikan kepada responden jumlah peralatan pekerjaan dilapangan menjad faktor utama adanya pekerjaan *repair* dan *rework* di proyek. Bagian terakhir merupakan faktor lingkungan, pada bagian ini hanya terdapat 3 item pertanyaan yang disajikan, 2 diantaranya menjadi faktor dominan yang sering menyebabkan terjadinya *repair* dan *rework* di proyek yaitu terkait dengan kondisi lingkungan dan juga

keadaan cuaca. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 terlihat item pekerjaan dominan pada setiap faktor-faktor yang mempengaruhi pekerjaan *repair* dan *rework* proyek beserta penjelasan Risiko yang terjadi.

Tabel 5.1 *Risk Break Down Structure Pekerjaan Struktur*

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Dampak	Frekuensi	Tingkat Resiko				
					a	b	a x b				
Fase Pelaksanaan Proyek Pekerjaan Rework dan Repair Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Struktur	Desain	Manajerial	Material	Sumber Daya Manusia	Metode Pelaksanaan	Alat	Lingkungan	Perubahan desain saat pelaksanaan	5	4	20
								Kurangnya teamwork proyek	4	4	16
								Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	4	4	16
								Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	5	5	25
								Kedatangan material terlambat	5	5	25
								Ketersediaan Tenaga Ahli	5	5	25
								Personil pengawas tidak kompeten	5	5	25
								Kegagalan produk akibat metoda kerja yang tidak tepat guna	4	5	20
								Kegagalan penerapan metoda kerja tidak sesuai dengan rencana atau prosedur	4	5	20
								Jumlah peralatan tidak memadai/tidak sesuai dengan produktifitas yang ditentukan	5	4	20
								Cuaca kurang baik	3	3	9
								Kondisi Lapangan Sulit	3	3	9

5.1.2 *Risk Breakdown Structure Pada Pekerjaan Finishing*

Tinjauan faktor-faktor Risiko yang terdapat pada pekerjaan finishing dan struktur hampir sama. Jika pada pekerjaan struktur dibagi menjadi 7 indikator penilaian pekerjaan *repair* dan *rework* yaitu desain, manajerial, material, sumber daya manusia, metode pelaksanaan, alat dan lingkungan. Pekerjaan *finishing* menjadi 8 indikator dengan faktor tambahan tersebut berupa pandangan dari sisi owner dimana masalah yang terjadi adalah seringkali terjadi perubahan design. Perubahan atas dasar keinginan dari owner seringkali mempengaruhi pekerjaan lain yang sudah selesai dikerjakan maupun yang belum ataupun berkaitan dengan order material terhadap vendor. Hasil *risk breakdown structure* pada pekerjaan struktur terlihat pada tabel 5.8, dimana nilai pada kolom frekuensi adalah 4 dan 5 yang berarti frekuensi terjadi sering dan sangat sering. Kolom dampak juga menghasilkan nilai yang sama yaitu 4 dan 5 dimana artinya dampak yang di timbulkan besar dan sangat

besar. Tingkat Risiko merupakan perkalian antara frekuensi dan dampak pada masing-masing indikator.

Pertanyaan yang disajikan pada pekerjaan *finishing* sama halnya dengan pekerjaan struktur. Tabel 5.2 menunjukkan hasil yang hampir sama atau tidak jauh berbeda pada pekerjaan struktur. Faktor desain dari 6 pertanyaan yang telah disajikan tingkat risiko tertinggi terdapat pada item terkait dengan perencanaan yang buruk dan terkait dengan update revisi gambar yang ada. Selanjutnya pada faktor manajerial dari 9 pertanyaan yang ada item kurangnya teamwork dan koordinasi lapangan paling sering terjadi di proyek. Selanjutnya, pada faktor material dari 5 item pertanyaan yang ada 2 item yang paling dominan adalah terkait material yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis dan keterlambatan material on-site. Bagian faktor sumber daya dari 9 item pertanyaan yang ada 2 diantaranya yang menjadi hal dominan menurut para responden paling berpengaruh adalah terkait ketersediaan tenaga ahli dan pengawasan pada lapangan hal ini sama pesis seperti pada pekerjaan struktur.

Faktor selanjutnya mengenai metode pelaksanaan, alat, owner dan juga lingkungan. Item metode pelaksanaan yang paling dominan dalam pekerjaan *finishng*. Selanjutnya pada bagian alat dari 4 item pertaterekait dengan penerapan metode kerja.. Bagian terakhir merupakan faktor lingkungan, pada bagian ini hanya terdapat 3 item pertanyaan yang disajikan, 2 diantaranya menjadi faktor dominan yang sering menyebabkan terjadinya *repair* dan *rework* di proyek yaitu terkait dengan kondisi lingkungan dan juga keadaan cuaca. Selain itu, pada faktor owner terkait dengan permintaan perubahan design menjadi faktor dominan penyebab pekerjaan *repair* dan *rework*. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 5.2 terlihat item pekerjaan dominan pada setiap faktor-faktor yang mempengaruhi pekerjaan *repair* dan *rework* proyek beserta penjelasan Risiko yang terjadi.

Tabel 5. 2 Risk Break Down Structure Pekerjaan Finishing

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Dampak	Frekuensi	Tingkat Resiko
					a	b	a x b
Fase Pelaksanaan Proyek	Pekerjaan Rework dan Repair Tahap Pelaksanaan	Pekerjaan Finishing	Desain	Buruknya perencanaan (detail tidak jelas)	5	5	25
				Lambat merevisi gambar dan mendistribusikan ulang	5	5	25
			Manajerial	Kurangnya teamwork proyek	5	4	20
				Kurangnya koordinasi dilapangan	4	5	20
			Material	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	4	3	12
				Kedatangan material terlambat	4	3	12
			Sumber daya Manusia	Scope pekerjaan	4	5	20
				Personil pengawas tidak kompeten	4	5	20
			Metode Pelaksanaan	Kegagalan penerapan metoda kerja tidak sesuai dengan rencana	4	4	16
				Alat	Jumlah peralatan tidak memadai/tidak sesuai dengan produktifitas yang ditentukan	4	3
			Owner		Permintaan owner yang berubah-ubah	5	5
			Lingkungan	Cuaca kurang baik	4	4	16

5.1.3 Analisis Dampak dan Penyebab Terhadap Tingkat Risiko

Tabel *Risk Brek Down Structure* 5.1 dan 5.2 menunjukkan item-item risiko paling dominan pada pekerjaan finishing dan struktur. Indikator penyebab *repair* dan *rework* pada pekerjaan struktur dan finishing pada dasarnya hampir sama dan tidak jauh berbeda.

Urutan tingkat risiko yang terjadi pada pekerjaan struktur yang pertama terkait desain, material, sumberdaya manusia, metode pelaksanaan alat, manajerial dan lingkungan. Tiga variabel dengan tingkat Risiko terbesar adalah desain, material dan sumberdaya manusia dimana ketiga variabel tersebut saling mempengaruhi satu sama lain. Faktor desain erat kaitannya dengan material, jika terdapat perubahan design akan mempengaruhi volume item tersebut dan berdampak pada order material. Variabel sumberdaya manusia erat kaitannya dengan metode pelaksanaan dilapangan terkait penggunaan produk yang tepat guna dan implementasi metode sesuai prosedur awal.

Tingkat risiko yang terjadi pada pekerjaan finishing hampir sama pada pekerjaan struktur. Variabel yang memiliki tingkat risiko paling dominan adalah terkait buruknya detail design dan permintaan perubahan dari owner. Perubahan design pada pekerjaan finishing

sangat sering terjadi karena mengingat pekerjaan finishing lebih fokus kepada estika bangunan. Indikator buruknya perencanaan dan lambatnya tim *engineering* untuk merevisi gambar shopdrawing sangat berdampak besar dengan pekerjaan lapangan. Variabel selanjutnya yang memiliki tingkat risiko paling besar adalah manajerial lapangan, sumber daya manusia, manajerial metode pelaksanaan dan lingkungan. Adapun Risiko dominan dan tindakannya terhadap peristiwa-peristiwa Risiko tersebut yang didapat dari wawancara dengan pakar dapat dilihat pada tabel 5.3 :



Tabel 5. 3 Dampak, Penyebab dan Risiko Berdasar Kategori *Risk Breakdown Structure*

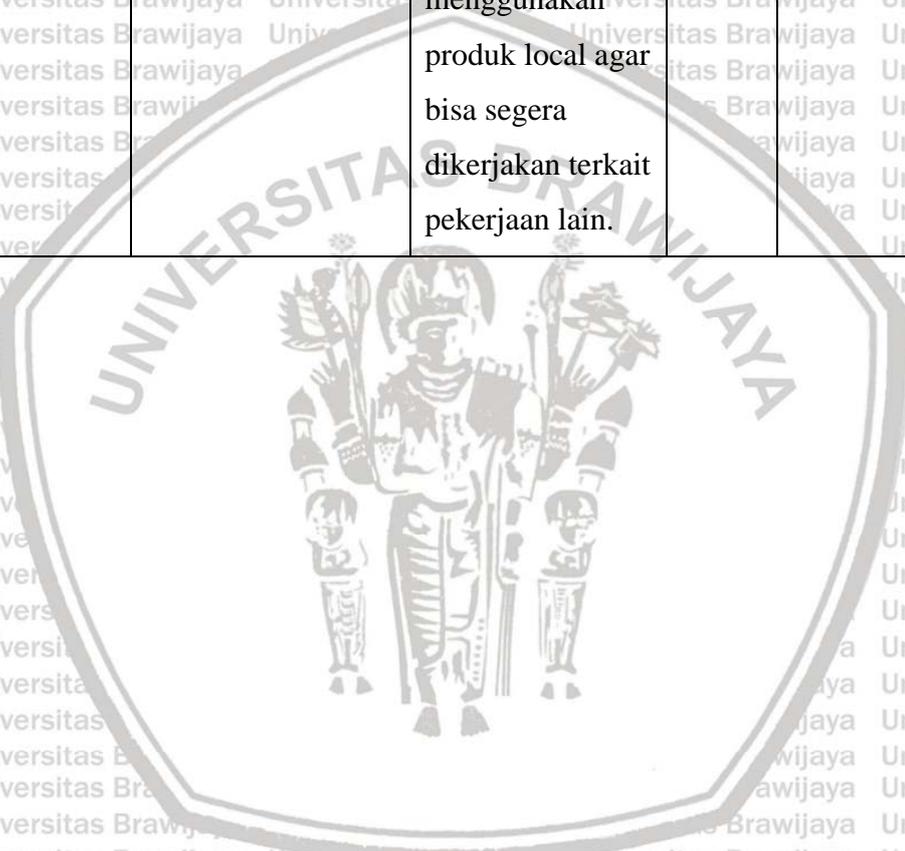
Faktor (Variabel)	Item (Sub Variabel)	Risiko	Frek	Penanggulangan
1. Desain	1. Perubahan desain saat pelaksanaan	Perubahan desain terjadi terkait structural maupun fungsi ruangan. Perubahan tersebut terkait masalah teknis ataupun non teknis	55%	Perubahan desain harus segera dikonsultasikan sebelum pekerjaan dilaksanakan dan dicarikan strategi solusi untuk mengatasinya agar proses implementasi perubahan ini dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan target yang telah ditentukan dan tetap pada scope pekerjaan berdasar kontrak.
	2. Buruknya perencanaan (detail tidak jelas)	Kontrak yang diterapkan pada ketiga proyek tersebut merupakan <i>design and built</i> .	65%	Gambar for construstion harus dilakukan tender review dan didetailkan. Peran perencanaan harus lebih matang pada saat awal proyek. Diusulkan kepada konsultan untuk melakukan review ulang berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi dilapangan
	3. Lambat merevisi	Gambar	65%	Tim administrasi teknik

	gambar dan mendistribusikan ulang	perubahan shopdrawing terkait design atau review dari MK dan perencanaan tidak langsung segera direvisi dan di koordinasikan dengan item pekerjaan lain.		dan drafter lebih update dan peka dalam merevisi dan menginfokan gambar update terbaru.
2. Sumber Daya	1. Ketersediaan Tenaga Ahli	Jumlah tenaga pengawas proyek kurang Pelaksanaan pekerjaan kurang terawasi dan kurang diberi petunjuk secara maksimal karena jumlah	65%	Pada tahap rekrutmen dan penempatan pengawas, jumlah dari personil tersebut tidak sesuai dengan yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan pekerjaan proyek tersebut. Sehingga diperlukan monitoring dan evaluasi terkait Penentuan jumlah pelaksana / pengawas adalah berdasarkan pembagian section item pekerjaan tersebut.
	2. Personil pengawas tidak	Terjadi kesalahan dalam	52%	Rekrutmen dan penempatan

