

***Reverse Engineering* pada Mesin *Braiding* Konvensional**

Tugas Akhir

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

Oleh

Mochamad Reza Boendjali

221411022



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Reverse Engineering pada Mesin Braiding Konvensional

Oleh:

Mochamad Reza Boendjali

221411022

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program

pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 20 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Pembimbing III,



Risky Ayu Febriani, S. Tr. M.Sc.
NIP. 199402052022032010

Ilham Ali A, S.Tr.T., M.T.
NIP.199812222025061007

Rani Nopriyanti, S.Si., M.T.
NIP. 199011032022032008

Disahkan,

Ketua Penguji,

Penguji I,

Penguji II,



Dr. Heri Setiawan, ST., MT
NIP. 196707011992031001

Antonius Adi S. SST., MT
NIP. 196506102003121001

Novi Saksono B M, ST., MT
NIP. 196711251992031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

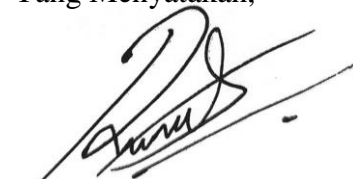
Nama : Mochamad Reza Boendjali
NIM : 221411022
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknik Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : *Reverse Engineering* pada Mesin Konvensional

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 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Mochamad Reza Boendjali

NIM 221411022

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Mochamad Reza Boendjali
NIM : 221411022
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknik Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : *Reverse Engineering* pada Mesin Konvensional

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 Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Mochamad Reza Boendjali
NIM 221411022

MOTO PRIBADI

“Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan.”

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah, Tuhan semesta alam. Kepada-Nya kami mengangkat pujian, memohon pertolongan, dan memohon ampunan. Kami berlindung kepada Allah dari keburukan jiwa kami dan dari buruknya amal perbuatan kami. Siapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tiada seorang pun yang dapat menyesatkannya. Dan siapa yang disesatkan oleh-Nya, maka tidak ada yang mampu memberinya petunjuk. Aku bersaksi bahwa tidak ada sesembahan yang berhak disembah selain Allah, Yang Maha Esa, tiada sekutu bagi-Nya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan utusan-Nya.

Atas rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ *Reverse Engineering* pada Mesin *Braiding* Konvensional”. Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknik Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

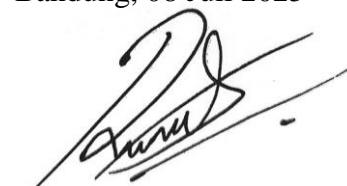
Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun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

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.ST.,M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., M.T., IPM.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
4. Ibu Risky Ayu Febriani, S. Tr. M.Sc, selaku dosen pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan.
5. Bapak Ilham Ali A, S.Tr.T., MT, selaku dosen pembimbing 2 yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi di setiap permasalahan yang dihadapi selama proses pengerjaan tugas akhir ini berlangsung.

6. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T. Selaku Ketua Penguji. Bapak Antonius Adi Soetopo, S. ST., M. T. Selaku anggota penguji 1 dan Bapak Novi Saksono Brodjo Muhadi, S. T., M. T. Selaku anggota penguji 2.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu dan Bapak yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada Kakak dan Adik yang senantiasa mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, ataupun materil kepada penulis.
9. Kepada Azwa Tamara Thoyyiba, S. Tr. T yang selalu menemani dan menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta mendengarkan keluh kesah penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan baik.
10. Untuk teman-teman seperjuangan yaitu ME 46, terimakasih banyak sudah membantu saya selama kurang lebih 4 tahun masa perkuliahan dan juga atas dukungan maupun semangat yang diberikan.
11. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu yang telah terlibat dan membantu sehingga tugas akhir ini dapat disusun dengan baik dan lancar.

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. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 08 Juli 2025



Mochamad Reza Boendjali

ABSTRAK

Mesin *braiding* konvensional merupakan salah satu perangkat penting dalam industri tekstil yang digunakan untuk menganyam benang menjadi struktur jalinan dengan pola tertentu. Namun, sebagian besar mesin *braiding* yang beredar di Indonesia merupakan mesin impor lama yang tidak memiliki dokumentasi teknis lengkap, sehingga menyulitkan proses perawatan, penggantian, maupun produksi ulang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *reverse engineering* terhadap komponen non standar mesin *braiding* tipe *maypole* konvensional guna memperoleh kembali data teknis serta mendukung proses perancangan ulang dan replikasi. Metode yang digunakan meliputi pembongkaran, pengukuran manual menggunakan alat ukur konvensional, pembuatan model 3D dengan perangkat lunak CAD, serta modifikasi desain pada beberapa komponen non-standar agar lebih efisien dalam proses produksi. Hasil dari proses ini adalah penyusunan dokumentasi teknik yang lengkap, termasuk gambar kerja dan model CAD sebagai acuan produksi serta pengembangan lebih lanjut. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung kemandirian industri manufaktur lokal, khususnya dalam pengembangan dan peremajaan mesin-mesin tekstil berbasis teknologi rekayasa balik.

