

**ANALISIS RISIKO DALAM TRANSFORMASI
LABORATORIUM CAD CAM CNC MENJADI *DIGITAL*
MANUFACTURING DENGAN PENDEKATAN ISO 31000**

Tugas Akhir

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

Oleh

Nofi Nur Habibi

223412909



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**ANALISIS RISIKO DALAM TRANSFORMASI
LABORATORIUM CAD CAM CNC MENJADI *DIGITAL*
MANUFACTURING DENGAN PENDEKATAN ISO 31000**

Oleh:

Nofi Nur Habibi

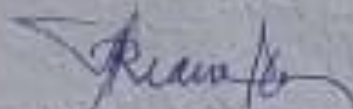
223412909

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

Bandung, 11 Agustus 2025

Disetujui,

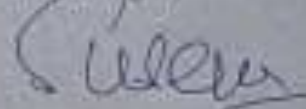
Pembimbing I,



Iwan Harianton, BSME., M.Eng.

NIP. 196405071992011001

Pembimbing II,

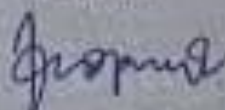


Suseno ST., MT.

NIP. 196812311993031014

Disahkan,

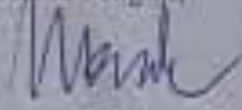
Penguji I,



Emma Dwila, S.Psi., M.Si

NIP. 197406212005012001

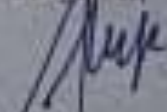
Ketua Penguji,



M. Nurdin ST., MAB.

NIP. 196306101992011001

Penguji II,



Adi Akbar S.T., M.T.

NRP. 222407019

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

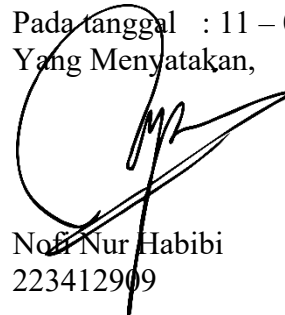
Nama : Nofi Nur Habibi
NIM : 223412909
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Manajemen Teknologi Rekayasa
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Risiko dalam Transformasi
Laboratorium CAD CAM CNC Menjadi *Digital
Manufacturing* dengan Pendekatan ISO 31000

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 : 11 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,



Nofi Nur Habibi
223412909

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Nofi Nur Habibi
NIM : 223412909
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Manajemen Teknologi Rekayasa
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Risiko dalam Transformasi
Laboratorium CAD CAM CNC Menjadi
Digital Manufacturing dengan Pendekatan ISO
31000

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 : 11 – 08 – 2025
Yang Menyatakan,


Nofi Nur Habibi
223412909

MOTO PRIBADI

Berdoa untuk apa yang akan dilakukan, ikhtiar saat kita melakukan, dan bertawakal dengan apa yang sudah dilakukan.

" Kegagalan juga menyenangkan, hidup dengan kepercayaan bahwa cobaan itu berguna untuk menempa diri sendiri."

- Jiraya

"Jika kau tidak mau mengambil risiko, kau tidak dapat menciptakan masa depan."

- Monkey D Luffy

“Anak-anak yang tidak pernah mengenal damai dan anak-anak yang tidak mengenal perang mereka memiliki nilai yang berbeda, hanya orang – orang yang berdiri dipuncaklah yang bisa mencap mana yang baik dan mana yang jahat”

- Donquixote Doflamingo

"Biarkan saja mereka tertawa!!kalau tidak pernah berjuang sampai akhir,kita tidak akan pernah melihatnya walau ada di depan mata !!”

- Marshall D Teach

“Hidup akan selalu berakhir dengan indah kawan. Bila belum indah maka belum berakhir.”

- Patrick Star

“Hidup ini memang tidak adil, jadi biasakanlah dirimu ya.”

- Patrick Star

“You need to find the way to fight yourself from falling down.”

- *Fast Cure (SID)*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Analisis Risiko dalam Transformasi CAD CAM CNC Menjadi *Digital Manufacturing* dengan Pendekatan ISO 31000”.

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.

Terselesainya 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 Dr. Herman Budi Harja S.T, M.T., IPM
3. Ketua Program Studi Manajemen Teknologi Rekayasa, Ibu Emma Dwi Ariyani S.Psi, M.Si.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Iwan Harianton, BSME., M.Eng., dan Bapak Suseno ST.MT.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Mohammad Nurdin ST.,MAB., Ibu Emma Dwi Ariyani S.Psi., M.Si., dan Bapak Adi Akbar S.T., M.T.