	kompeten	cara pengawasan dan pemberian petunjuk kerja kepada para mandor/pekerja pada proses pelaksanaan pekerjaan.		personil (pengawas / pelaksana) pada posisi tugas harus tepat, spesifikasi personil tersebut sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan pekerjaan proyek tersebut sesuai rencana
3. Manajerial	1. Kurangnya team work	Kurangnya pengaturan alur koordinasi dilapangan. Sehingga timbul kendala dalam aktivitas pelaksanaan pekerjaan yang menyebabkan	55%	Sebelum melaksanakan pekerjaan terlebih dahulu dibuat alur/flow koordinasi seluruh aktifitas pekerjaan termasuk pekerjaan pendukung pada semua bagian dan keterkaitan pada pihak lainnya.
	2. Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	Pada tahap perencanaan proyek, pembagian tugas dan wewenang tidak dilakukan dengan benar, dan tidak disosialisasikan	52%	Secara berkala pembagian tugas dan wewenang yang ada dimonitor dan dievaluasi apakah dilakukan dengan baik, atukah masih sesuai dengan kondisi yang berkembang

		terhadap semua anggota tim proyek		dipelaksanaan. Ataupun jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap pembagian tugas dan wewenang tersebut.
3. Owner	1. Permintaan owner yang berubah-ubah	Design baru dari owner sering berubah dan mempengaruhi terhadap pekerjaan lainnya	58%	Pngadaan kebutuhan material harus menyesuaikan dengan kebutuhan lapangan dan perlu adanya schedulling untuk kebutuhan alat selama proyek.
3. Material	1. Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	Sasaran mutu yang dikerjakan tidak sesuai seperti pada beton nlai slump yang tidak sesuai dengan job mix awal.	65%	Material yang akan dikirim ke lokasi pekerjaan terlebih dahulu dilakukan pengecekan dan pengetesan untuk memastikan bahwa material tersebut sesuai dengan spesifikasi.
	2. Kedatangan material terlambat	Ketersediaan stock material yang tidak mencukupi, dan	67%	Order material dan penjadwalan material harus selalu dimonitoring.

		<p>pengiriman yang tidak tepat waktu terkait masalah teknis ataupun non teknis. Kondisi tersebut menyebabkan kontraktor menggunakan produk local agar bisa segera dikerjakan terkait pekerjaan lain.</p>	<p>Pemilihan vendor yang tepat dan mencukupi kapasitas produksi yang sesuai dengan kebutuhan proyek.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------



5.2.4 Manajemen Risiko

Penanganan manajemen risiko terdapat tindakan untuk pencegahan maupun penanggulangan dari risiko yang terjadi. Indikator penyebab pekerjaan *repair* dan *rework* maupun risiko yang terjadi dapat dilihat pada tabel 5.3. Dari tabel 5.3 dapat ditarik garis besar bahwasannya aspek manajerial dapat diperbaiki sebagai salah satu tindakan *preventif*.

Manajerial yang dapat diterapkan adalah terkait alur koordinasi dibuat secara sederhana atau tidak rumit dan mudah dipahami semua pihak yang terlibat yaitu staf lapangan ataupun kantor. Salah satu contohnya adalah pembuatan *scheduling* dan urutan pekerjaan sesuai dengan prioritas pekerjaan dilapangan dan dilakukan monitoring evaluasi secara berkala.

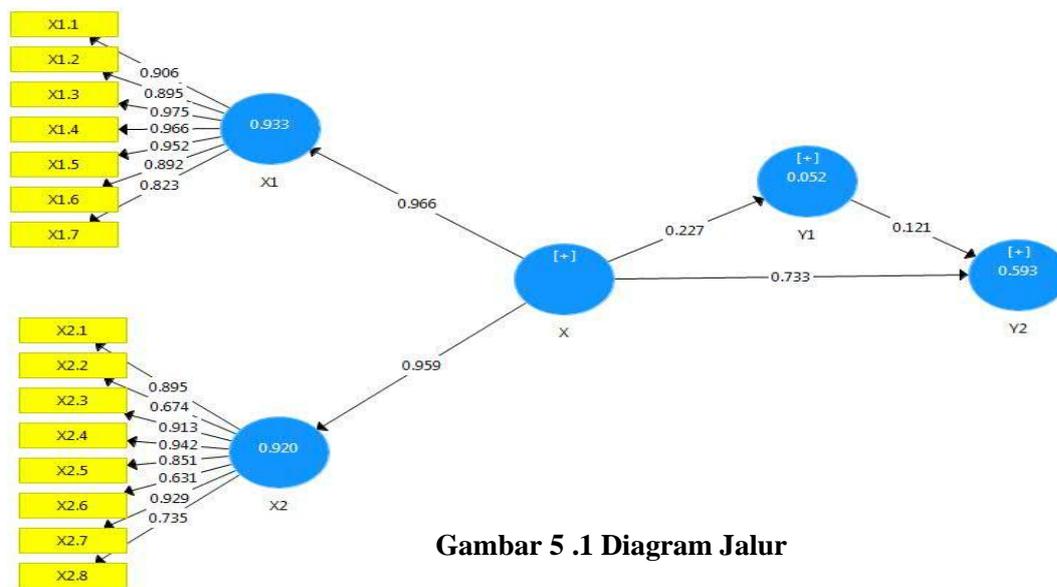
Disisi lain, sebelum pelaksanaan fisik pekerjaan dimulai yaitu pada tahap *planning* atau perencanaan masing-masing personil tim proyek dibuatkan *job description* / uraian tugas dan wewenang sesuai dengan tugas dalam struktur organisasi. Uraian tugas dan tanggung jawab keseluruhan personil tersebut dibagikan dan disosialisasikan oleh kepala proyek untuk memastikan bahwa uraian tugas dan wewenang tersebut cukup jelas dan dipahami oleh setiap personil. Tahapan pelaksanaan, seleksi terhadap mandor dan pekerjaanya dilakukan dengan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa mandor beserta timnya benar benar mampu untuk dapat mengerjakan pekerjaan tersebut sesuai pengalaman dan keahliannya. Analisis kebutuhan tenaga kerja dihitung berdasarkan kapasitas produksi tenaga kerja terhadap volume pekerjaan yang menyesuaikan dengan kapasitas alat. Disisi lain tahap pelaksanaan, rencana metode dan peralatan yang akan dipakai disusun dengan mengacu terhadap sasaran mutu yang akan dicapai. Penerapan metode dilapangan. Jika terjadi perubahan maka metode dan jenis peralatan segera dirubah disesuaikan kebutuhan dilapangan.

Salah satu contoh permasalahan yang ada diproyek terkait dengan design sumberdaya, manajerial dan material adalah pada pekerjaan pemasangan membrane *waterproffing* yang terjadi pada Proyek 2306. Pekerjaan membrane waterproofing adalah pelapis kedap air yang diaplikasikan dengan cara dibakar. Adanya perubahan penambahan area pemasangan membrane yang tidak segera di infokan dan dikoordinasikan dengan tim *engineer* maupun lapangan sehingga terjadi kesalahan pengerjaan dilapangan. Lantai yang seharusnya terpasang membrane karena tidak adanya koordinasi dan gambar shopdrawing tidak update sehingga harus dilakukan pekerjaan pembongkaran pada area tersebut. Hal ini juga diperparah dengan jumlah tenaga ahli (pengawas dan pelaksana) yang kurang dengan scope pekerjaan yang banyak sehingga pekerjaan kurang terawasi dan kurang diberi petunjuk secara maksimal.

Kurangnya tenaga ahli lapangan sangat sering terjadi pada ketiga proyek ini, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor nonteknis yaitu seperti perbantuan tenaga pengawas sementara untuk proyek lain sehingga berdampak turunnya performa pada proyek sendiri. Faktor teknis lainnya adalah penempatan tenaga pengawas/pelaksana yang tidak sesuai dengan bidang menyebabkan hasil pekerjaan yang kurang maksimal dan pengaturan/penempatan tenaga juga tidak efisien. Contoh lain dilapangan terkait dengan material adalah pada pekerjaan waterproofing lantai dengan metode coating. Material coating yang seharusnya digunakan tidak datang tepat waktu, sedangkan terdapat pekerjaan lain yang juga harus dikerjakan. Alternatif solusi yang digunakan kontraktor adalah menggunakan produk local yang berdampak pada mutu akhir hasil coating tersebut. Kedua contoh permasalahan tersebut menunjukkan bahwasanya aspek manajerial dari tim lapangan maupun engineering lebih tertata terkait po material dan juga akumulasi perhitungan tenaga di lapangan.

5.2 Analisis Pengaruh Kinerja Mutu

5.2.1 Diagram Jalur Kinerja Mutu



Gambar 5.1 Diagram Jalur

Keterangan :

X : Pekerjaan *repair* dan *rework*

X1 : Pekerjaan Struktur

X2 : Pekerjaan Finishing

Y1 : Sistem Manajemen Mutu

Y2 : Kinerja Mutu

λ : Hubungan antara variable laten eksogen dan endogen

δ : Kesalahan pengukuran

Tahapan analisis statistik digunakan untuk melihat pengaruh antara variable-variabel yang fungsional dan diwujudkan dalam model yang matematis. Dalam metode SEM-PLS variable dibagi menjadi dua, yaitu variable eksogen (bebas) dan variabel endogen (terikat).

Variabel Eksogen merupakan variable independen atau bebas dimana variable tersebut merupakan variable yang mempengaruhi atau sebab perubahan pada variable terikat.

Sedangkan variable terikat atau variable endogen merupakan variabel yang nilainya bergantung terhadap variabel lain. Analisis diagram jalur seperti yang terlihat pada gambar 5.1 menjelaskan bahwasannya pada pekerjaan struktur dan finishing merupakan variabel eksogen (bebas) dimana nilai variabel tersebut akan berpengaruh terhadap variabel endogen (terikat) atau nilai pekerjaan repair dan rework.

Seperti yang terlihat pada gambar 5.1 terlihat hubungan antara beberapa variabel sistem manajemen mutu, kinerja mutu dan pekerjaan *repair* dan *rework* merupakan variabel endogen (terikat) dimana nilainya bergantung kepada variabel lain. Namun di sisi lain jika dilihat pada gambar 5.1 variabel *repair* dan *rework* tidak hanya berperan sebagai endogen (terikat) saja namun juga dapat menjadi variabel eksogen (bebas) terhadap kinerja mutu karena seperti pada gambar 5.1 anak panah dari pekerjaan *repair* dan *rework* berhubungan langsung dengan variabel kinerja mutu. Selanjutnya hal tersebut juga terjadi pada variabel penerapan sistem manajemen mutu dimana variabel tersebut bisa menjadi variabel eksogen (bebas) terhadap variabel kinerja mutu dan menjadi variabel mediasi antara variabel pekerjaan repair dan rework terhadap mutu.

5.2.2 Analisis Diagram Jalur

Analisis ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu tahap pertama pengujian model pengukuran antara variabel laten dengan indikatornya dan model pengukuran struktural antara variabel latennya. Model pengukuran pekerjaan *repair* dan *rework* akan dilakukan dua kali iterasi.

Dalam diagram jalur tersebut hipotesa yang akan dikembangkan adalah hubungan pengaruh antara variabel baik langsung ataupun tidak langsung sehingga kita bisa mengetahui seberapa signifikan pengaruh masing-masing variabel tersebut.

