ANALISIS PENERAPAN *RISK-BASED QUALITY MANAGEMENT* DALAM PENGENDALIAN MUTU DAN IMPLIKASINYA TERHADAP BIAYA PADA PROYEK PELEBARAN JALAN HANG TUAH, KOTA BATAM

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil

Diajukan oleh:

MARTINA MAGDALENA TUULIMA
NIM: 1472500005

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

ANALISIS PENERAPAN *RISK-BASED QUALITY MANAGEMENT* DALAM PENGENDALIAN MUTU DAN IMPLIKASINYA TERHADAP BIAYA PADA PROYEK PELEBARAN JALAN HANG TUAH, KOTA BATAM

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh:

MARTINA MAGDALENA TUULIMA
NIM: 1472500005

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

TESIS

ANALISIS PENERAPAN *RISK-BASED QUALITY MANAGEMENT* DALAM PENGENDALIAN MUTU DAN IMPLIKASINYA TERHADAP BIAYA PADA PROYEK PELEBARAN JALAN HANG TUAH, KOTA BATAM

Diajukan oleh:

MARTINA MAGDALENA TUULIMA
NIM: 1472500005

Disetujui untuk diuji :
Surabaya, 26 Juni 2026

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.	Prof. Bambang Trigunarsyah, Ph.D.

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

TESIS

ANALISIS PENERAPAN *RISK-BASED QUALITY MANAGEMENT* DALAM PENGENDALIAN MUTU DAN IMPLIKASINYA TERHADAP BIAYA PADA PROYEK PELEBARAN JALAN HANG TUAH, KOTA BATAM

Diajukan oleh:

MARTINA MAGDALENA TUULIMA
NIM: 1472500005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Pada tanggal : 26 Juni 2026

Tim Penguji

Ketua	**:**	**Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.**	.....
Anggota	**:**	**Prof. Bambang Trigunarsyah, Ph.D.**	.....
Anggota	**:**	**Prof. Erni Puspanantasari Putri, S.T., M.Eng., Ph.D.**	.....

Mengetahui
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil
Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU, IAI, APEC Eng. NPP. 20440.91.0218	**Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.** NPP. 20430.13.0621

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Martina Magdalena Tuulima
NIM	:	1472500005
Alamat	:	Jalan Dalek Esa No. 4, RT 017/RW 006 Kel. Oesapa, Kec. Kelapa Lima, Kota Kupang, Prov. NTT
Telepon/HP	:	08237781042

Menyatakan bahwa ’TESIS’ yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul: **“Analisis Penerapan *Risk-Based Quality Management* dalam Pengendalian Mutu dan Implikasinya terhadap Biaya pada Proyek Pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam.”** Adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan ’Duplikasi’ dari karya orang lain.

Selanjutnya apabila dikemudian hari ada klaim dari pihak lain bukan tanggungjawab pembimbing dan atau Pengelola Program tetapi menjadi tanggungjawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 26 Juni 2026
Hormat Saya,

Materai
10000

Martina Magdalena Tuulima

UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Martina Magdalena Tuulima
NIM : 1472500005
Fakultas : Teknik
Program Studi : Magister Teknik Sipil (Strata-2)
Jenis Karya : ~~Skripsi~~/ Tesis/ ~~Disertasi~~/ ~~Laporan Penelitian~~/~~Praktek~~*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)***, atas karya saya yang berjudul:

Analisis Penerapan *Risk-Based Quality Management* dalam Pengendalian Mutu dan Implikasinya terhadap Biaya pada Proyek Pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam

Dengan ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)***, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 26 Juni 2026

Yang Menyatakan,

Materai
10000

Martina Magdalena Tuulima

**Coret yang tidak perlu*

ABSTRAK

MARTINA MAGDALENA TUULIMA - 1472500005, 2026

Analisis Penerapan *Risk-Based Quality Management* dalam Pengendalian Mutu dan Implikasinya terhadap Biaya pada Proyek Pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Prof. Bambang Trigunarsyah, Ph.D.