6. Panitia tugas akhir Polman Bandung tahun akademik 2024/2025 yang telah mengkoordinasi kegiatan tugas akhir.
7. Para Pranata Laboratorium Pendidikan, Bapak Bugie Wardojo, Bapak Sukawan, dan Bapak Rizq Rafi Khairuman.
8. Teristimewa kepada Orang Tua penulis ibu Dwiati Marsiwi dan bapak Edy Wahono 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 adik saya yang telah turut serta dalam mendoakan dan mendukung perkuliahan saya.
10. Buat sahabat – sahabat saya mulai dari kelas 5MEH, kelas 5MEG, D3 TM dahulu, kolega teman bermain, yang tidak bisa saya sebut namanya satu persatu.

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. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

Transformasi fungsi dan peran laboratorium CAD CAM CNC di Politeknik Manufaktur Bandung yang sekadar pembelajaran praktis dan pelatihan dasar, berkembang menjadi kelompok riset *Digital Manufacturing* merupakan langkah strategis untuk mendukung visi Indonesia Emas 2045 dalam bidang pengembangan teknologi dan pendidikan vokasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi potensi risiko dalam proses transformasi laboratorium serta merumuskan strategi mitigasi risiko yang sesuai berdasarkan klasifikasi risiko menggunakan pendekatan SNI ISO 31000:2018. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, observasi terseleksi, dan wawancara semistruktur. Tahapan manajemen risiko yang mencakup penetapan konteks, penilaian risiko, evaluasi, dan perlakuan risiko. Penilaian dilakukan menggunakan matriks dampak dan kemungkinan (*heatmap analysis*) untuk mengklasifikasikan tingkat risiko. Hasil penelitian mengidentifikasi 25 risiko potensial dari enam faktor utama, dengan klasifikasi: 6 risiko ekstrem, 4 tinggi, 6 sedang, dan 9 rendah. Risiko tertinggi ditemukan pada faktor infrastruktur mesin, ketidaksesuaian perangkat, kekurangan SDM, serta tidak adanya roadmap transformasi. Perlakuan risiko yang diberikan terdiri atas *terminate*, *treat*, *transfer*, dan *tolerate* sesuai dengan tingkat urgensinya. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan ISO 31000:2018 dapat diterapkan secara efektif dalam merancang strategi mitigasi risiko transformasi laboratorium menuju kelompok riset yang adaptif dan berdaya saing tinggi. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi praktis bagi institusi pendidikan dalam pengelolaan risiko transformasi fungsi laboratorium berbasis *Digital Manufacturing*.

Kata kunci: manajemen risiko, *digital manufacturing*, laboratorium, ISO 31000, transformasi, *heatmap analysis*

ABSTRACT

The transformation of the function and role of the CAD CAM CNC laboratory at the Bandung Manufacturing Polytechnic from merely practical learning and basic training to the Digital Manufacturing research group is a strategic step to support the vision of Indonesia Emas 2045 in the field of technology development and vocational education. This study aims to identify, analyze, and evaluate potential risks in the laboratory transformation process and formulate appropriate risk mitigation strategies based on risk classification using the SNI ISO 31000:2018 approach. The methods used include literature studies, selected observations, and semi-structured interviews. The risk management stages include context determination, risk assessment, evaluation, and risk treatment. The assessment was carried out using an impact and probability matrix (heatmap analysis) to classify the risk level. The results of the study identified 25 potential risks from six main factors, with a classification: 6 extreme risks, 4 high, 6 medium, and 9 low. The highest risks were found in machine infrastructure factors, device incompatibility, human resource shortages, and the absence of a transformation roadmap. The risk treatment provided consisted of terminate, treat, transfer, and tolerate according to the level of urgency. These findings demonstrate that the ISO 31000:2018 approach can be effectively applied in designing risk mitigation strategies for laboratory transformation toward adaptive and highly competitive research groups. This study also provides practical recommendations for educational institutions in managing the risks of transforming laboratory functions based on Digital Manufacturing.