5.3 Model Pengukuran (*Outter Model*)

5.2.1 Convergent Validity 1st Order

Convergent validity 1st order dimaksudkan untuk mengetahui valid tidaknya indikator dalam mengukur dimensi atau variabel. *Convergent validity 1st order* setiap indikator dalam mengukur dimensi atau variabel ditunjukkan oleh besar besarnya *loading faktor*. Suatu indikator dikatakan valid apabila *loading faktor* bernilai positif dan lebih besar 0.6. Hasil pengujian *Convergent validity 1st order* dapat dilihat melalui tabel 5.4 dibawah ini :

Tabel 5.4 Persamaan *Loading Faktor* Srtuktur 1st order

Variabel	Persamaan	<i>Loading Factor</i>
Desain	$X_{1.1} = \lambda_{1,1} X_1 + \delta_{1,1}$	$X_{1.1} = 0.906 X_1$
Manajerial	$X_{1.2} = \lambda_{1,2} X_1 + \delta_{1,2}$	$X_{1.2} = 0.895 X_1$
Material	$X_{1.3} = \lambda_{1,3} X_1 + \delta_{1,3}$	$X_{1.3} = 0.975 X_1$
Sumber Daya	$X_{1.4} = \lambda_{1,4} X_1 + \delta_{1,4}$	$X_{1.4} = 0.966 X_1$
Metode Pelaksanaan	$X_{1.5} = \lambda_{1,5} X_1 + \delta_{1,5}$	$X_{1.5} = 0.952 X_1$
Alat	$X_{1.6} = \lambda_{1,6} X_1 + \delta_{1,6}$	$X_{1.6} = 0.892 X_1$
Lingkungan	$X_{1.7} = \lambda_{1,7} X_1 + \delta_{1,7}$	$X_{1.7} = 0.823 X_1$

Persamaan pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa pengaruh indikator $X_{1.1} - X_{1.7}$ terhadap pekerjaan struktur (X_1) dan menghasilkan *loading faktor* yang lebih besar dari 0.6.

Artinya, indikator $X_{1.1} - X_{1.7}$ dinyatakan valid dalam mengukur dimensi pekerjaan struktur karena nilai *loading faktor* lebih besar dari ketentuan. Seperti yang terlihat dalam tabel 5.1 dari ketujuh indikator dapat diketahui indikator $X_{1.3}$ memiliki *loading faktor* paling tinggi.

Dengan kata lain indikator $X_{1.3}$ merupakan indikator yang paling representatif mengukur pekerjaan *repair* dan *rework* pada pekerjaan struktur. Indikator $X_{1.3}$ seperti yang terlihat pada tabel 5.4 merupakan variabel material proyek, jika dilihat lagi terdapat 2 variabel yang juga bernilai tinggi yaitu sumberdaya dan metode.

Selanjutnya model pengukuran dimensi pekerjaan finishing seperi pada tabel 5.5 sebagai berikut :

Tabel 5.5 Persamaan *Loading Faktor* Finishing 1st order

Variabel	Persamaan	Loading Factor
Desain	$X2.1 = \lambda_{2,1} X2 + \delta_{2,1}$	$X2.1 = 0.895X2$
Manajerial	$X2.2 = \lambda_{2,2} X2 + \delta_{2,2}$	$X2.2 = 0.674X2$
Material	$X2.3 = \lambda_{2,3} X2 + \delta_{2,3}$	$X2.3 = 0.913 X2$
Sumber Daya	$X2.4 = \lambda_{2,4} X2 + \delta_{2,4}$	$X2.4 = 0.942 X2$
Metode Pelaksanaan	$X2.5 = \lambda_{2,5} X2 + \delta_{2,5}$	$X2.5 = 0.851 X2$
Alat	$X2.6 = \lambda_{2,6} X2 + \delta_{2,6}$	$X2.6 = 0.631 X2$
Owner	$X2.7 = \lambda_{2,7} X2 + \delta_{2,7}$	$X2.7 = 0.929 X2$
Lingkungan	$X2.8 = \lambda_{2,7} X2 + \delta_{2,8}$	$X2.8 = 0.735 X2$

Persamaan pada tabel 5.5 menunjukkan bahwa pengaruh indikator $X2.1 - X2.8$ terhadap pekerjaan finishing ($X2$) hasil nilai loading faktor tiap variabel yang juga lebih besar dari 0,6 dari indikator $X2.1 - X2.8$. Sama halnya dengan yang terjadi pada pekerjaan struktur bahwasannya semua indikator tersebut dinyatakan valid dalam mengukur dimensi pekerjaan finishing karena nilai lebih besar dari standart yang ditentukan. Dari kedelapan indikator dapat diketahui indikator $X2.4$ memiliki loading faktor paling tinggi dengan nilai loading factor sebesar 0,924. Dengan demikian indikator $X2.4$ merupakan indikator yang paling representatif mengukur dimensi pekerjaan finishing dimana $X2.4$ merupakan indikator yang berkaitan dengan sumber daya manusia yang ada di proyek..

Hasil nilai loading factor untuk penerapan sistem manajemen mutu akan dijelaskan pada tabel 5.6 sebagai berikut :

Tabel 5.6 Persamaan *Loading Faktor* Sistem Manajemen Mutu 1st order

Variabel	Persamaan	Loading Factor
Penerapan Sistem Manajemen Mutu	$Y1.1 = \lambda_1 Y1 + \delta_1$	$Y1.1 = 0.990 Y1$
Pengelolaan Sumber Daya	$Y1.2 = \lambda_2 Y1 + \delta_2$	$Y1.2 = 0.961 Y1$

Dari tabel 5.3 dapat dilihat bahwasannya selisih nilai loading faktor tidak jauh berbeda. Indikator $Y1.1$ dan $Y1.2$ menghasilkan loading faktor yang lebih besar dari 0.6 dan dapat dinyatakan valid dalam mengukur variabel sistem manajemen mutu. Dari kedua indikator dapat diketahui indikator $Y1.1$ memiliki loading faktor paling tinggi yaitu 0.990. Dengan

demikian indikator Y1.12 merupakan indikator yang paling representatif mengukur variabel sistem manajemen mutu dimana variabel tersebut merupakan penerapan mutu terkait penerapan sistem manajemen mutu itu sendiri dari hasil outputnya.

Selanjutnya model pengukuran variabel kinerja mutu proyek seperti pada tabel 5.7 sebagai berikut :

Tabel 5. 7 Persamaan *Loading Faktor* Kinerja Mutu 1^{st} order

Variabel	Persamaan	Loading Factor
Manajemen	$Y2.1 = \lambda_1 Y2 + \delta_1$	$Y2.1 = 0.935 Y1$
Manajemen Lapangan	$Y2.2 = \lambda_2 Y2 + \delta_2$	$Y2.2 = 0.948 Y1$

Seperti halnya pada tabel 5.4 tentang sistem manajemen mutu pada tabel 5.4 nilai loading faktor yang dihasilkan tidak jauh berbeda dan memiliki nilai lebih dari 0.6. Dari kedua indikator tersebut nilai Y2.2 memiliki memiliki loading faktor paling tinggi yaitu realisasi produk dan paling representative mengukur nilai variabel kinerja mutu.

Convergent Validity selain dapat dilihat melalui *loading faktor*, juga dapat diketahui melalui *Average Variance Extracted* (AVE). Suatu instrumen dikatakan memenuhi pengujian validitas konvergen apabila memiliki *Average Variance Extracted* (AVE) diatas 0.5. Hasil pengujian *Convergent Validity* disajikan dalam tabel 5.8 sebagai berikut :

Tabel 5. 8 *Average Variance Extracted* (AVE)

Variable	Dimensi	AVE
Pekerjaan Rework dan Repaired	Pekerjaan Finishing	0.688
	Pekerjaan Struktur	0.841
Sistem Manajemen Mutu		0.851
Kinerja Mutu Proyek		0.887

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek menghasilkan nilai *Average Variance Extracted* (AVE) yang lebih besar dari 0.5. Dengan demikian indikator yang mengukur dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek dinyatakan valid.

5.2.2 Convergent Validity 2nd order

Convergent validity 2nd order dimaksudkan untuk mengetahui valid tidaknya dimensi dalam mengukur variabel. *Convergent validity 2nd order* setiap dimensi dalam mengukur variabel ditunjukkan oleh besar besarnya *loading faktor*. *Convergent validity 2nd order* pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai loading factor antara pekerjaan finishing dan struktur terhadap pekerjaan *repair* dan *rework* itu sendiri. Hasil pengujian *Convergent validity 2nd order* dapat dilihat melalui tabel 5.9 dibawah ini :

Tabel 5. 9 Loading Faktor 2nd order

Variabel	Dimensi	Loading Faktor	Standard Error	T Statistics
Pekerjaan Rework dan Repair	Pekerjaan Struktur	0.966	0.007	138.026
	Pekerjaan Finishing	0.959	0.011	85.386

Berdasarkan hasil analisis *convergent validity 2nd order* diperoleh model pengukuran variabel brand equity adalah sebagai berikut :

$$X1 = \lambda_1 X + \delta_1 \quad \rightarrow \quad X1 = 0.966 X$$

$$X2 = \lambda_2 X + \delta_2 \quad \rightarrow \quad X2 = 0.959 X$$

Hasil persamaan tersebut berarti pekerjaan struktur (X1) memiliki nilai pengaruh sebesar 0.966 terhadap pekerjaan *repair* dan *rework* (X) sedangkan pada pekerjaan finishing (X2) sebesar 0.959 terhadap pekerjaan *repair* dan *rework* (X). Nilai loading faktor pekerjaan finishing dan pekerjaan struktur menghasilkan yang lebih besar dari 0.6 sehingga kedua variabel dinyatakan valid. Dari kedua dimensi yang mengukur variabel pekerjaan *rework* dan *repair* diketahui bahwa dimensi pekerjaan struktur merupakan indikator yang paling representatif mengukur variabel pekerjaan *rework* dan *repair*.

5.2.3 Discriminant Validity

Validitas diskriminan dihitung menggunakan *cross loading* dengan kriteria bahwa apabila nilai *loading faktor* dalam suatu variabel yang bersesuaian lebih besar dari nilai korelasi indikator pada variabel lainnya maka indikator tersebut dinyatakan valid dalam mengukur dimensi dan variabel yang bersesuaian. Hasil perhitungan *cross loading* disajikan dalam tabel 5.10 berikut :

Tabel 5.10 *Tabel cross loading*

	Pekerjaan Struktur	Pekerjaan Finishing	ISO	Kinerja Mutu Proyek
X1.1	0,906	0,477	0,406	0,404
X1.2	0,895	0,642	0,229	0,588
X1.3	0,975	0,784	0,226	0,598
X1.4	0,966	0,740	0,249	0,555
X1.5	0,952	0,760	0,264	0,685
X1.6	0,892	0,671	0,250	0,471
X1.7	0,823	0,615	0,364	0,377
X2.1	0,863	0,895	0,339	0,814
X2.2	0,689	0,674	0,109	0,634
X2.3	0,583	0,913	0,102	0,558
X2.4	0,796	0,942	0,212	0,753
X2.5	0,591	0,851	-0,040	0,664
X2.6	0,627	0,631	-0,015	0,627
X2.7	0,826	0,929	0,253	0,754
X2.8	0,820	0,735	0,300	0,753
Y1.1	0,180	0,071	0,990	0,125
Y1.9	0,249	0,095	0,961	0,152
Y2.1	0,558	0,653	0,462	0,935
Y2.2	0,635	0,801	0,122	0,948

Berdasarkan tabel 5.10 pengukuran *cross correlation*, dapat diketahui bahwa indikator X1.1 – X1.7 menghasilkan loading faktor yang lebih besar dari korelasi antara indikator dengan dimensi atau variabel lain. Dengan demikian indikator X1.1 – X1.7 dinyatakan valid dalam mengukur dimensi pekerjaan struktur. Indikator X2.1 – X2.8 menghasilkan loading faktor yang lebih besar dari korelasi antara indikator dengan dimensi atau variabel lain.

Dengan demikian indikator X2.1 – X2.8 dinyatakan valid dalam mengukur dimensi pekerjaan finishing.

Indikator Y1.1 – Y1.2 menghasilkan loading faktor yang lebih besar dari korelasi antara indikator dengan dimensi atau variabel lain. Dengan demikian indikator Y1.1 – Y1.15 dinyatakan valid dalam mengukur variabel Sistem Manajemen Mutu. Indikator Y2.1 dan Y2.2

menghasilkan loading faktor yang lebih besar dari korelasi antara indikator dengan dimensi atau variabel lain. Dengan demikian indikator Y2.1 dan Y2.2 dinyatakan valid dalam mengukur variabel kinerja mutu proyek.

5.2.4 Pengujian Reliabilitas

Perhitungan yang dapat digunakan untuk menguji reliabilitas konstruk adalah *cronbach alpha* dan *composite reliability*. Kriteria pengujian menyatakan bahwa apabila *composite reliability* bernilai lebih besar dari 0.7. dan *cronbach alpha* bernilai lebih besar dari 0.6 maka konstruk tersebut dinyatakan reliabel.