Kata kunci: Mesin *Braiding* Konvensional, *Reverse Engineering*, *Maypole*

ABSTRACT

The conventional braiding machine is one of the essential devices in the textile industry, used to weave yarns into braided structures with specific patterns. However, most of the braiding machines available in Indonesia are old imported models that lack complete technical documentation, making maintenance, part replacement, and reproduction processes difficult. This study aims to perform reverse engineering on the non-standard components of a conventional Maypole-type braiding machine to recover technical data and support the redesign and replication process. The methods used include disassembly, manual measurements using conventional measuring tools, 3D modeling with CAD software, and design modifications of certain non-standard components to enhance production efficiency. The outcome of this process is the development of comprehensive technical documentation, including working drawings and CAD models, to serve as references for production and further development. This research is expected to make a tangible contribution to supporting the independence of the local manufacturing industry, particularly in the development and modernization of textile machinery through reverse engineering technology.

Keywords: Conventional Braiding Machine, Reverse Engineering, Maypole

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 TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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-4
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Mesin <i>Braiding Maypole</i> Konvensional	II-1
II.1.2 <i>Reverse Engineering</i>	II-7
II.2.1 Pengukuran Dimensi dan Geometri	II-11
II.2.2 Alat Bantu Pembongkaran dan Perakitan	II-12
II.2.3 Perangkat Lunak.....	II-14
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1

III.1	Metode Penelitian.....	III-1
III.2	Identifikasi Masalah	III-2
III.3	Pengumpulan Data	III-2
III.3.1	Spesifikasi Mesin <i>Braiding Maypole</i> Konvensional.....	III-3
III.4	Analisis Fungsi Menyeluruh Dan Analisis Fungsi Subrakitan	III-4
III.4.1	<i>Braiding Path</i>	III-5
III.4.2	Sistem Penggerak Mesin	III-7
III.4.3	Take – Up Mechanism	III-11
III.5	Pengukuran.....	III-16
III.6	Pembuatan 3D Model Dan Modifikasi Pada Komponen.....	III-26
III.6.1	Modifikasi Pada Komponen.....	III-28
III.7	Pembuatan Gambar Kerja	III-40
III.8	Perwujudan Produk Hasil Peniruan	III-40
II.8.1	Pembuatan Komponen	III-41
II.8.2	<i>Quality Control</i>	III-43
II.8.3	Proses Perakitan	III-44
III.9	Pengujian Dan Penilaian Ketercapaian Peniruan.....	III-44
III.9.1	Pengujian Fungsional (Functional Testing)	III-44
III.9.2	Pengujian Kinerja (Performance Testing).....	III-45
III.9.3	Pengujian Terhadap Kekuatan Komponen Dengan Material DIN 1.0037	III-45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
IV.1	Desain Ulang Komponen Mesin <i>Braiding Maypole</i>	IV-1
IV.1.1	Hasil 3D Modeling Mesin Awal dan Mesin Hasil Modifikasi ..	IV-1
IV.1.2	Perbandingan Desain awal dan Hasil Modifikasi	IV-3
IV.1.3	Gambar Kerja Mesin Hasil Modifikasi	IV-5

IV.2 Hasil Perakitan Mesin <i>Braiding</i> Konvensional Hasil <i>Reverse Engineering</i>	IV-6
IV.2.1 Perbandingan Waktu Perakitan Mesin Awal dan Mesin Hasil <i>Reverse engineering</i>	IV-7
IV.3 Pengujian Mesin Hasil <i>Reverse engineering</i>	IV-8
IV.3.1 Pengujian Fungsional	IV-8
IV.3.2 Pengujian Kinerja.....	IV-9
IV.3.3 Analisis Kekuatan Komponen Hasil Modifikasi.....	IV-12
IV.4 Evaluasi <i>Reverse Engineering</i>	IV-19
IV.4.1 Ketercapaian Tujuan Teknikal	IV-19
BAB V PENUTUP.....	V-1
V.1 KESIMPULAN	V-1
V.2 SARAN	V-2
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	xviii