Keywords: risk management, digital manufacturing, laboratorium, ISO 31000, transformation, heatmap analysis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
I. BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Risiko	II-1
II.2 Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	II-2
II.3 Transformasi	II-6
II.4 Laboratorium CAD CAM CNC.....	II-7
II.5 <i>Digital Manufacturing</i>	II-9
II.6 Studi Penelitian Terdahulu	II-10

III.	BAB III METODE PELAKSANAAN.....	III-1
III.1	Jenis Penelitian.....	III-2
III.2	Model Pendekatan.....	III-2
III.2.1	Manajemen 5M1E.....	III-2
III.2.2	Manajemen ISO 31000:2018.....	III-3
III.3	Identifikasi Masalah.....	III-3
III.4	Lokasi, Populasi dan Sampel Penelitian/Objek Studi.....	III-3
III.5	Teknik Pengumpulan Data.....	III-4
III.5.1	Studi Literatur.....	III-4
III.5.2	Studi Lapangan.....	III-4
III.6	Tahap Penilaian Risiko.....	III-5
III.6.1	Tahap Identifikasi Risiko.....	III-5
III.6.2	Tahap Analisis Risiko.....	III-5
III.6.3	Tahap Evaluasi Risiko.....	III-5
III.7	Tahap Perlakuan risiko.....	III-5
III.8	Tahap Pemantauan dan Tinjauan.....	III-5
IV.	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	III-5
IV.1	Penentuan Konteks.....	IV-1
IV.1.1	Konteks Manajemen Risiko.....	IV-1
IV.1.2	Kriteria Risiko.....	IV-1
IV.1.3	Perbandingan kondisi organisasi.....	IV-2
IV.2	Penilaian Risiko.....	IV-3
IV.2.1	Identifikasi Risiko.....	IV-3
IV.2.2	Analisis Risiko.....	IV-6
IV.2.3	Evaluasi Risiko.....	IV-7
IV.3	Perlakuan risiko.....	IV-8

IV.4 Pemantauan dan Tinjauan	IV-12
V. BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	i
LAMPIRAN.....	iii
Hasil Observasi Lapangan.....	iii
a. Bukti observasi	iii
Hasil Wawancara.....	vii
a. Detail Wawancara	vii
b. List Pertanyaan	viii
c. List Jawaban	x
Hasil Pengumpulan dan Penilaian Data	xv
a. Data kondisi laboratorium (saat ini)	xv
b. Data kondisi kelompok riset yang sudah ada.....	xix
c. Analisis terhadap risiko yang teridentifikasi	xxi
d. Bukti validasi data dari <i>stakeholder</i> laboratorium	xxxiii
e. Data mentah hasil wawancara.....	xxxiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Manajemen Risiko 31000:2018 [7].....	II-3
Gambar II. 2 <i>Heatmap Analysis</i>	II-4
Gambar II. 3 Matriks Keputusan Perlakuan Risiko [9].....	II-5
Gambar III. 1 Diagram alir.....	III-1

DAFTAR TABEL

Tabel II 1 Penelitian terdahulu	II-10
Tabel IV 1 Pengukuran Risiko dari Dampak (<i>impact</i>) yang terjadi.....	IV-2
Tabel IV 2 Pengukuran risiko dari kemungkinan (<i>likelihood</i>) yang terjadi	IV-2
Tabel IV 3 Perbandingan Kondisi Organisasi	IV-2
Tabel IV 4 Identifikasi kemungkinan risiko dan dampak	IV-4
Tabel IV 5 Penilaian kemungkinan risiko dengan dampak dan kemungkinan ..	IV-6
Tabel IV 6 Matriks Risiko	IV-7
Tabel IV 7 Evaluasi Risiko.....	IV-8
Tabel IV 8 Klasifikasi Tingkat Risiko.....	IV-9
Tabel IV 9 Perlakuan Risiko	IV-9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kondisi ruangan 1 lab CAD, CAM, CNC (kiri).....	iii
Lampiran 2 kondisi ruangan 1 lab CAD, CAM, CNC (kanan).....	iii
Lampiran 3 Kondisi ruangan 2 lab CAD, CAM, CNC.....	iv
Lampiran 4 Kondisi ruangan 3 lab CAD, CAM, CNC.....	iv
Lampiran 5 Tipe perangkat komputer <i>workstation</i> dengan Xeon.....	iv
Lampiran 6 Tipe perangkat komputer <i>custom</i> dengan i5.....	v
Lampiran 7 Tipe perangkat komputer <i>custom</i> dengan i7.....	v
Lampiran 8 Mesin bubut Gildemeister CTX 310.....	vi
Lampiran 9 Mesin <i>Milling</i> Hyundai i-cut 380 TI.....	vi
Lampiran 10 Mesin <i>Feeler</i> VMP-30A (3+2).....	vii
Lampiran 11 Mesin <i>Milling</i> DMTG YD-40A.....	vii
Lampiran 12 Tabel Jawaban Narasumber.....	x
Lampiran 13 Data kondisi hasil observasi pertama.....	xv
Lampiran 14 Data kondisi hasil observasi pertama dari laboratorium.....	xvi
Lampiran 15 Data kondisi hasil observasi kedua dari laboratorium.....	xvi
Lampiran 16 Data kondisi hasil observasi <i>final</i> dari laboratorium saat ini.....	xviii
Lampiran 17 Data kondisi observasi pertama <i>digital manufacturing</i>	xix
Lampiran 18 Data kondisi observasi <i>final</i> dari kelompok riset ideal.....	xx
Lampiran 19 Identifikasi kemungkinan risiko awal.....	xxii
Lampiran 20 Register Awal Identifikasi Risiko.....	xxiii
Lampiran 21 Register ke-2 identifikasi risiko.....	xxiv
Lampiran 22 Register perlakuan risiko.....	xxv
Lampiran 23 Register ke-3 identifikasi dan penilaian risiko.....	xxvii
Lampiran 24 Register ke-4 Identifikasi Risiko.....	xxix
Lampiran 25 Register ke-5 analisis dan perlakuan risiko.....	xxx
Lampiran 26 Rumus <i>heatmap analysis</i> yang digunakan.....	xxxiii
Lampiran 27 Tabel <i>link</i> wawancara.....	xxxiv