Hasil perhitungan *composite reliability* dan *cronbach alpha* dapat dilihat melalui ringkasan yang disajikan dalam tabel 5.11 sebagai berikut :

Tabel 5.11. *composite reliability* dan *cronbach alpha*

Variable	Dimensi	Composite Reliability	Cronbachs Alpha
Pekerjaan Rework dan Repaired	Pekerjaan Struktur	0,974	0,968
	Pekerjaan Finishing	0,945	0,931
Sistem Manajemen Mutu		0,975	0,953
Kinerja Mutu Proyek		0.940	0,872

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai *composite reliability* pada dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek lebih besar dari 0.7. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *composite reliability* semua indikator yang mengukur dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek dinyatakan reliabel.

Selanjutnya nilai *Cronbach's Alpha* pada dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek lebih besar dari 0.6. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *Cronbach's Alpha* semua indikator yang mengukur dimensi pekerjaan finishing, dimensi pekerjaan struktur, variabel sistem manajemen mutu, dan variabel kinerja mutu proyek dinyatakan reliabel.

5.2.5 Analisis Hasil Pengujian Model Pengukuran (*Outter Model*)

Model pengukuran merupakan tahapan pengujian dari suatu variabel yang terdiri dari uji validitas dan reliabilitas. Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan valid atau tidaknya setiap indikator sesuai dengan variabel yang diukur pada model yang disajikan secara valid.

Dari hasil tabel pengujian tersebut terlihat bahwasannya indikator – indikator tersebut valid dan memenuhi dari syarat yang telah ditentukan.

Urutan nilai loading faktor dari yang paling tinggi ke rendah adalah material, sumber daya, metode, alat dan desain. Sedangkan pada pekerjaan finishing urutan nilai loading factor adalah sumberdaya, persepsi owner, desain, metode, manajerial, lingkungan dan alat.

Indikator material merupakan indicator paling representative pada pekerjaan struktur sedangkan pada pekerjaan finishing variabel perubahan owner terkait design dan sumberdaya, hasil tersebut relevan dengan hasil metode *risk breakdown structure* pada sub bab sebelumnya. Disamping itu, dimensi pekerjaan struktur merupakan indikator yang paling representatif mengukur variabel pekerjaan *rework* dan *repair* seperti yang terlihat pada tabel

5.9.

5.4 Model Struktural (*Inner Model*)

5.4.1 Goodness of Fit Model

Goodness of fit Model digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan variabel endogen untuk menjelaskan keragaman variabel eksogen, atau dengan kata lain untuk mengetahui besarnya kontribusi variabel eksogen terhadap variabel endogen. *Goodness of fit Model* dalam analisis PLS dilakukan dengan menggunakan *Q-Square predictive relevance* (Q^2).

Adapun hasil *Goodness of fit Model* yang telah diringkas dalam tabel 5.12 sebagai berikut :

Tabel 5.12 *Goodness of fit Model*

Variabel	R^2
Sistem Manajemen Mutu	0.052
Kinerja Mutu Proyek	0.593
$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2) (1 - R_2^2)$	
$Q^2 = 1 - (1 - 0.052) (1 - 0.593) = 0.614$	

R-square variabel sistem manajemen mutu bernilai 0.052 atau 5.2%. Hal ini dapat menunjukkan bahwa variabel sistem manajemen mutu mampu dijelaskan oleh pekerjaan *rework* dan *repaired* sebesar 5.2%, atau dengan kata lain kontribusi pekerjaan *rework* dan *repaired* terhadap sistem manajemen mutu memberikan pengaruh sebesar 5.2%.

R-square variabel kinerja mutu proyek bernilai 0.593 atau 59.3%. Hal ini dapat menunjukkan bahwa variabel kinerja mutu proyek mampu dijelaskan oleh pekerjaan *rework*

dan repaired 59.3%, atau dengan kata lain kontribusi pekerjaan rework dan repaired terhadap variabel kinerja mutu proyek sebesar 59,3%, sedangkan sisanya sebesar 40.7% merupakan kontribusi variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Selanjutnya *Q-Square predictive relevance (Q²)* variabel kinerja mutu proyek bernilai 0.614 atau 61.4%. Hal tersebut berarti keragaman variabel kinerja mutu proyek mampu dijelaskan oleh model secara keseluruhan sebesar 61.4%, atau dengan kata lain kontribusi pekerjaan rework dan repaired dan sistem manajemen mutu secara keseluruhan terhadap variabel kinerja mutu proyek sebesar 61.4%, sedangkan sisanya sebesar 39.6% merupakan kontribusi variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Kontribusi variabel lain yang tidak diteliti lebih lanjut dalam penelitian ini diperkirakan terdiri dari beberapa variabel antara lain jenis kontrak, sistem pembayaran termin, kompleksitas pekerjaan dan tingkat kemampuan (pengalaman) kontraktor. Pada jenis kontrak sangat berkaitan dengan item pekerjaan dilapangan dan *sequence* pekerjaan dilapangan sedangkan sistem pembayaran sangat erat kaitannya dengan *cash flow* dari kontraktor terkait dengan pembelian material yang sesuai dengan spek teknis. Kompleksitas pekerjaan harus di breakdown dan diteliti pada item mana pekerjaan yang memiliki tingkat Risiko repair dan rework tinggi.

5.4.2 Pengujian Hipotesis Direct Effect

Pengujian hipotesis direct effect dimaksudkan untuk menguji ada tidaknya pengaruh variabel eksogen secara langsung terhadap variabel endogen. Pengujian signifikansi dapat diketahui melalui t-statistics. Kriteria pengujian menyebutkan bahwa apabila t-statistics > t-tabel (1.96) maka dinyatakan terdapat pengaruh signifikan variabel eksogen terhadap variabel endogen. Hasil analisis dapat diketahui melalui ringkasan pada tabel berikut

Tabel 5.13 *Path Coefficient*

Eksogen	Endogen	Path Coefficient	Standard Error	T Statistics
Pekerjaan Rework dan Repair	Sistem Manajemen Mutu	0.227	0.049	5.280
Pekerjaan Rework dan Repair	Kinerja Mutu Proyek	0.733	0.044	16.311
Sistem Manajemen Mutu	Kinerja Mutu Proyek	0.121	0.053	2.122

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis diperoleh model struktural variabel sistem manajemen mutu adalah sebagai berikut :

$$Y1 = 0.227 X$$

Persamaan tersebut berarti koefisien jalur pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* (X) terhadap sistem manajemen mutu (Y1) sebesar 0.214 menunjukkan pekerjaan *rework* dan *repair* berpengaruh positif terhadap sistem manajemen mutu. Pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap sistem manajemen mutu menghasilkan t-statistics sebesar 5.280. Hal ini menunjukkan bahwa t-statistics > t-tabel (1.96). Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap sistem manajemen mutu. Hal ini berarti semakin intensif pekerjaan *rework* dan *repair* menyebabkan sistem manajemen mutu menjadi lebih baik. Model struktural variabel kinerja mutu adalah sebagai berikut :

$$Y2 = 0.733 X + 0.121 Y1$$

Persamaan tersebut berarti bahwa variabel hubungan langsung kinerja mutu (Y2) memiliki koefisien jalur pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* (X) sebesar 0.733 dan koefisien jalur pengaruh sistem manajemen mutu (Y1) terhadap kinerja mutu (Y2) proyek sebesar 0.121. Kedua nilai koefisien jalur tersebut menunjukkan bahwa semakin baik sistem manajemen mutu menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik dan semakin intensif pekerjaan *rework* dan *repair* menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik.

Pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu proyek menghasilkan t-statistics sebesar 16.311. Hal ini menunjukkan bahwa t-statistics > t-tabel (1.96). Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu proyek. Sementara itu, pengaruh sistem manajemen mutu terhadap kinerja mutu proyek menghasilkan t-statistics sebesar 2.122. Hal ini menunjukkan bahwa t-statistics > t-tabel (1.96). Hal ini berarti semakin baik sistem manajemen mutu menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik.

5.4.3 Pengujian Hipotesis Indirect Effect

Pengujian hipotesis indirect effect dimaksudkan untuk menguji ada tidaknya pengaruh variabel eksogen secara tidak langsung terhadap variabel endogen melalui variabel mediasi. Kriteria pengujian menyebutkan bahwa apabila t-statistics > t-tabel (1.96) maka dinyatakan terdapat pengaruh signifikan variabel eksogen terhadap variabel endogen melalui variabel mediasi. Hasil analisis dapat diketahui melalui ringkasan pada tabel 5.14 sebagai berikut :

Tabel 5. 14 *Indirect Coefficient*

Eksogen	Mediasi	Endogen	Indirect Coefficient	Standard Error	T Statistics
Pekerjaan Rework dan Repair	Sistem Manajemen Mutu	Kinerja Mutu Proyek	0.028	0.015	1.969

Pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu proyek melalui sistem manajemen mutu menghasilkan t-statistics sebesar 1.969. Hal ini menunjukkan bahwa $t\text{-statistics} > t\text{-tabel}$ (1.96). Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu proyek melalui sistem manajemen mutu. Koefisien indirect pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu proyek melalui sistem manajemen mutu sebesar 0.028 menunjukkan pekerjaan *rework* dan *repair* berpengaruh positif terhadap kinerja mutu proyek melalui sistem manajemen mutu. Hal ini berarti semakin baik sistem manajemen mutu yang disebabkan oleh semakin intensifnya pekerjaan *rework* dan *repair* menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik.

5.4.4 Pengaruh Dominan

Variabel eksogen yang memiliki pengaruh dominan terhadap variabel endogen dapat diketahui melalui total coefficient yang paling besar seperti yang terlihat pada tabel 5.15

Tabel 5. 15 Total Coefficient

Eksogen	Endogen	Total Coefficient
Pekerjaan Rework dan Repair	Sistem Manajemen Mutu	0.227
Pekerjaan Rework dan Repair	Kinerja Mutu Proyek	0.733
Sistem Manajemen Mutu	Kinerja Mutu Proyek	0.121

Hasil analisis berdasarkan tabel di atas menginformasikan variabel yang memiliki total coefficient paling besar terhadap pekerjaan *rework* dan *repair* adalah kinerja mutu proyek dengan total efek sebesar 0.738. Dengan demikian pekerjaan *rework* dan *repair* merupakan variabel yang paling berpengaruh atau memiliki pengaruh yang paling dominan terhadap kinerja mutu proyek.

5.4.4 Analisis Hasil Pengujian Model Struktural

Model struktural adalah model yang menghubungkan antar variabel laten. Variabel laten pada penelitian ini antara lain pekerjaan *rework* dan *repair*, sistem manajemen mutu dan kinerja proyek. Pengujian model struktural ini lebih menekankan kepada seberapa besar pengaruh antar variabel laten tersebut baik yang langsung ataupun tidak langsung. Dalam

pengukuran model struktural kita menganalisis hipotesa yang ada. Hipotesa yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah seberapa besar pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu, seberapa besar pengaruh sistem manajemen mutu terhadap kinerja mutu dan pengaruh keduanya terhadap kinerja mutu tersebut.

Hasil analisis hubungan langsung antara pekerjaan *rework* dan *repair* dan sistem manajemen mutu terhadap kinerja mutu bernilai positif. Semakin baik sistem manajemen mutu menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik dan semakin intensif pekerjaan *rework* dan *repair* akan berpengaruh signifikan terhadap kinerja mutu dari proyek tersebut yang disajikan pada tabel 5.13. Pekerjaan *rework* dan *repair* memberikan kontribusi yang lebih signifikan daripada sistem manajemen mutu. Pengaruh pekerjaan *rework* dan *repair* terhadap kinerja mutu sebesar 59,3% dari hasil pengujian *Goodness of fit Model* tabel 5.12 dan diperkuat dengan hasil pengujian variabel langsung pekerjaan *rework* dan *repair* sebesar 0.733.

5.5 Penanggulangan Risiko Proyek

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode RBS dan SEM-PLS, analisis tingkat Risiko dan pengaruh variabel dominan pekerjaan *repair* dan *rework* terhadap kinerja mutu seperti yang terlihat pada tabel 5.3 dan 5.15 terdiri dari beberapa variabel dengan tingkat Risiko rendah hingga tinggi. Variabel yang mempengaruhi pekerjaan *repair* dan *rework* tersebut terdiri dari desain, manajerial, material, sumberdaya, metode pelaksanaan, alat dan lingkungan.

