

**ANALISIS RISIKO DALAM TRANSFORMASI
LABORATORIUM PENGUKURAN & PENGENDALIAN
KUALITAS MENUJU *MANUFACTURING METROLOGY
TEAM (MMT) DENGAN PENDEKATAN COSO
ENTERPRISE RISK MANAGEMENT***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Euan Djoan Lumban Gaol

223412904



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN TEKNOLOGI REKAYASA
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**ANALISIS RISIKO DALAM TRANSFORMASI LABORATORIUM
PENGUKURAN & PENGENDALIAN KUALITAS MENUJU
MANUFACTURING METROLOGY TEAM (MMT)
DENGAN PENDEKATAN COSO ENTERPRISE RISK MANAGEMENT**

Oleh:

Euan Djoan Lumban Gaol

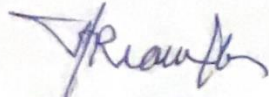
223412904

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 8 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,



Iwan Harianton, BSME., M.Eng.
NIP. 196405071992011001

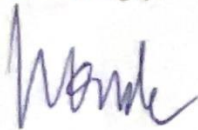
Pembimbing II,



Nandang Rusmana, ST., MT.
NIP. 197206181998031003

Disahkan,

Ketua Penguji,



M. Nurdin, ST., MAB.
NIP. 196306101922011001

Anggota Penguji I,



Achmad Muhammad, SE., MM.
NIP. 196711271994031004

Anggota Penguji II,



Tendi Muslibin, S.Tr., MAB.
NRP. 224411020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Euan Djoan Lumban Gaol
NIM : 223412904
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Manajemen Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Risiko Dalam Transformasi
Laboratorium Pengukuran & Pengendalian
Kualitas Menuju *Manufacturing Metrology
Team (MMT)* dengan Pendekatan COSO
Enterprise Risk Management

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 08 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,

Euan Djoan Lumban Gaol
NIM 223412904

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Euan Djoan Lumban Gaol
NIM : 223412904
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Manajemen Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Risiko Dalam Transformasi
Laboratorium Pengukuran & Pengendalian
Kualitas Menuju *Manufacturing Metrology
Team* (MMT) dengan Pendekatan COSO
Enterprise Risk Management

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 08 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,

Euan Djoan Lumban Gaol
NIM: 223412904

MOTO PRIBADI

Bila kaum muda yang telah belajar di sekolah dan menganggap dirinya terlalu tinggi dan pintar untuk melebur dengan masyarakat yang bekerja dengan cangkul dan hanya memiliki cita-cita yang sederhana, maka lebih baik pendidikan itu tidak diberikan sama sekali.

-Tan Malaka-

Cobalah dulu, baru cerita. Pahami dulu, baru menjawab. Dengarlah dulu, baru beri penilaian. Bekerjalah dahulu, baru berharap.

-Socrates-

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas kasih, rahmat, dan penyertaan-Nya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dengan segala keterbatasan, penulis meyakini bahwa tanpa pertolongan dan anugerah dari Tuhan, karya ilmiah ini tidak akan dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Atas pertunjukan dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Analisis Risiko dalam Transformasi Laboratorium Pengukuran & Pengendalian Kualitas Menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT) dengan Pendekatan *COSO Enterprise Risk Management*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Manajemen Teknologi Rekayasa di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Dharma Firmansyah U., SST., MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Jata Budiman, SST, MT.
3. Ketua Program Studi Manajemen Teknologi Rekayasa Manufaktur, Ibu Emma Dwi Ariyani S.Psi, M.Si.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Iwan Harianton, BSME. M.Eng. dan Bapak Nandang, ST. MT.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak M. Nurdin, ST., MAB, Bapak Achmad Muhammad SE. MM, dan Bapak Tendi Muslihin, MAB
6. Panitia tugas akhir yang telah memberikan fasilitas, dukungan teknis, serta arahan yang mendukung kelancaran penyusunan tugas akhir ini

7. Para pranata Laboratorium Pendidikan, Bapak Dede Rukmana S.T, atas bantuan dan dukungannya selama proses pengambilan data serta kontribusinya dalam kelancaran pelaksanaan tugas akhir ini.
8. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Untuk kakak, dan keluarga tercinta atas segala doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang diberikan hingga selesainya tugas akhir ini.
10. Untuk rekan-rekan kelas prodi Manajemen Teknologi Rekayasa 2023 yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang ikut membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas semangat, ketekunan, dan komitmen yang terus dijaga dalam menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, 08 Agustus 2025