Proyek pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam, dengan nilai kontrak Rp68.284.483.721,22, dilaksanakan dengan pengelolaan risiko dan pengendalian mutu yang terpisah dan reaktif. Penelitian ini mengkaji penerapan *Risk-Based Quality Management* (RBQM) dalam pengendalian mutu beserta kendala dan faktor pendukungnya, serta implikasi penyimpangan mutu terhadap biaya proyek.

Penelitian menggunakan metode studi kasus dengan menggabungkan pendekatan kualitatif (analisis dokumen) dan kuantitatif (analisis risiko dan biaya). Data primer diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur terhadap sembilan informan, dan data sekunder dari telaah 34 dokumen proyek. Analisis dilakukan melalui FMEA, *Cost of Quality* (CoQ) model *Prevention-Appraisal-Failure*, analisis tematik, *pattern matching,* dan *logic models*, dengan keabsahan dijamin melalui triangulasi.

Penerapan RBQM berlangsung insidental tanpa *risk register* maupun *Quality Control Plan* formal. FMEA menghasilkan RPN-Mutu seluruhnya kategori Tinggi (336-432). Total biaya mutu mencapai Rp2.527.699.700,32 (3,70% nilai kontrak), dengan rasio *External Failure Cost* terhadap *Appraisal Cost* sebesar 63,3%. Temuan BPK senilai Rp980.049.700,32 diselesaikan melalui restitusi, menunjukkan rantai kausal RISIKO → MUTU → BIAYA yang nyata dan terukur. Sintesis temuan menghasilkan Model RBQM Kontekstual dan Pedoman Implementatif sebagai keluaran analitis penelitian.

Kata kunci: CoQ, FMEA, pengendalian mutu, RBQM, risiko konstruksi

ABSTRACT

MARTINA MAGDALENA TUULIMA - 1472500005, 2026
Analysis of the Implementation of Risk-Based Quality Management in Quality Control and Its Implications for Project Cost in the Hang Tuah Road Widening Project, Batam City
First Thesis Supervisor : Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.
Second Thesis Supervisor : Prof. Bambang Trigunarsyah, Ph.D.

The Hang Tuah Road Widening Project, Batam City, with a final contract value of IDR 68,284,483,721.22, was implemented with risk management and quality control operating separately and reactively. This study examines Risk-Based Quality Management (RBQM) implementation in quality control, including its constraints and supporting factors, as well as the financial implications of quality deviations on project cost.

The study employed a case study method combining a qualitative approach (document analysis) with a quantitative approach (risk and cost analysis). Primary data were obtained through semi-structured interviews with nine informants, while secondary data were drawn from a review of 34 project documents. The analysis was conducted using FMEA, the Cost of Quality (CoQ) based on the Prevention-Appraisal-Failure model, thematic analysis, pattern matching, and logic models, with validity ensured through triangulation.

RBQM implementation proceeded incidentally without a formal risk register or Quality Control Plan. FMEA produced RPN-Quality scores entirely in the High category (336-432). Total quality costs reached IDR 2,527,699,700.32 (3.70% of contract value), with an External Failure Cost to Appraisal Cost ratio of 63.3%. A State Audit Board finding of IDR 980,049,700.32 was resolved through restitution, confirming a real and measurable RISK → QUALITY → COST causal chain. Research findings were synthesized into a Contextual RBQM Model and Implementation Guideline as analytical outputs.

Key words: construction risk, CoQ, FMEA, quality control, RBQM

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, berkat, dan kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul: "**Analisis Penerapan *Risk-Based Quality Management* dalam Pengendalian Mutu dan Implikasinya terhadap Biaya pada Proyek Pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam**."