Faktor Risiko pada fase pelaksanaan terkait hal non teknis salah satunya adalah komunikasi. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan *briefing* rutin antara tim *engineering* dengan tim pelaksana lapangan kemudian dilakukan pembuatan *scheduling* dengan urutan pekerjaan sesuai prioritas pekerjaan dilapangan dan dilakukan monitoring evaluasi secara berkala. Seiring perkembangan teknologi pada dunia kontruksi, alternatif solusi yang dapat diterapkan pada proyek untuk meminimalisir Risiko yang terjadi menggunakan BIM (*Building Information Modeling*). BIM merupakan sistem, manajemen, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan dengan bantuan software 3D. Pada proyek yang kompleks seperti high-rise building dimana proyek melibatkan beberapa pihak maka diperlukan adanya suatu koordinasi dan kolaborasi data semua proses mulai dari desain konsep, 3D modeling, menganalisa bangunan, membuat gambar kerja 2D, penjadwalan

proyek, sampai dengan perhitungan RAB (rencana anggaran biaya) semua dikerjakan secara bersamaan. BIM dibutuhkan oleh pihak yang terlibat dalam project skala besar yang melibatkan beberapa team dalam hal koordinasi serta komunikasi yang terjadi antara tim arsitek, sipil dan MEP. Pendekatan desain menggunakan BIM dapat meminimalisir tabrakan desain yang terjadi karena ketidaksesuaian antara desain arsitek, struktur, dan MEP, Permasalahan tersebut dapat dihindari dengan adanya deteksi perangkat lunak BIM sehingga mengurangi revisi desain dan kesalahan yang terjadi ketika pelaksanaan pekerjaan di lapangan akibat gambar acuan yang tidak superinfused dengan desain pekerjaan lainnya. Penerapan BIM yang tepat pada proyek diharapkan dapat mengurangi kesalahan dan kelalaian selama tahap pelaksanaan, mengurangi proses pengerjaan berulang dan meningkatkan keuntungan

5.6 Rekapitulasi Biaya *Repair* dan *Rework*

Terdapat 3 jenis proyek yang menjadi tinjauan dalam penelitian ini, yang memiliki kategori bangunan hamper sama berdasar fungsi dan kawasan. Proyek gedung memiliki kompleksitas pekerjaan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan proyek jalan jika dilihat berdasarkan item pekerjaan sehingga diperkirakan memiliki tingkat Risiko yang lebih tinggi.

5.6.1 Proyek 2281

Total biaya Proyek 2281 adalah sebesar Rp. 114.536.000.461 seperti yang terlihat pada tabel 5.16 total biaya untuk pekerjaan struktur dan finishing adalah Rp. 105.078.899.505 dan sisanya sebesar Rp. 9.457.100.955 yang ditanggung pihak kontraktor sebagai profit 9%. Selanjutnya, pada Proyek 2281 terbagi atas 3 gedung berbeda seperti yang terlihat pada tabel 5.1 dengan nilai pekerjaan yang berbeda-beda berdasar volume bangunan tersebut. Laba proyek yang didapatkan oleh kontraktor sebesar 20% atau setara dengan Rp. 22.906.315.057. Dalam tabel 5.16 total biaya pekerjaan struktur sebesar Rp. 91.922.745.451 dan pekerjaan finishing Rp. 13.156.154.055,00

Tabel 5.16 *Bill Of Quantity* 2281

Proyek	Item	Struktur	Finishig	Total
2281	Pabrik SKM	Rp. 61.734.178.611	Rp. 5.895.152.994	Rp. 67.629.331.605
	Kantor Annex	Rp. 11.920.563.085	Rp. 4.471.878.211	Rp. 16.392.441.296
	Utility	Rp. 9.197.858.353	Rp. 2.789.122.850	Rp. 11.986.981.203

Tabel 5.17 Biaya *Repair* dan *Rework*

Pekerjaan	Item	Nilai	Total
1. Struktur			
Beton	Bobok Beton	Rp. 68.116.347,33	
	Chipping Beton	Rp. 34.833.166,86	
	Grouting	Rp. 5.769.760,00	
			Rp. 108.719.274,20
Besi - Bongkar Pasang		Rp. 9.576.664,27	
Bekesting - Bongkar Pasang		Rp. 1.714.910,40	
Baja - Bongkar Pasang		Rp. 82.512.003,95	
			Rp. 93.803.578,62
Total Biaya Keseluruhan		Rp. 202.522.852,82	
2. Finishing			
Keramik	Bongkar Pasang	Rp. 13.538.210,37	
Dinding	-Bongkar Pasang	Rp. 27.455.863,68	
Total Biaya Keseluruhan		Rp. 40.994.074,05	

Analisis biaya *repair* dan *rework* yang tertera pada tabel 5.17 merupakan hasil rekapitulasi dari SPK mandor yang ada. Secara umum dari tabel 5.17 terlihat bahwasannya item pekerjaan yang paling dominan adalah pada pekerjaan struktur. Total biaya *repair* dan *rework* pada pekerjaan beton sebesar Rp. 108.719.274,20 atau sebesar 54 % dari biaya *repair* dan *rework* berasal dari pekerjaan beton. Sementara itu, untuk pekerjaan baja dan finishing masing-masing berkontribusi 34% dan 17% untuk nilai *repair* dan *rework*. Nilai tersebut menjadi tolak ukur bahwasannya pada pekerjaan *repair* dan *rework* item pekerjaan beton memiliki peranan yang sangat besar. Rencana Anggaran biaya pada tabel 5.16 juga menunjukkan bahwa pekerjaan struktur memiliki nilai yang paling besar mengingat pekerjaan beton juga salah satu item pekerjaan struktur yang memiliki volume besar.

Total biaya *repair* dan *rework* pada Proyek 2281 sebesar Rp. 243.516.927 atau setara 0,21% dari kontrak, sehingga dapat diperkirakan jika pihak kontraktor dapat meminimalisir biaya pekerjaan *repair* dan *rework* maka laba proyek dapat bertambah menjadi 20,21% diluar margin 9% yang telah dicantumkan dalam kontrak. Berdasarkan tabel 5.2 item bobok beton merupakan faktor paling dominan dalam proyek, hal tersebut disebabkan beberapa hal. Pekerjaan bobok terkait pekerjaan sparing pipa dan kabel sangat sering ditemukan di proyek karena kesalahan tim lapangan tentang pemahaman gambar dan item pekerjaan lain. Kurang

tepatnya tim survey proyek untuk menentukan elevasi finish yang ada selama proses pengecoran berlangsung. Hal-hal tersebut sangat sering terjadi sehingga menyebabkan pengaruh yang cukup besar pada biaya *repair* dan *rework*.

5.2.1 Proyek 2306

Proyek 2306 merupakan proyek lanjutan dari 2281 dan masih berada satu kawasan di Gudang Garam Unit V. Bangunan pada proyek 2306 ini secara tipe masih sama dengan proyek 2281 hanya saja pada proyek 2306 tidak terdapat bangunan office dan terdapat pekerjaan external yang terlihat pada rincian biaya tabel 5.18. Pekerjaan external ini terdapat pada bangunan SKM dan Utility dimana pekerjaan tersebut meliputi pekerjaan STP, tangga baja dan jembatan baja. Total biaya struktur dan finishing adalah sebesar Rp 125.852.961.608. Biaya tersebut belum termasuk profit 9% dan PPN sehingga total nilai kontrak keseluruhan untuk Proyek 2306 adalah sebesar Rp. 150.898.000.000. Nilai kontrak pada 2306 lebih besar daripada 2281 dikarenakan bangunan SKM Phase II memiliki area pekerjaan yang lebih besar jika dibandingkan pada Phase I. Laba yang didapatkan kontraktor pada Proyek 2306 sebesar 21%.

Tabel 5.18 *Bill Of Quantity* 2306

Item	Struktur	Finishing	External	Total
SKM Phase II	Rp. 74.073.049.742	Rp. 13.322.934.283	Rp. 3.324.128.941	Rp. 90.720.112.971
Utility	Rp. 12.876.606.340	Rp. 9.446.733.208	Rp. 699.651.227	Rp. 24.725.450.735

Tabel 5.19 *Biaya Repair dan Rework*

Pekerjaan	Item	Nilai	Total
1. Struktur	Beton	Bobok Beton	Rp. 165.551.810,20
		Chipping Beton	Rp. 89.689.284,81
		Grouting	Rp. 9.105.700,00
			Rp. 264.346.795,01
	Aspal - Potong Aspal		Rp. 7.169.000,00
	Atap - Bongkar Pasang		Rp. 612.440,17

Rp. 7.781.440,17

Total Biaya Keseluruhan Rp. 272.128.235**2. Finishing****Minor Steel** Bongkar Pasang Rp. 4.923.202,38**Dinding dan** -Bongkar Pasang Rp. 59.971.002,66**Lantai****Total Biaya Keseluruhan Rp. 64.894.205**

Total biaya *repair* dan *rework* pada proyek 2306 sebesar Rp. 337.022.440,21. Biaya tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan 2281 atau pada proyek Phase 1 mengingat scope pekerjaan juga lebih besar. Deviasi yang terjadi antara nilai *repair* dan *rework* dengan nilai kontrak sebesar 0,20%. Total biaya *repair* dan *rework* untuk pekerjaan struktur sebesar Rp. 264.346.795,01 setara dengan 78% dari biaya total *repair* dan *rework*. Item pekerjaan *repair* dan *rework* pada Proyek 2306 jika dilihat pada tabel 5.19 juga masih sama dimana item pekerjaan beton merupakan item pekerjaan dominan yang mempengaruhi biaya pekerjaan *repair* dan *rework*. Total biaya pekerjaan bobok pada Proyek 2281 dan 2306 tersebut menjadi paling dominan. Kesalahan tersebut sering disebabkan pada faktor sumber daya dimana kesalahan dilapangan disebabkan karena ketelitian dan pengawasan saat bekerja ataupun juga pengambilan keputusan yang salah. Laba pada Proyek 2306 diperkirakan dapat bertambah menjadi 21,20% jika pihak kontraktor meminimalisir pekerjaan *repair* dan *rework* di lapangan.

5.2.2 Proyek 2259

Proyek 2259 memiliki tipikal bangunan yang berbeda dengan 2 proyek sebelumnya. Lokasi proyek berada dikawasan gempol-pasuruan dan difungsikan sebagai bangunan gudang. Total anggaran biaya untuk proyek ini adalah sebesar Rp. 98.717.239.430,00. Dalam tabel 5.20 terlihat bahwasannya terdapat 2 bangunan pada proyek ini yaitu rumah pompa dan juga gudang. Laba yang didapat oleh kontraktor pada proyek ini sebesar 14,70%.

Tabel 5.20 *Bill Of Quantity* 2259

Item	Struktur	Finishing	Total
Gudang	Rp. 71.955.982.992,92	Rp. 7.995.109.221,44	Rp. 79.951.092.214,36
Rumah Pompa	Rp. 8.893.436.100,25	Rp. 988.159.566,69	Rp. 9.881.595.666,94

Tabel 5.21 *Biaya Repair dan Rework*

Pekerjaan	Item	Nilai	Total
1. Struktur			
Beton	Bobok Beton	Rp. 66.250.420,53	
	Chipping Beton	Rp. 23.176.628,00	
	Grouting	Rp. 5.810.000,00	
			Rp. 102.427.501,74
Total Biaya Keseluruhan		Rp. 102.427.501,74	
2. Finishing			
Area Fasum dan lantai	Bongkar Pasang	Rp. 32.478.119,69	
Total Biaya Keseluruhan		Rp. 32.478.119,69	

Tabel 5.21 merupakan hasil analisis rekapitulasi SPK mandor pada Proyek 2259. Hasil rekapitulasi tersebut menunjukkan total biaya pekerjaan *repair* dan *rework* adalah sebesar Rp. 134.905.621,42 dengan rincian seperti yang terlihat pada tabel 5.4. Total biaya *repair* dan *rework* untuk pekerjaan struktur sebesar Rp. 102.427.501,74 dan pada pekerjaan finishing sebesar Rp. 32.478.119,69. Item pekerjaan yang paling dominan dari pekerjaan *repair* dan *rework* pada proyek ini pun masih sama yaitu pada pekerjaan beton khususnya bobok. Diperkirakan laba yang bisa didapatkan kontraktor dengan meminimalisir pekerjaan *repair* dan *rework* sebesar 14,21%.