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Hasil Studi Terdahulu.....	II-14
Tabel III.1 Spesifikasi Lengkap Mesin Braiding Maypole Konvensional.....	III-3
Tabel III.2 Komponen pada subrakitan Braiding path.....	III-6
Tabel III.3 Komponen Sistem Penggerak Mesin	III-8
Tabel III.4 Komponen Take Up Mechanism	III-12
Tabel III.5 Part non standar mesin braiding maypole konvesional.....	III-17
Tabel III.6 Part standar mesin Braiding maypole konvensional	III-25
Tabel III.7 Komponen yang dimodifikasi	III-30
Tabel III.8 Desain 3D hasil Modifikasi.....	III-35
Tabel III.9 Metode Permesinan yang digunakan	III-41
Tabel IV.1 Part Mesin Braiding Maypole Konvensional Hasil Modifikasi.....	IV-2
Tabel IV.2 Perbandingan Desain Asli dan Hasil Modifikasi	IV-3
Tabel IV.3 Perbandingan waktu perakitan.....	IV-8
Tabel IV.4 Konsistensi Kualitas Hasil Braiding	IV-11
Tabel IV.5 Assem Modification-Static 1-Stress-Stress1	IV-13
Tabel IV.6 Assem Modification-Static 1-Displacement-Displacement1.....	IV-13
Tabel IV.7 Assem Modification-Static 1-Factor of Safety-Factor of Safety1 .	IV-14
Tabel IV.8 Sub Assembly Sistem Penggerak-Static 2-Stress-Stress1	IV-15
Tabel IV.9 Sub Assembly Sistem Penggerak-Static 2-Displacement-Displacement1	IV-15
Tabel IV.10 Sub Assembly Sistem Penggerak-Static 2-Factor of Safety-Factor of Safety1.....	IV-16
Tabel IV.11 Upper base-Static 1-Stress-Stress1	IV-17
Tabel IV.12 Upper base-Static 1-Displacement-Displacement1	IV-17
Tabel IV.13 Upper base-Static 1-Factor of Safety-Factor of Safety1	IV-18
Tabel IV.14 Perbandingan Mesin Broaiding Konvensional dan Modifikasi ...	IV-19

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Mesin Braiding Maypole [9]	II-2
Gambar II.2 Komponen mesin keping tiang maypole: a. rangkaian roda gigi taji; b. rangkaian roda gigi tanduk; c. pelat lintasan; d. tampilan samping roda gigi tanduk dan pembawa.[9]	II-2
Gambar II.3 Bobbin Carrier [9]	II-4
Gambar II.4 Horn Gear [8].....	II-4
Gambar II.5 Track Plate [9]	II-5
Gambar II.6 Take-Up Mechanism [8].....	II-6
Gambar II.7 Tubular Braiding. [8].....	II-7
Gambar II.8 Diagram alir tahapan reverse engineering	II-8
Gambar II.9 Jangka Sorong Digital	II-11
Gambar II.10 Micrometer	II-11
Gambar II.11 Penggaris Baja	II-12
Gambar II.12 Protractor	II-12
Gambar II.13 Kunci Ring Pass	II-13
Gambar II.14 Kunci Soket	II-13
Gambar III.1 Aliran Metodologi Penelitian	III-1
Gambar III.2 Mesin Braiding Maypole Konvensional	III-3
Gambar III.3 Proses Pembongkaran	III-4
Gambar III.4 3 Bagian Subrakitan Mesin Braiding Konvensional	III-5
Gambar III.5 Komponen pada subrakitan Braiding path	III-6
Gambar III.6 Komponen Sistem Penggerak Mesin	III-8
Gambar III.7 Komponen Take Up Mechanism.....	III-12
Gambar III.8 Tampilan awal sebelum membuat part.....	III-26
Gambar III.9 Pilihan pandangan sebelum membuat sketch.....	III-27
Gambar III.10 Membuat sketch lalu extrude boss.....	III-27
Gambar III.11 Membuat file assembly part	III-27
Gambar III.12 Proses assembly.....	III-28
Gambar III.13 Menyimpan File dengan format .ST.....	III-28
Gambar III.14 Gambar Kerja Mesin Braiding Maypole Konvensional Modifikasi	III-40