Tesis ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Magister Teknik Sipil di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dengan fokus pada analisis hubungan kausal antara risiko, mutu, dan biaya dalam proyek konstruksi jalan melalui kerangka *Risk-Based Quality Management* (RBQM). Hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah selanjutnya disintesis menjadi Model RBQM Kontekstual dan Pedoman Implementatif RBQM sebagai keluaran analitis penelitian. Kedua keluaran tersebut disusun berdasarkan analisis hubungan antara risiko, mutu, dan biaya, dan dimaksudkan sebagai rujukan bagi perumusan strategi pengendalian yang lebih sistematis dan aplikatif pada proyek konstruksi jalan.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas penyertaan, hikmat, kekuatan, dan tuntunan-Nya yang senantiasa menyertai penulis dalam setiap tahapan penyelesaian tesis ini.
2. Ibu Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang senantiasa mendampingi penulis sepanjang proses penelitian dan penulisan tesis ini. Bimbingan, perhatian, serta arahan yang diberikan secara konsisten, baik dalam aspek substansi, metodologi, maupun sistematika penulisan, menjadi sumber motivasi dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis.
3. Bapak Prof. Bambang Trigunarsyah, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan kontribusi pemikiran kritis, wawasan ilmiah, serta arahan yang menyeluruh. Bimbingan yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyusun tesis ini secara sistematis, logis, dan berbasis keilmuan yang kuat.

4. Bapak Dr. Harjo Seputro, S.T., M.T., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas kepemimpinan dan dukungan institusional yang telah memberikan ruang bagi penulis untuk menyelesaikan studi dan penelitian ini.
5. Ibu Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU, IAI, APEC Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas perhatian, arahan, dan dukungan yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi dan penelitian pada Fakultas Teknik.
6. Ibu Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, atas bimbingan akademik dan kemudahan yang diberikan selama penulis menempuh studi pada program ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang telah dibagikan dengan penuh dedikasi selama proses perkuliahan berlangsung.
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan Pekerjaan Pelebaran Jalan Hang Tuah, Kota Batam, khususnya jajaran PPK Badan Pengusahaan Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas Batam, kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas, atas keterbukaan, kepercayaan, dan kesediaan dalam memberikan akses data serta meluangkan waktu untuk diwawancarai sebagai bagian dari proses penelitian ini.
9. Suami dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral, pengertian, dan semangat yang tulus dan berkelanjutan, sehingga penulis tetap termotivasi dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak terlepas dari keterbatasan, oleh karena itu segala masukan dan saran yang konstruktif akan diterima dengan terbuka demi penyempurnaan lebih lanjut. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen risiko dan mutu konstruksi, serta menjadi kontribusi yang bermakna bagi peningkatan kualitas pengelolaan proyek infrastruktur jalan di Indonesia.

Surabaya, 26 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN iii
LEMBAR TIM PENGUJI v
SURAT PERNYATAAN vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ix
ABSTRAK xi
ABSTRACT xiii
KATA PENGANTAR xv
DAFTAR ISI xvii
DAFTAR TABEL xx
DAFTAR GAMBAR xxi
DAFTAR LAMPIRAN xxii
BAB 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian 8
1.6 Sistematika Penulisan 10
1.7 Definisi Istilah 11
BAB 2
KAJIAN PUSTAKA 13
2.1 Penelitian Terdahulu 13
2.2 Dasar Teori 25
2.2.1 Konsep Risiko dalam Proyek Konstruksi 26
2.2.2 Konsep Mutu dalam Proyek Konstruksi 30
2.2.3 Konsep Biaya Proyek Konstruksi 32
2.2.4 Hubungan Risiko-Mutu-Biaya dalam Kerangka RBQM ... 35
2.2.5 Metode Studi Kasus dengan gabungan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif 45
2.2.6 Kerangka Pemikiran 47