5.2.3 Analisis Item Pekerjaan *Repair* dan *Rework*

Secara garis besar, hasil analisis yang dilakukan pada ketiga proyek tersebut berdasarkan SPK lapangan diketahui bahwa item pekerjaan yang paling dominan dan berpengaruh terhadap biaya pekerjaan *repair* dan *rework* adalah pada item pekerjaan beton khususnya bobok beton. Pekerjaan tersebut banyak dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti yang telah dijelaskan terperinci pada sub bab tiap proyek. Faktor kondisi dan koordinasi dilapangan terkait urutan pekerjaan, bobot tiap pekerjaan, gambar acuan kerja tim lapangan yang kurang detail menjadi pengaruh besar terhadap adanya pekerjaan bobok. Sementara itu, proses pengecoran juga menjadi salah satu kendala dimana waktu pengecoran yang dilakukakn setiap hari dari malam hingga pagi hari membuat produktifitas dan efisiensi kinerja dari tim survey menjadi kuirang maksimal terkait penentuan level struktur dan finishing bangunan. Presentasi total biaya *repair* dan *rework* pada Proyek C tergolong paling kecil dibandingkan dengan proyek 2 proyek lainnya yaitu sebesar 0,14% saja sedangkan untuk

2306 dan 2281 kisaran 0,20%-0,21% dari biaya kontrak. Analisis lebih lanjut mengenai hal tersebut terkait dengan faktor sumber daya yang telah berpengalaman menangani beberapa proyek yang sama di area gempol baik staff kantor dan staff lapangan, sehingga gambar acuan dan urutan pekerjaan lebih baik atau sistematis.



BAB VI KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini akan mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan yaitu tentang manajemen Risiko pekerjaan *repair* dan *rework* tahap pelaksanaan pada proyek gedung dalam rangka peningkatan kinerja mutu. Dengan dasar tersebut, maka kesimpulan penelitian ini disajikan sebagai berikut:

1. Item Pekerjaan dominan *repair* dan *rework*

Hasil rekapitulasi berdasarkan SPK yang ada, ditemukan bahwasannya dari ketiga proyek tersebut item pekerjaan yang paling dominan mengalami pekerjaan *repair* dan *rework* adalah pada pekerjaan beton yang terdiri dari item pekerjaan bobok, chipping maupun grouting beton.

2. Faktor yang paling sering mempengaruhi dalam pekerjaan *repair* dan *rework*

Analisis dilakukan berdasarkan metode *risk breakdown structure* pada pekerjaan struktur dan *finishing*. Hasil analisis faktor yang mempengaruhi pekerjaan *repair* dan *rework* tidak jauh berbeda. Adapun variabel yang memiliki tingkat Risiko paling dominan adalah :

- a. Pekerjaan Struktur : Design, material dan sumberdaya
- b. Pekerjaan Finishing : Design dan persepsi owner

3. Pengaruh pekerjaan *repair* dan *rework* terhadap kinerja mutu

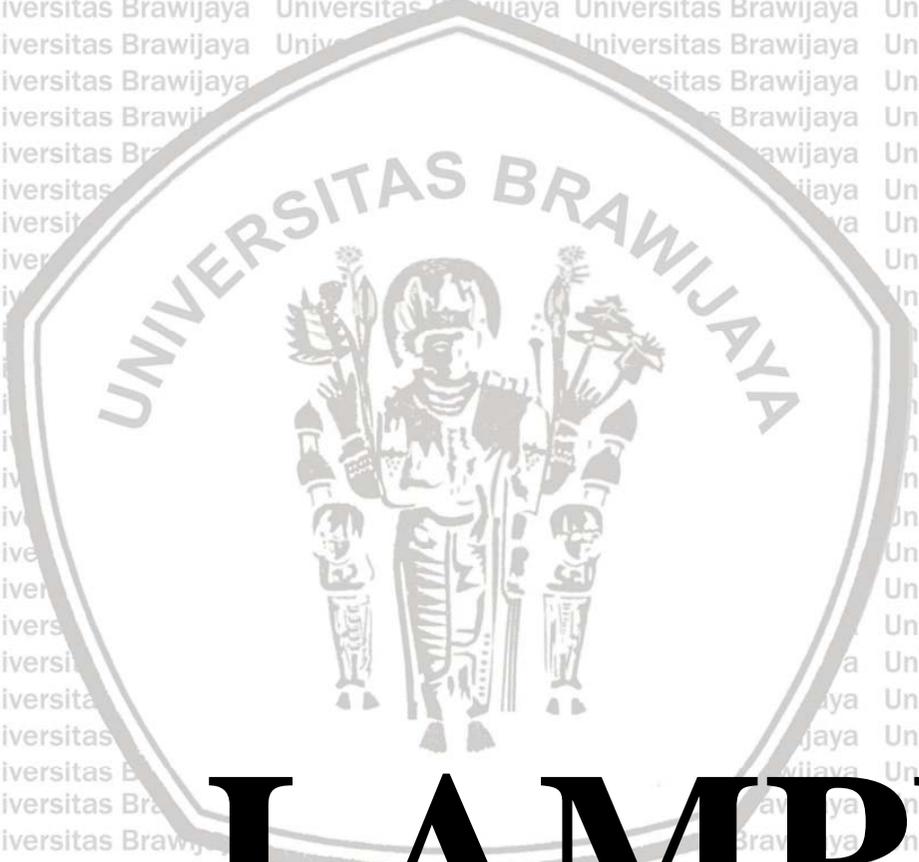
Hasil analisis dilakukan berdasarkan metode SEM-PLS. Nilai kontribusi terbesar terhadap peningkatan kinerja mutu adalah pada pekerjaan *repair* dan *rework* sebesar 0,733 atau sebesar 59,3 %. Semakin baik sistem manajemen mutu menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik dan semakin intensif pekerjaan *rework* dan *repair* menyebabkan kinerja mutu proyek menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquilano, Chase and Jacobs, 2001, *Operations Management for Competitive Advantage*, The Mc Graw-Hill Companies, Inc, New York.
- Bagus, Surya Aa, (2017). *Pengembangan Skenario Untuk Meminimalisir Rework pada Pekerjaan Konstruksi Infrastruktur Jalan Dengan Pendekaan Sistem Dinamik*. Tesis. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Burati, J. L., Farrington, J. J., & Ledbetter, W. B. (1992). "Causes of Quality Deviations in Design and Construction". *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Construction Industry Development Agency (CIDA). *Measuring Up or Muddling Tough: Best Practice in the Australian Non-Residential Construction Industry*, CIDA and Masters Builders Australia, Sydney Australia, 1995
- Clough, R.H. dan Sears, G.A. (1994). "*Construction Contracting*" 6 th. Ed. New Mexico: Jhon Willey and Sons Inc.
- Dipohusodo, I, (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi, jilid I, Edisi Pertama*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I, (2003). *Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama*,. Salemba Empat, Yogyakarta.
- Fandopo, Riza. (2012). *Pengelolaan Risiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT.X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu*. Tesis. Naskah Publikasi. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Fayek, A.R., Dissanayake, M., Campero, O., Wolf, H., & Van Tol, A., *Measuring and classifying construction field rework: A pilot study*, 2002 < available at www.coaa.ab.ca/costreduction/Aminah_Robinson_Fayek_Forum_2002.pdf. >
- Feyek, A.R., Dissanayake, M., Campero, O., Wolf, H., & Van Tol, A., (2003), *Measuring and classifying construction field rework: A pilot study*. Department of Civil and Environmental Engineering University of Alberta
- Gaspersz, V. 2002. *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Ghozali, I. 2004. *Model Persamaan Struktural: Konsep dan Aplikasi dengan Program Amos 19.0*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, I. & Fuad. 2008. *Structural Equation Modeling: Teori, Konsep, dan Aplikasi Dengan Program Lisrel 8.80* (2th ed.). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Herdianto Ardhan, (2011). *Evaluasi Pengerjaan Ulang (Rework) Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Semarang*. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Diponegoro.
- Hox, J.J & Bechger, T.M. 1998. An Introduction to Structural Equation Modeling. *Family Science Review*, 11: 354-373.
- Januar, Fransiskus Tony. (2011). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi. Skripsi. Surabaya. Universitas Kristen Petra.
- Kangari "Small Risk Management Perceptions and Trends of US. Construction. *Journal of Countruction engineering*".149-263. Caledonian University, London. 1999
- Latan, H. 2013. *Structural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8.80*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Love, Peter E.D, Zahir Irani, "A Prototype Project Management Quality Cost Information System", Australasian Conference on Information Systems, Perth 2003
- Love, Peter E.D, Zahir Irani, "A Prototype Project Management Quality Cost Information System", Australasian Conference on Information Systems, Perth 2012.
- Mulia, T. (2011). Implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008 Pada Perusahaan Jasa Konstruksi. *Skripsi Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya
- Narimawati, U. & J. Sarwono. 2007. *Structural Equation Model (SEM) dalam Riset Ekonomi: Menggunakan Lisrel*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Pedoman ISO 9001:2008. *Sistem Manajemen Mutu-Prasyaratan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Peter, Andi, (2005), *Faktor-faktor Penyebab Rework pada Proyek Konstruksi*. Jurnal. Dimensi Teknik Sipil volume 7 no. 1 Maret.
- Priyanto, Kusnul. (2010). Analisa Fakor Penyebab Pekerjaan Ulang Pada Proyek Konstruksi Di Kota Malang. Jurnal. Jurnal Ilmu Teknik Sipil , Vol. 10 No. 2
- Project Management Institute (PMI). (2008.) "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)" 4th Edition, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2013). *PMBOK (Project Management Body of Knowledge) 5th Edition*. Newtown Square, Pennsylvania. Project Management Institute, Inc.
- Prihandini, T.I. & Sunaryo, S. 2011. *Structural Equation Modelling (Sem) dengan Model Struktural Regresi Spasial*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Statistika, Universitas Diponegoro Semarang, 21 Mei 2011

- Rahman, Abdul. (1995), The Cost of Non-conformance during a Highway Project: A Case Study, *Construction Management and Economics*.
- Santoso, W. et.al (2008). Outlook Ekonomi Indonesia 2008-2012: Integrasi ekonomi ASEAN dan prospek perekonomian nasional. Jakarta: Biro Riset Ekonomi Direktorat Riset Ekonomi dan Kebijakan Moneter.
- Shen, L, Y. (1997)., "Project Risk Management in Hong Kong", *International Journal of Project management*, Vol.15, hal. 101-105
- Soeharto, Imam. (2001). *Manajemen Proyek, Jilid 2, Edisi Pertama*. Yogyakarta. Penerbit Erlangga.
- Smith N.J., 1999, "Managing Risk in Construction Projects", London, Blackwell Science
- Suwandi, Putri Anggi Pertama. (2010). Manajemen Risiko Pada Proyek Dengan Sistem Kontrak Lumpsum dan Sistem Kontrak Unit Price (Studi Kasus Pada Proyek Jalan dan Jembatan, Gedung, Bangunan Air. Tesis. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Suharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek (Dari konseptual Sampai Operasional) jilid 1*. Yogyakarta. Penerbit Erlangga.
- Syaputra, Rengga. (2011). Analisis Risiko Proyek Pembangunan Gedung Kulah 4 (Empat) Lantai FKIP Universitas Islam Riau. *Skripsi*. Riau Pekanbaru. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Trieschmann, James S., and Gustavson, Sandra G., 1995, *Risk Management and Insurance*, download tanggal 29 Juni 2018
- Williams, T.M. (1993). Risk Management Infrastructures. *International Journal of Project Management*.
- Winata, Andi dkk. (2005) . Faktor-faktor penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi. *Skripsi*. Surabaya. Universitas Kristen Petra
- Zhi, He, 1995, *Risk Management for Overseas Construction Projects*, International Journal of Project Management, Volume 13, Issue 4, Pages 231-237



LAMPIRAN



**PROGRAM PASCASARJANA TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

2018

Kepada Yth:

Bapak/Ibu Karyawan PT. X

Di tempat

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Pascasarjana Universitas Brawijaya program S2 Teknik Sipil dimana juga mantan staff pegawai PT. X yang sedang melaksanakan penelitian untuk tugas akhir saya berjudul “Manajemen Risiko Pekerjaan Rework dan Repair Tahap Pelaksanaan Proyek Gedung Dalam Rangka Peningkatan Efisiensi Biaya dan Mutu. Untuk tujuan tersebut, peneliti memerlukan survey melalui kuesioner dan wawancara (*interview*) sebagai kelengkapan data penelitian. Survey melalui kuesioner ini bertujuan untuk menganalisis factor-faktor Risiko untuk pekerjaan *rework* dan *repair* selama proyek berlangsung.