Gambar IV.1 Mesin Braiding Maypole Asli.....	IV-1
Gambar IV.2 Mesin Braiding Maypole Hasil Modifikasi	IV-2
Gambar IV.3 Gambar Kerja Mesin Hasil Modifikasi	IV-6
Gambar IV.4 Hasil Perakitan Mesin Braiding Maypole Konvensional Hasil Reverse engineering	IV-7
Gambar IV.5 Kiri Proses Perakitan Mesin Awal, Kanan Proses Perakitan Mesin Hasil Reverse Engineering	IV-7
Gambar IV.6 QR Video Pengujian	IV-8
Gambar IV.7 uji coba kecepatan RPM	IV-10
Gambar IV.8 Konsistensi Kualitas Hasil Braiding	IV-11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Flow Chart Assembly</i> Mesin Hasil <i>Reverse Engineering</i>	xviii
Lampiran 2 Gambar Kerja Mesin <i>Braiding Maypole</i> Konvensional Hasil <i>Reverse Engineering</i>	xix
Lampiran 3 <i>Operation Plan</i>	xx
Lampiran 4 <i>Quality Control</i> Komponen Non Standar Hasil <i>Reverse Engineering</i>	xxi

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Mesin *braiding* konvensional adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk menganyam tiga atau lebih helai benang atau kawat menjadi struktur anyaman, seperti tali, selang, kabel, dan kain teknis. Salah satu tipe umum dari mesin ini adalah *maypole braiding machine*, yang menggunakan serangkaian roda gigi dan pelat lintasan untuk mengarahkan pembawa benang (*bobbin carriers*) dalam pola melingkar. Pembawa benang ini bergerak saling bersilangan, memungkinkan benang saling mengunci dan membentuk struktur anyaman yang kuat dan seragam.[8]

Menurut artikel dari media manufaktur “internal pengurus asosiasi pertekstilan indonesia mengaku, kebanyakan dari 1200 perusahaan yang beroperasi di indonesia, menggunakan mesin-mesin tua sehingga kapasitas produksi nasional kalah bersaing dengan mesin - mesin butan china, korea selatan, india, jepang, jerman, italia”. [2] berdasarkan kutipan tersebut, mesin *braiding* termasuk salah satu jenis mesin yang dimaksud. Di indonesia, mayoritas mesin *braiding* konvensional yang digunakan saat ini merupakan mesin berusia tua yang umumnya berasal dari impor dan merupakan mesin bekas dari negara lain. Seiring waktu, mesin ini sering mengalami keausan atau kerusakan pada komponen-komponen tertentu dan dalam banyak kasus di dunia industri, produk atau komponen sering kali tidak dilengkapi dengan dokumentasi teknis yang lengkap seperti gambar kerja atau informasi teknis lainnya. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti produk yang sudah lama diproduksi, komponen dari pihak ketiga, atau produk yang sudah tidak diproduksi namun masih digunakan. Tanpa adanya dokumentasi teknis yang memadai, proses perawatan, penggantian, atau perbaikan komponen menjadi sangat sulit. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk menduplikasi atau merekonstruksi komponen tersebut, dan salah satu cara yang efektif adalah melalui *reverse engineering*. [3] dalam situasi seperti ini, *reverse engineering* menjadi solusi yang baik untuk melakukan rancang ulang serta duplikasi terhadap mesin *braiding* konvensional

Menurut Chikofsky dan Cross mendefinisikan *reverse engineering* sebagai "proses menganalisis sistem subjek untuk mengidentifikasi komponen sistem dan hubungan antar komponen tersebut, serta untuk membuat representasi sistem dalam bentuk lain atau pada tingkat abstraksi yang lebih tinggi".[4] *reverse engineering* umumnya dibahas dalam literatur dari berbagai perspektif yang mencakup *system benchmarking* dan pemulihan, serta pemodelan masalah invers untuk menarik model dan parameternya dari data eksperimental.[5]