Penulis,
Euan Lumban Gaol
223412904

ABSTRAK

Transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT) merupakan langkah strategis untuk meningkatkan peran laboratorium dalam pengembangan riset terapan dan layanan metrologi presisi. Proses perubahan ini berpotensi menimbulkan berbagai risiko yang perlu diidentifikasi dan dianalisis secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi risiko yang mungkin terjadi selama proses transformasi dengan dua aspek utama yaitu strategis dan operasional dan menggunakan pendekatan COSO *Enterprise Risk Management* (ERM) yang terdiri dari delapan komponen utama. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan dua narasumber utama, observasi aktivitas laboratorium, dan telaah dokumen pendukung. Analisis dilakukan dengan menyusun tabel risiko, peta tingkat risiko (*heat map*), serta strategi penanganan risiko sesuai dengan tingkat urgensinya. Hasil analisis menunjukkan adanya 21 risiko potensial yang dikelompokkan ke dalam kategori strategis dan operasional. Dari keseluruhan risiko, 9 di antaranya memiliki tingkat tinggi 12 belas lainnya berada pada tingkat sedang. Risiko-risiko utama meliputi keterbatasan kompetensi sumber daya manusia, sistem pencatatan manual, dan lemahnya komunikasi serta koordinasi tim. Strategi yang diterapkan mencakup pelatihan teknis, penyusunan prosedur kerja, digitalisasi proses, dan penguatan kegiatan pengawasan. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan risiko sebagai landasan utama dalam mendukung arah transformasi yang sistematis dan berkelanjutan, sekaligus memberikan dasar pertimbangan bagi manajemen dalam merancang langkah-langkah penguatan fungsi laboratorium di masa depan.

Kata kunci: manajemen risiko, transformasi laboratorium, MMT, COSO ERM, *heat map*

ABSTRACT

The transformation of the Measurement and Quality Control Laboratory into a Manufacturing Metrology Team (MMT) is a strategic step to enhance the laboratory's role in applied research development and precision metrology services. This change process has the potential to give rise to various risks that need to be identified and analyzed thoroughly. This study aims to assess the potential risks that may arise during the transformation process, focusing on two main aspects: strategic and operational, using the COSO Enterprise Risk Management (ERM) approach, which consists of eight main components. Data collection techniques include in-depth interviews with two key informants, observation of laboratory activities, and review of supporting documents. The analysis was conducted by compiling a risk table, a risk level map (heat map), and risk management strategies according to their level of urgency. The analysis results showed 21 potential risks grouped into strategic and operational categories. Of the total risks, 9 were classified as high, while the remaining 12 were classified as moderate. The main risks include limitations in human resource competencies, manual recording systems, and weak communication and team coordination. The strategies implemented include technical training, the development of work procedures, process digitization, and the strengthening of oversight activities. This study underscores the importance of risk management as a foundation.

Keywords: *risk management, laboratory transformation, MMT, COSO ERM, heat map*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DARTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN & SIMBOL	xiv
I BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Konsep Dasar Manajemen Risiko	II-1
II.1.1 Manajemen Risiko	II-1
II.1.2 Prinsip-Prinsip Manajemen Risiko	II-1
II.1.3 <i>COSO Enterprise Risk Management</i>	II-4
II.2 Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas	II-11
II.3 <i>Manufacturing Metrology Team</i>	II-12
II.4 Transformasi Organisasi.....	II-13
II.5 Studi Penelitian Terdahulu	II-14
III BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
III.1 <i>Research Onion</i>	III-1
III.2 <i>Research Philosophy</i>	III-3
III.3 <i>Research Approach</i>	III-4
III.4 <i>Research Choices</i>	III-5
III.5 <i>Research Design and Strategy</i>	III-5
III.5.1 <i>Research Design</i>	III-5