Peneliti mengharapkan Bapak/Ibu dapat membantu dalam hal mengisi kuesioner berdasarkan kondisi sebenarnya yang terjadi dilapangan, dan data serta informasi yang diberikan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Survey ditujukan kepada Manajer Proyek, site manajer, estimator, cost control proyek dan spv proyek yang bergerak dalam bidang konstruksi.

Atas partisipasi Bapak/Ibu, sebelumnya peneliti ucapkan banyak terima kasih dan semoga informasi yang diberikan dapat menambah ilmu dalam dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Hormat saya,

Ary Woro Yuris Puspita

(08233 – 182 – 1717 / Email : aryworo@yahoo.com)



Petunjuk Pengisian Kuesioner

1. Isilah ruang kosong dengan tulis tangan
2. Berilah tanda (X) atau (O) pada kolom 1, kolom 2, kolom 3, kolom 4, dan kolom 5 sesuai dengan tingkatan yang sesuai pada setiap variabelnya dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Untuk mempermudah dalam memberi jawaban tentang pekerjaan *rework and repair* maka peneliti mengajukan pedoman dalam tingkatan jawaban.
4. Jawaban kuisisioner akan dibagi menjadi 2 kolom klasifikasi yang berbeda yaitu berdasarkan tingkat frekuensi terjadinya dan berdasarkan seberapa besar pengaruhnya.

Kriteria pengisian :

Tingkat / Besanya Pengaruh				
1	2	3	4	5
Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi

Tingkat / Besanya Frekuensi				
1	2	3	4	5
Tidak Pernah	Kadang	Cukup Sering	Sering	Sangat Sering

5. Pada pertanyaan mengenai ISO 9001 ; 2015 maka peneliti mengajukan pedoman dalam tingkatan jawaban:

Tingkat / Persepsi				
1	2	3	4	5
Sangat Baik	Baik	Biasa	Tidak Baik	Sangat Tidak Baik

Bagian I**A. Profil Responden**

1. Nama Responden :
2. No. Telp/email :
3. Jabatan :
4. Lama bekerja di Perusahaan
 - a. < 5 tahun
 - b. 5-10 tahun
 - c. 11-15 tahun
 - d. > 15 tahun
5. Pengalaman di Bidang Proyek Konstruksi
 - a. < 5 tahun
 - b. 5-10 tahun
 - c. 11-15 tahun
 - d. > 15 tahun
6. Latar belakang Pendidikan
 - a. SMK/SMA sederajat
 - b. D3
 - c. S1
 - d. S2



Bagian II

► Data Responden

No	Jabatan	Jumlah (org)	Total (org)
----	---------	--------------	-------------

1. Proyek 2281

	Project Manager	1	
	Deputi Manager	1	
	Site Engineer Manager	1	
	Chief Engineer	2	
	Staff Engineer	6	
	PPIC	1	
	GSP	1	
	Supervisor	6	

19 orang

2. Proyek 2306

	Project Manager	1	
	Deputi Manager	1	
	Site Engineer Manager	1	
	Chief Engineer	2	
	Staff Engineer	8	
	PPIC	1	
	GSP	2	
	Supervisor	10	

24 orang

3. Proyek 2259

	Project Manager	1	
	Site Engineer Manager	1	
	Chief Engineer	1	
	Staff Engineer	6	
	PPIC	1	
	GSP	1	
	Supervisor	6	

17 orang

BAGAN III

Pada bagian II ini bertujuan untuk mengetahui indikator paling dominan dalam pekerjaan rework dan repair untuk pekerjaan struktur dan finishing pada saat pelaksanaan proyek

Variabel	Indikator	Jawaban											
		Dampak					Frekuensi						
		SK	K	S	T	ST	TP	K	CS	S	SS		
Desain	Desain bangunan yang tidak sempurna saat pelaksanaan tender												
	Perubahan desain saat pelaksanaan												
	Buruknya perencanaan (detail tidak jelas)												
	Kurangnya pengetahuan tentang scope pekerjaan												
	Gambar shop drawing tidak jelas												
	Lambat merevisi gambar dan mendistribusikan ulang												
Manajerial	Kurang komitmen antara QA dan QC terkait pelaksanaan lapangan												
	Jadwal pekerjaan yang terlalu padat												
	Kurangnya teamwork proyek												
	Kurangnya koordinasi dilapangan												
	Kurangnya antisipasi terhadap keadaan alam												
	Buruknya perencanaan dan koordinasi sumberdaya saat pelaksanaan proyek												
	Penerapan manajemen kualitas yang tidak efisien												
	Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas												
	Penggantian material atau peralatan saat konstruksi												
Material	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi												
	Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup												
	Kedatangan material terlambat												
	Penggunaan material yang memiliki kualitas buruk												
	Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi												

Variabel	Indikator	Jawaban												
		Dampak					Frekuensi							
		SK	K	S	T	ST	TP	K	CS	S	SS			
Sumber Daya	Jumlah tenaga kerja kurang mencukupi													
	Kurangnya kerja sama tim dalam bekerja													
	Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya													
	Pekerja kurang pengalaman													
	Ketersediaan Tenaga Ahli													
	Kecerobohan yang mengakibatkan kerusakan konstruksi													
	Ketidakcakapan tenaga kerja mempengaruhi kualitas													
	Distribusi kerja yang tidak merata													
	Personil pengawas tidak kompeten													
Metode Pelaksanaan	Kegagalan produk akibat metoda kerja yang tidak tepat guna													
	Terjadinya perubahan metode dalam proses konstruksi													
	Pemindahan lokasi peralatan atau tenaga kerja secara tiba-tiba (tanpa koordinasi)													
	Kegagalan penerapan metoda kerja tidak sesuai dengan rencana atau prosedur													
Alat	Jumlah peralatan tidak memadai/tidak sesuai dengan produktifitas yang ditentukan													
	Peralatan digunakan dalam beban kerja berat/peralatan digunakan melampaui kapasitasnya													
	Penggunaan fasilitas peralatan tidak sesuai dengan panduan													
	Kekurangmampuan dalam membuat alternatif harga alat antara sewa, leasing, dan pembelian peralatan													
Lingkungan	Cuaca kurang baik													
	Kondisi Lapangan Sulit													
	Masalah sosial dengan warga sekitar													

BAGAN IV

Pada bagian IV ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pekerjaan repair dan rework yang terjadi selama pelaksanaan proyek terhadap pelaksanaan ISO yang ada.

Variabel	Indikator	Penilaian				
		SB	TB	CB	B	BS
Sistem Manajemen Mutu	Kesesuaian kualitas hasil pekerjaan terhadap spesifikasi teknis					
	Penerapan prosedur dan instruksi kerja dalam menyelesaikan proyek					
	Pembuatan laporan harian, mingguan dan bulanan					
	Kesesuaian laporan proyek dengan kondisi aktual dilapangan					
	Rutin dan tertib dalam administrasi					
	Distribusi gambar yang jelas saat pelaksanaan proyek.					
	Shopdrawing diajukan sebelum pelaksanaan proyek					
	Frekuensi pengerjaan repair rework selama pelaksanaan					
	Hasil pengerjaan ulang (rework/repair) selama pelaksanaan proyek.					
	Sumber Daya	Kompetensi sumber daya manusia (pekerja, pengawas dan supplier) dalam bekerja				
Keahlian pekerjaan proyek dalam menggunakan peralatan dilapangan						
Kesesuaian material terhadap spesifikasi teknis						
Ketepatan metode kerja konstruksi yang digunakan						
Ketepatan waktu penyelesaian						
Ketersediaan peralatan kerja selama masa proyek						
Kedisiplinan dan kepatuhan terhadap jadwal yang telah disepakati						

BAGAN V

Pada bagian V ini bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh manajemen lapangan dan realisasi produk dari kontraktor.

Variabel	Indikator	Dampak				
		SK	K	S	T	ST
Manajemen	Buruknya komunikasi dan koordinas antar bagian-bagian dalam organisasi kerja					
	Top Manajemen selalu terlambat mendapatkan informasi pekerjaan yang disebabkan karenaburuknya komunikasi dan pertentangan kepentingan					
	Rencana urutan kerja yang tidak tersusun dengan baik					
	Banyak hasil pekerjaan yang harus diperbaiki/diulang karena cacat atau tidak benar					
	Proses dan tata cara evaluasi kemajuan pekerjaan yang lama dan lewat jadwal yang disepakati					
	Ketidakhahaman aturan pembuatan gambar detail					
	Terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3					
	Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan					
	Tidak efektifya atau tidak adanya prosedur manajemen kualitas					
Realisasi Produk	Penggunaan anggaran yang tepat dan sesuai sasaran					
	Perencanaan dan implementasi sesuai standart yang telah ada dan disepakati					
	Hubungan komunikasi tim lapangan kantor dan owner berjalan baik					
	Schedule pekerjaan tepat waktu dan sesuai sequence pekerjaan					
	Kualitas dan kuantitas sesuai dengan rencana kerja					
	Tindakan meminimalisir resiko yang terjadi dilapangan					
	Perbaikan pekerjaan					
	Pengawasan pada setiap item pekerjaan dilapangan					
	Dilakukakan review ulang terhadap design dan pelaksanaan dilapangan					
Hasil pekerjaan yang sesuai dengan fungsinya						

Lamp 3. Hasil SEM – PLS

► Dimensi Pekerjaan Struktur Berdasarkan Frekuensi

Statistics

	x1.1.1	x1.1.2	x1.1.3	x1.1.4	x1.1.5	x1.1.6	x1.2.1	x1.2.2	x1.2.3	x1.2.4
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.7000	4.0500	4.1667	3.5000	3.4000	3.2667	3.4667	3.0167	3.3167	3.3667
Std. Deviation	.67145	.67460	.84706	.81303	.82749	1.08716	.83294	.91117	1.08130	1.27514
Minimum	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00

Statistics

	x1.2.5	x1.2.6	x1.2.7	x1.2.8	x1.2.9	x1.3.1	x1.3.2	x1.3.3	x1.3.4	x1.3.5
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.3500	3.4500	3.2667	3.6000	2.8333	3.0833	2.9333	3.3167	3.8000	4.0000
Std. Deviation	.79883	.59447	.89947	.99490	1.02786	1.12433	1.03934	1.06551	.91688	.97424
Minimum	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

	x1.4.1	x1.4.2	x1.4.3	x1.4.4	x1.4.5	x1.4.6	x1.4.7	x1.4.8	x1.4.9	x1.5.1
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.3833	3.7667	3.4667	3.7000	3.7000	3.4500	3.6833	3.1833	3.8000	3.6333
Std. Deviation	1.24997	.69786	.79119	1.03006	1.01347	1.15605	.83345	.77002	.89821	.95610
Minimum	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00

Statistics

	x1.5.5	x1.6.1	x1.6.2	x1.6.3	x1.6.4	x1.7.1	x1.7.2	x1.7.3
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.2167	3.6333	3.6667	3.4500	3.2500	3.1833	3.4833	3.3500
Std. Deviation	.90370	1.10418	1.14487	.72311	.70410	.67627	.72467	1.28650
Minimum	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00

► Dimensi Pekerjaan Finishing Berdasarkan Frekuensi

Statistics

		x2.2.5	x2.2.6	x2.2.7	x2.2.8	x2.2.9	x2.3.1	x2.3.2	x2.3.3	x2.3.4	x2.3.5
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.3000	3.5000	3.6000	3.7500	3.5000	3.5000	3.2500	3.1667	3.4667	3.7667
Std. Deviation		.82954	.77021	.66892	1.03539	.81303	1.06564	.95002	1.04422	1.12697	1.07934
Minimum		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.4.1	x2.4.2	x2.4.3	x2.4.4	x2.4.5	x2.4.6	x2.4.7	x2.4.8	x2.4.9	x2.5.1
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.1333	3.7333	3.5167	3.9167	3.6000	3.4833	3.7667	3.6333	3.5833	3.6000
Std. Deviation		1.32085	.70990	.67627	.90744	1.06086	.87317	.81025	.73569	.80867	.92425
Minimum		1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.5.2	x2.5.3	x2.5.4	x2.5.5	x2.6.1	x2.6.2	x2.6.3	x2.7.1	x2.7.2	x2.7.3
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.1000	3.4667	3.5833	3.1167	3.6500	3.7500	3.5333	3.8833	3.6500	3.5500
Std. Deviation		.70591	1.01625	.71997	.76117	.89868	.87576	.65008	.73857	.63313	.72311
Minimum		2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.7.4	x2.8.1	x2.8.2	x2.8.3	x2.8.4
N	Valid	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		3.1667	3.9167	3.6167	3.6667	3.2167
Std. Deviation		.74029	.69603	.73857	.81650	.76117
Minimum		2.00	3.00	2.00	3.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