BAB 3
METODE PENELITIAN 51
3.1 Bagan Alir Penelitian 51
3.2 Subjek Penelitian 55
3.2.1 Populasi 55
3.2.2 Sampel 55
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian 56
3.3.1 Lokasi Penelitian 56
3.3.2 Waktu Penelitian 57
3.4 Instrumen Penelitian 59
3.4.1 Instrumen Pengumpulan Data 59
3.4.2 Instrumen Analitis Pendukung 60
3.5 Prosedur Pengumpulan Data 62
3.5.1 Wawancara Semi-Terstruktur 63
3.5.2 Telaah Dokumen 64
3.5.3 Pembentukan *Case Study Database* 64
3.6 Teknik Analisis Data 65
3.6.1 Prosedur Analisis Data 65
3.6.2 Teknik Analitis Pendukung 66
3.6.3 Uji Keabsahan Data 66
BAB 4
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 69
4.1 Deskripsi Data 69
4.1.1 Gambaran Umum Proyek 69
4.1.2 Profil Informan dan Komposisi Sumber Data 70
4.1.3 Kondisi Aktual Pengendalian Mutu 72
4.2 Hasil Temuan Penelitian 74
4.2.1 Penerapan RBQM antara Prosedur Formal dan Realitas Lapangan 74
4.2.2 Profil Risiko Mutu dan Celah Sistem Deteksi 76
4.2.3 Biaya sebagai Konsekuensi Kegagalan Mutu 78
4.3 Analisis dan Interpretasi Hasil 80
4.3.1 Analisis Kausalitas Risiko Mutu dan Dampaknya terhadap Biaya Proyek 80
4.3.2 Model RBQM Kontekstual 82

4.3.3 Pedoman Implementatif RBQM 83
4.3.4 Keterbatasan Penelitian 84
BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN 85
5.1 Kesimpulan 85
5.2 Saran 86
DAFTAR PUSTAKA 89
LAMPIRAN 93
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH 153
RIWAYAT HIDUP 167

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2.2	Klasifikasi Risiko Proyek Konstruksi	27
Tabel 2.3	Indikator Mutu Pekerjaan Konstruksi	31
Tabel 2.4	Komponen Struktur Biaya Proyek Konstruksi	33
Tabel 2.5	Skala Penilaian *Severity* terhadap Mutu	37
Tabel 2.6	Skala Penilaian *Severity* terhadap Biaya	38
Tabel 2.7	Skala Penilaian *Occurrence*	38
Tabel 2.8	Skala Penilaian *Detection*	39
Tabel 2.9	Klasifikasi Prioritas Berdasarkan RPN	40
Tabel 2.10	Penerapan Variabel Penelitian dalam Kerangka RBQM	42
Tabel 3.1	Komposisi Informan Penelitian	56
Tabel 3.2	Tahapan Waktu Penelitian	57
Tabel 3.3	Format Kategorisasi Komponen CoQ Berdasarkan Model PAF	61
Tabel 3.4	Strategi Pemenuhan Uji Keabsahan Data	67
Tabel 4.1	Profil Informan Penelitian	70
Tabel 4.2	Praktik Pengendalian Mutu	72
Tabel 4.3	Pengelompokan Sumber Data per Dimensi Tematik	74
Tabel 4.4	Daftar Risiko Mutu Teridentifikasi dari Telaah Dokumen Proyek	76
Tabel 4.5	FMEA, Perhitungan RPN-Mutu	76
Tabel 4.6	FMEA, Perhitungan RPN-Biaya	77
Tabel 4.7	Rekapitulasi Struktur *Cost of Quality* (CoQ)	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian dalam Kerangka RBQM 52
Gambar 4.1 Model RBQM Kontekstual 82

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PEDOMAN TELAAH DOKUMEN 91
LAMPIRAN B TRANSKRIP WAWANCARA..... 114
LAMPIRAN C LEMBAR PENILAIAN *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA)..... 135
LAMPIRAN D LEMBAR KATEGORISASI *COST OF QUALITY* (CoQ) 145