Dalam desain mekanik, *reverse engineering* dapat didefinisikan sebagai proses yang "memulai proses perancangan ulang di mana suatu produk diprediksi, diamati, dibongkar, dianalisis, diuji, 'dialami', dan didokumentasikan dalam hal fungsionalitas, bentuk, prinsip fisik, kemampuan manufaktur, dan kemampuan perakitan".[6] Hal ini telah dianggap sebagai metode untuk memahami bagaimana suatu produk bekerja, serta proses untuk menduplikasi suatu objek untuk memperoleh model pengganti atau salinan untuk meningkatkan performanya, dan untuk menangkap serta menerapkan pengetahuan yang tersemat pada desain baru.[7]

Reverse engineering merupakan proses yang dibutuhkan dalam penelitian ini dimana pada mesin *braiding* konvensional yang akan dilakukan proses rekayasa balik ini memiliki berbagai permasalahan diantaranya sulitnya informasi teknis untuk memproduksi ulang dan memiliki desain yang sangat rumit pada komponen *non* standar sehingga tidak dapat dilakukan proses produksi secara pemesinan. Proses *reverse engineering* pada mesin *braiding* konvensional juga perlu dilakukan modifikasi terhadap beberapa komponen – komponen *non* standar mesin yang memiliki kekurangan agar mesin *braiding* yang telah dilakukan *reverse engineering* dapat lebih optimal baik dari segi waktu pembuatan dan perakitan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan informasi teknik berupa gambar kerja serta modifikasi terhadap beberapa komponen – komponen *non* standar mesin yang memiliki kekurangan yang berguna untuk pemeliharaan mesin *braiding* konvensional yang lebih mudah, penelitian ini berjudul "*Reverse Engineering Pada Mesin Braiding Konvensional*".

I.2 Rumusan Masalah

Berikut beberapa masalah yang menjadi acuan penelitian:

1. Bagaimana metode *reverse engineering* dapat digunakan untuk menduplikasi atau merekonstruksi komponen mesin *braiding* konvensional yang tidak memiliki dokumentasi teknis lengkap?
2. Langkah apa yang diperlukan untuk menghasilkan informasi teknik seperti model 3D, gambar kerja, dan data teknis lain dari komponen mesin *braiding* konvensional?
3. Apakah modifikasi komponen mesin *braiding* konvensional dapat mengoptimalkan waktu dan proses pembuatan serta perakitan mesin *Braiding* konvensional?
4. Bagaimana tingkat kekuatan struktur rangka mesin hasil modifikasi yang menggunakan material DIN 1.0037 ditinjau dari hasil analisis simulasi pembebanan?

I.3 Batasan Masalah

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

1. Penelitian hanya difokuskan pada satu jenis mesin, yaitu mesin *Braiding* Maypole konvensional 16 carrier.
2. Proses *reverse engineering* hanya diterapkan pada komponen mekanis mesin, tanpa mencakup sistem kontrol atau kelistrikan.
3. Pengambilan data dilakukan melalui pengukuran manual menggunakan alat ukur konvensional seperti jangka sorong, mikrometer, dan mistar baja.
4. Evaluasi terbatas pada kesesuaian bentuk, dimensi, dan fungsi mekanis hasil replikasi, tanpa uji performa produk hasil *braiding*.
5. Penelitian hanya berfokus pada rancang ulang dan pembuatan mesin tanpa mengoptimalkan produk hasil mesin.
6. Analisis kekuatan struktural rangka mesin hasil modifikasi dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks dengan metode *Computer Aided Engineering* (CAE), dan pendekatan *Finite Element Analysis* (FEA), terbatas pada kondisi pembebanan gaya statis normal.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *reverse engineering* pada mesin *braiding maypole* konvensional untuk mendapatkan data teknis mesin.
2. Menghasilkan produk hasil *reverse engineering* mesin *braiding* konvensional dengan modifikasi melalui metode *reverse engineering*.
3. Memverifikasi keberfungsian produk hasil *reverse engineering* dengan modifikasi.
4. Melakukan analisis kekuatan struktur rangka mesin *braiding maypole* konvensional hasil modifikasi menggunakan material 1.0037 melalui simulasi pembebanan dengan metode *Finite Element Analysis* (FEA).

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan gambar kerja yang dapat diproduksi untuk mengganti komponen - komponen mesin *braiding* yang sudah rusak di Indonesia dan mesin *braiding* dapat dengan mudah dirakit serta lebih cepat dalam pembuatan komponen non - standar. Menghasilkan produk replikasi dari mesin awal untuk persiapan produksi dan edukasi.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah 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 dengan kajian yang sama.

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil dan pembahasan mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi tentang kesimpulan dan saran tentang penelitian yang dilakukan