➤ Dimensi Pekerjaan Struktur Berdasarkan Dampak

Statistics

		x1.1.1	x1.1.2	x1.1.3	x1.1.4	x1.1.5	x1.1.6	x1.2.1	x1.2.2	x1.2.3	x1.2.4
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.7333	4.0833	4.2000	3.6167	3.5167	3.4000	3.3000	3.1833	3.4667	3.7333
Std. Deviation		.66042	.67124	.83969	.88474	.89237	1.12295	.76579	.96536	1.03280	1.16250
Minimum		3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x1.2.5	x1.2.6	x1.2.7	x1.2.8	x1.2.9	x1.3.1	x1.3.2	x1.3.3	x1.3.4	x1.3.5
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.2000	3.5167	3.2167	3.5667	2.9500	3.0667	2.9167	3.3000	3.8000	4.0000
Std. Deviation		.91688	.70089	.86537	1.06352	1.11119	1.11791	1.02992	1.04638	.91688	.97424
Minimum		2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x1.4.1	x1.4.2	x1.4.3	x1.4.4	x1.4.5	x1.4.6	x1.4.7	x1.4.8	x1.4.9	x1.5.1
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.3833	3.7667	3.4667	3.7000	3.7000	3.4500	3.6833	3.1833	3.8000	3.6333
Std. Deviation		1.24997	.69786	.79119	1.03006	1.01347	1.15605	.83345	.77002	.89821	.95610
Minimum		1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00

Statistics

		x1.5.5	x1.6.1	x1.6.2	x1.6.3	x1.6.4	x1.7.1	x1.7.2	x1.7.3
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.2167	3.8000	3.8000	3.4667	3.3333	2.9000	3.1333	3.0667
Std. Deviation		.90370	1.05445	1.17603	.74712	.72875	.85767	.89190	1.35129
Minimum		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00

➤ Dimensi Pekerjaan Finishing Berdasarkan Dampak

Statistics

		x2.2.5	x2.2.6	x2.2.7	x2.2.8	x2.2.9	x2.3.1	x2.3.2	x2.3.3	x2.3.4	x2.3.5
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.1167	3.5500	3.5333	3.6833	3.2000	3.4167	3.1500	3.2167	3.4833	3.7833
Std. Deviation		.73857	.76856	.53573	.96536	1.05445	1.18310	1.07080	1.07501	1.18596	1.13633
Minimum		2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.4.1	x2.4.2	x2.4.3	x2.4.4	x2.4.5	x2.4.6	x2.4.7	x2.4.8	x2.4.9	x2.5.1
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.2167	3.6167	3.4500	3.7167	3.4333	3.6167	3.8167	3.3500	3.4667	3.6333
Std. Deviation		1.31602	.61318	.67460	1.02662	1.07934	1.04300	.87317	.81978	.91070	1.04097
Minimum		1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.5.2	x2.5.3	x2.5.4	x2.5.5	x2.6.1	x2.6.2	x2.6.3	x2.7.1	x2.7.2	x2.7.3
N	Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.0500	3.4000	3.5667	3.0000	3.1667	3.0000	2.9167	3.6500	3.5833	3.3333
Std. Deviation		.79030	1.09235	.83090	.68889	1.06033	1.10469	1.09377	.89868	.99646	.89569
Minimum		2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

		x2.7.4	x2.8.1	x2.8.2	x2.8.3	x2.8.4
N	Valid	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.9667	3.9667	3.6833	3.8333	3.0667
Std. Deviation		.63691	.68807	.87317	.92364	.60693
Minimum		2.00	2.00	1.00	3.00	2.00
Maximum		5.00	5.00	5.00	5.00	4.00

➤ **Variabel Sistem Manajemen Mutu**

Statistics

	Y1.1	Y1.2	Y1.3	Y1.4	Y1.5	Y1.6	Y1.7	Y1.8	Y1.9	Y1.10
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4.0000	4.0000	4.0333	3.7500	3.5667	3.6333	3.7000	4.0000	3.7333	3.8000
Std. Deviation	.71307	.75913	.75838	.72778	.87074	.97366	.82954	.73646	.89947	.97076
Minimum	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

	Y1.11	Y1.12	Y1.13	Y1.14	Y1.15
N Valid	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0
Mean	4.0667	4.0667	3.9167	4.0000	3.8833
Std. Deviation	.88042	.84104	.71997	.88298	.78312
Minimum	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
Maximum	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Variabel Kinerja Mutu Proyek

Statistics

	y2.1.1	y2.1.2	y2.1.3	y2.1.4	y2.1.5	y2.1.6	y2.1.7	y2.1.8	y2.1.9	y2.2.1
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.1333	3.2000	3.2833	3.4667	3.3167	3.1667	3.1167	3.3167	2.9500	3.7000
Std. Deviation	.96492	1.11690	.90370	.99943	.83345	.92364	.82527	1.01667	1.01556	.84973
Minimum	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00
Maximum	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Statistics

	y2.2.2	y2.2.3	y2.2.4	y2.2.5	y2.2.6	y2.2.7	y2.2.8	y2.2.9	y2.2.10
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.0167	3.1667	2.9000	3.5167	3.2500	3.4500	3.4167	3.9167	3.7333
Std. Deviation	.65073	.80605	.62977	.91117	.83615	.87188	.88857	1.01333	1.24692
Minimum	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Maximum	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

➤ **Outer Loadings (Mean, STDEV, T-Values)**

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (O/STERR)
X1.1 <- PekerjaanStruktur	0.772343	0.770823	0.036570	0.036570	21.119367
X1.1 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.632642	0.631575	0.040488	0.040488	15.625496
X1.2 <- PekerjaanStruktur	0.661707	0.657034	0.065443	0.065443	10.111181
X1.2 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.684700	0.682636	0.053862	0.053862	12.712210
X1.3 <- PekerjaanStruktur	0.919956	0.920404	0.015419	0.015419	59.662791
X1.3 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.882733	0.881371	0.025620	0.025620	34.455180
X1.4 <- PekerjaanStruktur	0.914946	0.915548	0.016778	0.016778	54.533529
X1.4 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.853700	0.856977	0.018369	0.018369	46.476108
X1.5 <- PekerjaanStruktur	0.868161	0.866270	0.021897	0.021897	39.647948
X1.5 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.846087	0.847278	0.030118	0.030118	28.092734
X1.6 <- PekerjaanStruktur	0.904518	0.903808	0.013927	0.013927	64.946951
X1.6 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.807458	0.810288	0.024867	0.024867	32.470978
X1.7 <- PekerjaanStruktur	0.767366	0.766147	0.031959	0.031959	24.010858
X1.7 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.711948	0.713732	0.031873	0.031873	22.337074
X2.1 <- Pekerjaan Finishing	0.879457	0.880175	0.021795	0.021795	40.351998
X2.1 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.916870	0.915620	0.019837	0.019837	46.220037
X2.2 <- Pekerjaan Finishing	0.894211	0.894443	0.034534	0.034534	25.893845
X2.2 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.847725	0.849404	0.039952	0.039952	21.218585
X2.3 <- Pekerjaan	0.792104	0.792127	0.037427	0.037427	21.163711

Finishing					
X2.3 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.736898	0.739897	0.051915	0.051915	14.194350
X2.4 <- Pekerjaan Finishing	0.970695	0.970738	0.007372	0.007372	131.668900
X2.4 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.941275	0.942747	0.014681	0.014681	64.113163
X2.5 <- Pekerjaan Finishing	0.912267	0.911560	0.023573	0.023573	38.698878
X2.5 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.813778	0.815179	0.044274	0.044274	18.380301
X2.6 <- Pekerjaan Finishing	0.825362	0.826181	0.025996	0.025996	31.749730
X2.6 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.777195	0.777869	0.037230	0.037230	20.875594
X2.7 <- Pekerjaan Finishing	0.951815	0.950631	0.009911	0.009911	96.033804
X2.7 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.943907	0.942643	0.009924	0.009924	95.114684
X2.8 <- Pekerjaan Finishing	0.969737	0.969436	0.007204	0.007204	134.603002
X2.8 <- Pekerjaan Rework dan Repair	0.951470	0.952126	0.010471	0.010471	90.867001
Y1.1 <- ISO	0.741712	0.735361	0.046812	0.046812	15.844534
Y1.10 <- ISO	0.887215	0.878731	0.029948	0.029948	29.625022
Y1.11 <- ISO	0.852557	0.846913	0.036733	0.036733	23.209861
Y1.12 <- ISO	0.951655	0.943722	0.015179	0.015179	62.694912
Y1.13 <- ISO	0.839717	0.838777	0.028679	0.028679	29.279634
Y1.14 <- ISO	0.876859	0.877493	0.019898	0.019898	44.067839
Y1.15 <- ISO	0.849835	0.849872	0.026869	0.026869	31.628556
Y1.2 <- ISO	0.780733	0.773482	0.046481	0.046481	16.796958
Y1.3 <- ISO	0.800546	0.797527	0.037910	0.037910	21.117178
Y1.4 <- ISO	0.636718	0.626837	0.067102	0.067102	9.488754
Y1.5 <- ISO	0.772614	0.762839	0.055016	0.055016	14.043428
Y1.6 <- ISO	0.839872	0.832564	0.031712	0.031712	26.484057
Y1.7 <- ISO	0.695115	0.687437	0.058861	0.058861	11.809458
Y1.8 <- ISO	0.870815	0.860066	0.033965	0.033965	25.638756
Y1.9 <- ISO	0.878101	0.868175	0.035539	0.035539	24.707878

Y2.1 <- Kinerja Mutu Proyek	0.935948	0.936250	0.011380	0.011380	82.241791
Y2.2 <- Kinerja Mutu Proyek	0.947214	0.947041	0.008515	0.008515	111.234664

➤ **Overview**

	AVE	Composite Reliability	R Square	Cronbachs Alpha	Communality	Redundancy
ISO	0.675782	0.968728	0.068237	0.966260	0.675781	0.024990
Kinerja Mutu Proyek	0.886607	0.939894	0.579636	0.872380	0.886606	0.050456
Pekerjaan Finishing	0.812816	0.971892	0.932281	0.966356	0.812816	0.754933
Pekerjaan Rework dan Repair	0.686841	0.970115		0.966078	0.686841	
PekerjaanStruktur	0.696931	0.940850	0.874721	0.924945	0.696931	0.605176

➤ **Cross Loadings**

	ISO	Kinerja Mutu Proyek	Pekerjaan Finishing	Pekerjaan Rework dan Repair	PekerjaanStruktur
X1.1	0.405724	0.403730	0.477003	0.632642	0.772343
X1.1	0.405724	0.403730	0.477003	0.632642	0.772343
X1.2	0.228540	0.588085	0.642209	0.684700	0.661707
X1.2	0.228540	0.588085	0.642209	0.684700	0.661707
X1.3	0.226316	0.597837	0.783525	0.882733	0.919956
X1.3	0.226316	0.597837	0.783525	0.882733	0.919956

➤ **Path Coefficients (Mean, STDEV, T-Values)**

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics ((O/STERR))
ISO -> Kinerja Mutu Proyek	0.112518	0.116965	0.053028	0.053028	2.121852
Pekerjaan Rework dan Repair -> ISO	0.261222	0.279201	0.049478	0.049478	5.279546
Pekerjaan Rework dan Repair -> Kinerja Mutu Proyek	0.724159	0.719406	0.044397	0.044397	16.310860
Pekerjaan Rework dan Repair -> Pekerjaan Finishing	0.965547	0.966648	0.006995	0.006995	138.026172
Pekerjaan Rework dan Repair -> PekerjaanStruktur	0.935265	0.937542	0.010953	0.010953	85.385527