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

CAD	=	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	=	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CNC	=	<i>Computer Numerical Control</i>
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
ISO	=	International Organization for Standardization
RMM	=	Riset Maju Manufaktur
PLP	=	Pranata Laboratorium Pendidikan
SDM	=	Sumber Daya Manusia
AI	=	<i>Artificial Intelligence</i>
AR	=	<i>Augmented Reality</i>
IoT	=	<i>Internet of Things</i>
ID	=	<i>Identity</i>
MoU	=	<i>Memorandum of Understanding</i>
PC	=	<i>Personal Computer</i>
PBE	=	<i>Project-Based Education</i>

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hal utama yang terjadi di Indonesia saat ini adalah melakukan beberapa perubahan dari skala kecil maupun besar dari beberapa sektor yang diperkirakan akan menjadi penunjang gagasan menuju Indonesia Emas 2045. Salah satu pilar visi dari gagasan tersebut adalah “pembangunan manusia serta penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi” yang melibatkan beberapa institusi pendidikan dan institusi penelitian seperti perguruan tinggi vokasi diantaranya ada Politeknik Manufaktur Bandung. Penerapan yang bisa dilakukan adalah pemanfaatan dari alat penunjang yang akan meningkatkan kualitas dari seluruh kegiatan belajar mengajar, seperti mengubah fungsi laboratorium yang awalnya hanya untuk pengajaran dan praktik, menjadi tempat untuk penelitian ilmiah dan inovasi pada revolusi industri. Perubahan yang dimaksud berada pada faktor teknis, operasional, maupun SDM nya sehingga dapat mendukung gagasan bangsa untuk mencapai tujuan di tahun 2045.

Laboratorium di Perguruan Tinggi adalah sebagai tempat berlangsungnya kegiatan praktikum dan penelitian yang mendukung pembelajaran dan pengembangan keilmuan serta pengabdian kepada masyarakat [1]. Peningkatan fungsi laboratorium secara profesional dibutuhkan manajemen laboratorium yang sesuai dengan kaidah manajemen baku. Salah satu fungsi manajemen laboratorium adalah memastikan penyelenggaraan pembelajaran dan praktikum bagi peserta didik dengan efektif dan efisien [2]. Salah satu bagian laboratorium pada jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung adalah laboratorium CAD CAM CNC, yang mengintegrasikan perangkat lunak desain (CAD), pemrograman mesin produksi (CAM), dan pengoperasian mesin otomatis seperti mesin *milling* atau *turning* (CNC). Praktik lapangan yang terjadi adalah beberapa aktivitas seperti belajar mengajar, pengujian konsep desain hingga realisasi prototipe dengan presisi tinggi dari teknologi.

Meskipun dalam pengaplikasian teknologi pada praktik pembelajaran sudah tergolong maju, tetapi dalam penggunaan laboratorium harus bisa dimaksimalkan. Salah satu permasalahan nyata yang muncul adalah tingginya beban kerja anggota

laboratorium, di mana waktu anggota laboratorium masih digunakan untuk kegiatan rutin pengajaran dan operasional sampai tidak tersedianya waktu khusus untuk kegiatan penelitian. Kondisi ini menyebabkan penumpukan aktivitas dan keterbatasan waktu untuk pengembangan riset, serta menunjukkan belum optimalnya distribusi peran antara kegiatan belajar dan kegiatan inovasi. Guna menjadikan laboratorium CAD CAM CNC lebih berfungsi secara menyeluruh, maka perlu mengembangkan penggunaannya dengan kelompok riset. Pengembangan dalam fungsi tersebut diperlukan untuk membantu negara dalam target menuju Indonesia Emas 2045. Kelompok riset (*research group*) sendiri memiliki arti sebagai kelompok fungsional dalam satu ruang lingkup yang terdiri dari para tenaga akademik dan fungsional tenaga pendidik yang memiliki disiplin keilmuan dan keahlian tertentu dalam wilayah keilmuan yang serumpun [3]. Adapun salah satu kelompok riset yang bergerak dalam lingkup perancangan desain dan produksi adalah *Digital Manufacturing* dari Universitas Coventry, *United Kingdom*.