III.5.2	<i>Design Strategy</i>	III-6
III.6	<i>Time Horizon</i>	III-7
III.7	<i>Data Collection and Analysis</i>	III-8
III.7.1	<i>Data Collection Method</i>	III-8
III.7.2	<i>Data Analysis Method</i>	III-8
IV	BAB IV Hasil dan Pembahasan	IV-1
IV.1	Analisis Risiko Menggunakan Pendekatan COSO ERM	IV-1
IV.1.1	Menetapkan Lingkungan dan Tujuan Internal	IV-1
IV.1.2	Penetapan Tujuan	IV-2
IV.1.3	Identifikasi Risiko	IV-2
IV.1.4	Penilaian Risiko	IV-7
IV.1.5	Tanggapan Terhadap Risiko	IV-12
IV.1.6	Kegiatan Pengendalian	IV-14
IV.1.7	Informasi dan Komunikasi	IV-17
IV.1.8	Pemantauan Risiko	IV-17
IV.1.9	Saran Mitigasi	IV-18
V	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-3
	DAFTAR PUSTAKA	1
	LAMPIRAN	3

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>ERM Framework</i> [7].....	II-4
Gambar II.2 <i>The COSO ERM Framework</i> [5]	II-5
Gambar II.3 <i>Heat Map Risk</i>	II-8
Gambar II.4 Matriks Risiko & 4T Manajemen Bahaya [5]	II-9
Gambar II.5 Jenis Pengendalian Risiko Bahaya [5].....	II-10
Gambar III.1 <i>Research Onion</i> [13]	III-1
Gambar III.2 <i>Design Strategy</i>	III-7
<i>Gambar IV.2 Heat Map Risk</i>	IV-8
Gambar IV.3 <i>Heat Map Potensi Risiko</i>	IV-11

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian terdahulu	II-14
Tabel IV 1 Identifikasi Potensi Risiko	IV-3
Tabel IV.2 Penilaian Potensi Risiko	IV-9
Tabel IV.3 Tanggapan Potensi Risiko	IV-13
Tabel IV 4 Pengendalian Potensi Risiko.....	IV-15
Tabel IV 5. Saran Mitigasi Potensi Risiko.....	IV-19

DARTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara Narasumber 1	3
Lampiran 2 Wawancara Narasumber 2.....	9
Lampiran 3 Indikator Lab Pengukuran & Pengendalian Kualitas	14
Lampiran 4 Indikator <i>Manufacturing Meterology Team</i>	16
Lampiran 5 Dampak Potensi Risiko	20
Lampiran 6 Dokumen <i>Riview</i>	23
Lampiran 7 Peralatan Laboratorium	26
Lampiran 8 Dokumentasi Wawancara	29

DAFTAR SINGKATAN & SIMBOL

MMT : *Manufacturing Metrology Team*

ERM : *Enterprise Risk Management*

COSO : *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*

ISO : *International Organization for Standardization*

IEC : *International Electrotechnical Commission*

SNI : *Standar Nasional Indonesia*

ASTM : *American Society for Testing and Materials*

CMM : *Coordinate Measuring Machine*

AS : *Aerospace Standard*

AI : *Artificial Intelligence*

SDM : *Sumber Daya Manusia*

SOP : *Standard Operating Procedure*

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Laboratorium di lingkungan kampus memiliki peran strategis dalam mendukung proses pembelajaran, penelitian, dan inovasi teknologi. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, yang berawal dari Program Pendidikan Politeknik Swiss pada tahun 1976, telah berkembang menjadi institusi pendidikan vokasi terkemuka di Indonesia. Sebagai bagian dari komitmennya untuk mencetak tenaga ahli yang kompeten, Polman menyediakan berbagai fasilitas laboratorium yang mendukung pembelajaran berbasis praktik. Keberadaan laboratorium menjadi elemen penting untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan teknis di bidang manufaktur dan teknologi modern. Salah satu laboratorium di Jurusan Teknik Manufaktur yang berperan krusial adalah laboratorium pengukuran dan pengendalian kualitas, yang memastikan bahwa produk dan proses memenuhi standar kualitas yang berlaku.

