

**PERANCANGAN MESIN OTOMATIS *SEALER CUTTING*
PLASTIK *LOW MELTING EVA ROLL* UNTUK EFISIENSI
PENGUNAAN PLASTIK DI PT SURYARAYA RUBBERINDO
INDUSTRIES**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Hanif Ismail

220421012



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANCANGAN
MANUFAKTUR**

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

ABSTRAK

Penggunaan plastik di Indonesia terus meningkat setiap tahun karena sifatnya yang kuat dan tahan terhadap pelapukan. Astra, salah satu perusahaan besar di Indonesia, meluncurkan gerakan “Semangat Kurangi Plastik” pada tahun 2020 untuk mengurangi penggunaan plastik dan menciptakan lingkungan bebas sampah plastik. Astra berhasil mengurangi penggunaan plastik di perusahaannya hingga 4,9% dibandingkan dengan total sampah plastik pada tahun 2019. PT Suryaraya Rubberindo Industries merupakan bagian dari Grup Astra dan anak perusahaan PT Astra Honda Motor yang memproduksi ban luar & ban dalam untuk sepeda motor merek FDR dan Federal, ikut mendukung program *Astra Green Company & Astra Friendly Company* dalam mengurangi penggunaan plastik *eva bag*. Plastik *eva bag* yang digunakan sebelumnya memiliki rongga kosong, dan mesin *existing seal cutting plastik* hanya mampu memotong plastik setiap 15 detik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah mesin otomatis yang mampu mengontrol efisiensi panjang plastik, optimalisasi *cycle time* proses, dan kemudahan penggunaan oleh operator. Proses perancangan mesin *seal cutting plastik low melting eva roll* menggunakan metode VDI 2222, yang meliputi empat tahap: merencanakan, mengonsept, merancang, dan menyelesaikan. Dimensi mesin dan material ditentukan berdasarkan analisis kebutuhan dan komponen kritis dengan bantuan *software CAE* seperti *Solidworks* dan *MdSolids*. Hasil dari metode ini adalah mesin otomatis *sealer cutting plastik low melt eva* yang mampu memotong plastik 5 detik/ pcs dengan panjang yang dapat disesuaikan, serta biaya material yang minimum. Penelitian ini menghasilkan rancangan mesin dalam bentuk 3D *modelling*, gambar bagian, dan *draft* rancangan. Diharapkan, setelah penelitian ini selesai, mesin dapat dibangun dan diimplementasikan di PT Suryaraya Rubberindo Industries.

Kata Kunci: Plastik *EVA Low Melting*, Mesin *Seal Cutting Plastik*, VDI 2222

ABSTRACT

The use of plastic in Indonesia continues to increase every year because it is strong and resistant to weathering. Astra, one of the largest companies in Indonesia, launched the "Spirit to Reduce Plastic" movement in 2020 to reduce plastic use and create an environment free of plastic waste. Astra succeeded in reducing the use of plastic in its company by up to 4.9% compared to total plastic waste in 2019. PT Suryaraya Rubberindo Industries is part of the Astra Group and a subsidiary of PT Astra Honda Motor which produces outer tires & inner tires for FDR brand motorbikes and Federal, supports the Astra Green Company & Astra Friendly Company program in reducing the use of plastic EVA bags. The plastic eva bag used previously had an empty cavity, and the existing plastic seal cutting machine was only able to cut plastic every 15 seconds. This research aims to design an automatic machine that is able to control the efficiency of plastic length, optimize the cycle time of the process, and ease of use by the operator. The design process for the low melting eva roll plastic seal cutting machine uses the VDI 2222 method, which includes four stages: planning, conceptualizing, designing and completing. Machine dimensions and materials are determined based on analysis of critical components and requirements with the help of CAE software such as Solidworks and MdSolids. The result of this method is an automatic low melt EVA plastic cutting sealer machine that is capable of cutting plastic in 5 seconds/ pcs with adjustable lengths, and minimum material costs. This research produces machine designs in the form of 3D modeling, part drawings and design drafts. It is hoped, that after this research is completed, the machine can be built and implemented at PT Suryaraya Rubberindo Industries.