Transformasi yang diharapkan pada fungsi dan peran dari Laboratorium CAD, CAM, CNC terutama pada organisasi laboratorium yang fokus untuk pembelajaran praktis dan pelatihan dasar, berkembang menjadi Kelompok Riset *Digital Manufacturing* mencakup penelitian riset inovatif dan pengembangan teknologi manufaktur. Perubahan yang diharapkan tidak akan berlangsung secara signifikan, namun proses tersebut memiliki kemungkinan terhadap sesuatu yang tidak diharapkan dari tujuan. Kemungkinan tersebut bisa dikatakan sebagai risiko pada proses transformasi dari laboratorium menuju kelompok riset. Antisipasi dari kemungkinan tersebut mendatang adalah menerapkan manajemen risiko, untuk menganalisa risiko dan perlakuan terhadap risiko. Langkah mitigasi risiko memungkinkan laboratorium untuk menentukan apakah penentuan fasilitas, sistem, dan pekerjaan dijalankan dengan benar dan sesuai dengan prosedur. Penerapan manajemen risiko berbasis ISO 31000 tahun 2018 menggunakan analisis penilaian dengan alat bantu matriks risiko, diharapkan mampu membantu dalam perlakuan laboratorium CAD CAM CNC terhadap risiko transformasi menjadi kelompok riset *Digital Manufacturing*.

I.2 Rumusan Masalah

Dalam upaya menganalisis risiko dari perubahan bentuk laboratorium menjadi kelompok riset, terdapat beberapa masalah yang perlu ditindak lanjuti lebih dalam lagi. Berdasarkan dari latar belakang tersebut, rumusan masalah yang didapati adalah:

1. Bagaimana potensi risiko yang terjadi pada proses transformasi laboratorium menjadi kelompok riset berbasis *digital manufacturing*?
2. Bagaimana mengetahui tingkat risiko yang terjadi pada transformasi laboratorium menuju *digital manufacturing*?
3. Apakah ISO 31000 dapat digunakan dalam upaya mengelola risiko dari transformasi

I.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang sudah ditentukan dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini akan menganalisis risiko pada proses transformasi laboratorium CAD CAM CNC yang berkembang dengan kegiatan kelompok riset.
2. Ruang lingkup dalam kegiatan penelitian ini dilakukan di laboratorium CAD CAM CNC pada bengkel ME (*Manufacture Engineering*) Polman Bandung.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Pada penelitian ini memiliki tujuan seperti:

1. Mampu dalam mengukur kesiapan dari kelompok riset *digital manufacturing* yang sasaran transformasi.
2. Mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi proses transformasi tersebut.
3. Menganalisis dan mengelola risiko yang akan timbul pada saat proses transformasi.
4. Menjadi rekomendasi pada pengelolaan dan mitigasi risiko dalam meningkatkan efektivitas serta keamanan dalam proses transformasi tersebut.

Penelitian ini juga memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi kampus
 - a. Dapat meningkatkan standar awal kinerja laboratorium menjadi standar baru kelompok riset.
 - b. Menjalani kerja sama dengan industri manufaktur maupun institusi pendidikan lain.
 - c. Meningkatkan wawasan dalam inovasi dan teknologi.
 - d. Mengembangkan fasilitas akademik sehingga memiliki nilai daya saing.
2. Manfaat bagi peneliti
 - a. Memberikan kesempatan dalam mengelola risiko dari proses transformasi laboratorium menjadi kelompok riset.
 - b. Mengembangkan keahlian dan pengetahuan dalam menyelesaikan solusi permasalahan.
 - c. Memiliki nilai kesempatan karir yang lebih untuk berkecimpung dalam industri manufaktur.
 - d. Menjadikan pengembangan kompetensi dalam bidang manajerial bagi peneliti.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Karya Tulis Ilmiah pada Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu yang menggunakan metode sama.

BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil dari analisis data TA dan pembahasan penyusunan penyelesaian TA.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari tujuan yang dicapai, beserta saran dari tugas akhir yang dibuat.