Seiring meningkatnya tuntutan industri berbasis teknologi presisi, Transformasi Laboratorium menjadi Kelompok Riset perlu dilakukan untuk meningkatkan kontribusi akademik dan pengembangan ilmu pengetahuan. Hal ini sejalan dengan Buku Strategi Peningkatan Kualitas Menuju Perguruan Tinggi Berkelas Dunia yang menegaskan bahwa peningkatan kualitas perguruan tinggi sangat ditentukan oleh penguatan dampak riset yang dihasilkan oleh sivitas akademika [1]. Pembentukan kelompok riset di lingkungan perguruan tinggi menjadi langkah awal dalam mengembangkan kapasitas riset yang lebih kolaboratif, terstruktur, dan berkontribusi terhadap sitasi keilmuan [1]. Namun karena itu, transformasi ini penting dilakukan untuk mendorong laboratorium agar tidak hanya berfungsi sebagai sarana pengujian, tetapi juga sebagai pusat pengembangan riset yang relevan dengan kebutuhan industri.

Adapun salah satu Kelompok Riset *Manufacturing Metrology Team (MMT)* yang berada di *University of Nottingham, Inggris*, yang berfokus pada pengembangan teknologi metrologi untuk mendukung industri manufaktur presisi tinggi. MMT dikenal aktif dalam riset kolaboratif antara universitas dan industri, dengan fokus

pada pengembangan metode pengukuran canggih, digitalisasi proses manufaktur, serta inovasi teknologi inspeksi produk [2].

Proses Transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju menjadi *Manufacturing Metrology Team* (MMT) menimbulkan berbagai tantangan yang bersifat strategis dan operasional. Tantangan tersebut mencakup keterbatasan kompetensi sumber daya manusia, ketidaksiapan infrastruktur teknologi, serta belum terintegrasinya sistem pengelolaan laboratorium dengan kebutuhan riset dan industri manufaktur [3]. Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengacu pada prinsip-prinsip manajemen risiko ISO 31000:2018 serta *COSO Enterprise Risk Management* (ERM) digunakan untuk menganalisis risiko berdasarkan delapan komponen utama. Penggunaan kedua kerangka kerja ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif terkait risiko potensial ataupun yang menghambat proses Transformasi Laboratorium menuju Kelompok Riset.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja potensi risiko yang dapat terjadi dalam proses Transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT)?
2. Bagaimana hasil identifikasi risiko, penilaian risiko, respons risiko dan pengendalian risiko dalam proses transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT) berdasarkan *COSO Enterprise Risk Management* (ERM)?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada identifikasi risiko yang mencakup kemungkinan peristiwa atau kondisi yang dapat mengganggu atau berpotensi menghambat pencapaian tujuan, sebagaimana dipahami dalam kerangka *Enterprise Risk Management* (ERM).

2. Risiko yang berkaitan langsung dengan transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju *Manufacturing Metrology Team*.
3. Analisis risiko dilakukan menggunakan kerangka COSO *Enterprise Risk Management* (ERM), yang mencakup delapan komponen utama: lingkungan internal, penetapan tujuan, identifikasi kejadian, penilaian risiko, tanggapan risiko, aktivitas pengendalian, informasi dan komunikasi, serta monitoring.
4. Ruang lingkup yang pada penelitian ini dilakukan pada bengkel ME (*Manufacturing Engineering*) Politeknik Manufaktur Negeri Bandung khususnya Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko potensial yang dapat terjadi dalam proses transformasi Laboratorium Pengukuran dan Pengendalian Kualitas menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis hasil identifikasi, penilaian, serta respons terhadap risiko-risiko tersebut berdasarkan kerangka kerja COSO *Enterprise Risk Management* (ERM) yang mencakup delapan komponen utama. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemetaan risiko yang sistematis dan strategis sebagai landasan awal sebelum proses transformasi laboratorium dilaksanakan. Manfaat Bagi Kampus

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen risiko berbasis COSO *Enterprise Risk Management* (ERM) di lingkungan institusi pendidikan vokasi. Secara praktis, penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pihak pengelola laboratorium dan manajemen kampus sebagai bahan pertimbangan dalam merancang strategi mitigasi risiko dan pengambilan keputusan selama proses transformasi menuju *Manufacturing Metrology Team* (MMT). Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi institusi lain yang berencana melakukan transformasi unit kerja dengan pendekatan berbasis pengelolaan risiko.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN - Menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA - Membahas teori-teori yang relevan terkait manajemen risiko, transformasi organisasi, laboratorium, *Manufacturing Metrology Team*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN - Menguraikan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Berisi hasil dari analisis tugas akhir dan pembahasan penyusunan tugas akhir.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari tujuan yang dicapai beserta saran mengenai tugas akhir yang dibuat .