Keywords: Plastic EVA Low Melting, Plastic Seal Cutting Machine, VDI 2222

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN MESIN OTOMATIS *SEALER CUTTING*
PLASTIK *LOW MELTING EVA ROLL* UNTUK EFISIENSI
PENGUNAAN PLASTIK DI PT SURYARAYA RUBBERINDO
INDUSTRIES**

Oleh:

Hanif Ismail

220421012

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

pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 07 Agustus 2024

Pembimbing I,



Ismet P. Ilyas, BSMET., M.Eng.Sc., Ph.D.

NIP. 196006031992011001

Pembimbing II,



Ade Ramdan, SST., M.T.

NIP. 198008092008101001

Disahkan,

Penguji I,



Bustami Ibrahim, SST., M.T., IPM.

NIP. 197609022003121001

Penguji II,



Riky Adhianto, S.T., M.T.

NIP. 198506162014041002

Penguji III,



Reka Ardi Pravoga, S.T., M.T.

NIP. 199402072024061001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Hanif Ismail
NIM : 220421012
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin Otomatis *Sealer Cutting*
Plastik *Low Melting Eva Roll* Untuk Efisiensi
Penggunaan Plastik di PT Suryaraya Rubberindo
Industries

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 : 07 Agustus 2024
Yang Menyatakan,

Hanif Ismail
NIM. 220421012

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Hanif Ismail
NIM : 220421012
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin Otomatis *Sealer Cutting* Plastik *Low Melting Eva Roll* Untuk Efisiensi Penggunaan Plastik di PT Suryaraya Rubberindo Industries

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 mempublikasikan 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 : 07 Agustus 2024
Yang Menyatakan,

Hanif Ismail
NIM. 220421012

BAB I

PENDAHULUAN

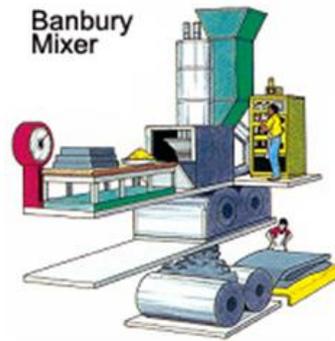
Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat topik penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian mesin otomatis *sealer cutting* plastik *low melting eva roll*.

I.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, penggunaan plastik di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya dikarenakan sifatnya yang kuat dan tidak mudah rusak oleh pelapukan. Perusahaan Astra merupakan salah satu perusahaan di Indonesia yang melakukan kegiatan CSR (*Corporate Social Responsibility*) yang dimana sebagai sebuah komitmen korporasi dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat disekitarnya dengan kebijakan-kebijakan praktik bisnis dan memberikan kontribusi pada sumber daya korporasi. Astra memiliki tiga program unggulan dalam kontribusi sosialnya yaitu Kampung Berseri Astra, Desa Sejahtera Astra, dan SATU Indonesia Awards dengan memiliki empat pilar yang mendasarinya yaitu Astra Untuk Indonesia Sehat, Astra Untuk Indonesia Cerdas, Astra Untuk Indonesia Hijau, dan Astra Untuk Indonesia Kreatif. Astra bertekad untuk terus mempertahankan kontribusi sosialnya baik kepada masyarakat eksternal maupun internal. Selain hal tersebut, Astra melakukan gerakan “Semangat Kurangi Plastik” mulai pada tahun 2020 sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan plastik dan mewujudkan lingkungan yang bebas dari pencemaran sampah plastik. Astra juga telah mengurangi penggunaan plastik di perusahaan hingga 4,9% sampah plastik telah terkelola dibandingkan dengan total sampah plastik di tahun 2019 [1].

PT Suryaraya Rubberindo Industries (SRI) adalah salah satu perusahaan Grup Astra yang merupakan subsidiary dari PT Astra Honda Motor (AHM), PT Suryaraya Rubberindo Industries (SRI) berdiri sejak tahun 1991 dan bergerak dalam bidang industri ban luar dan ban dalam khusus sepeda motor dengan merek FDR yang dijual bebas dan merek Federal yang merupakan ban original *equipment market* (OEM) sepeda motor Honda [2]. Dalam rangka mendukung *Astra Green Company & Astra Friendly Company* PT Suryaraya Rubberindo Industries ikut serta dalam

pengurangan plastik *eva bag* pada penggunaan material kimia bubuk (*chemical powder*) *mixing raw material* pembuatan ban sepeda motor.



Gambar I.1 Mesin *Banbury Mixer*

Dalam pembuatan produk ban unggulan, baik untuk kendaraan mobil maupun motor, *tire manufacturing* menggunakan beberapa material sebagai bahan baku utama dan beberapa material kimia bubuk (*chemical powder*) sebagai bahan pelengkap produksi [3]. Proses pembuatan ban dimulai dari proses *rubber mixing*, yaitu proses gabungan *raw material* berupa karet (*rubber*) alami atau sintesis, karbon hitam (*black carbon*), material kimia bubuk (*chemical powder*), dan oli (*oil*) yang dicampur menjadi satu kedalam mesin *banbury* yang berfungsi untuk menggiling campuran *raw material* utama dan beberapa material kimia bubuk (*chemical powder*) menjadi lapisan material baru berupa *compound* untuk bahan baku ban motor.



Gambar I.2 Proses Penimbangan Manual (*Chemical Powder*) di PT SRI

Pada proses pembungkusan material kimia bubuk (*chemical powder*) di PT Suryaraya Rubberindo Industries masih menggunakan plastik *low melting eva bag* yang digunakan untuk menampung material kimia bubuk (*chemical powder*) pada saat proses penimbangan kimia bubuk (*chemical powder*) untuk dicampur kedalam

mesin *banbury mixer* Gambar I.1. Plastik tersebut masih memiliki rongga kosong plastik yang tidak terpakai untuk material kimia bubuk (*chemical powder*) pada proses produksi penimbangan kimia bubuk (*chemical powder*). Hal tersebut yang melatarbelakangi sebuah *improvement* dasar dalam penggantian plastik *low melting eva bag* menjadi plastik *low melting eva roll*.



Gambar I.3 Mesin Manual *Sealer Plastik Eva Roll 01* di PT SRI

Dalam *improvement* dasar penggantian jenis plastik ini, dibutuhkan sebuah mesin bantu untuk mengefisienkan penggunaan plastik yang semula berjenis *eva bag* menjadi *eva roll*. Untuk mesin bantu tersebut sudah dirancang dan digunakan pada produksi PT Suryaraya Rubberindo Industries, namun kelebihan dan kekurangan selalu ada dalam perancangan dan pengaplikasian sebuah mesin. Dari kelebihan mesin tersebut yakni mampu mengefisienkan yang semula penggunaan plastik *low melting eva bag* menjadi plastik *low melting eva roll*, serta plastik yang digunakan untuk material kimia bubuk (*chemical powder*) sesuai kebutuhan. Untuk kekurangan mesin tersebut yakni masih belum mampu menyamakan *cycle time* proses penimbangan manual yang semula satu menit bisa memperoleh tiga *batch* material kimia bubuk (*chemical powder*). Kekurangan hal ini disebabkan oleh rumitnya *step* atau langkah pengerjaan pada mesin tersebut yang membuat *cycle time* menjadi lambat. Salah satu *improvement* yang dapat dikembangkan dari hal tersebut yakni membuat mesin baru untuk mengurangi *step* atau langkah pada proses penimbangan material kimia bubuk (*chemical powder*).

I.2 Rumusan Masalah

Mendasari permasalahan dari latar belakang diatas maka dapat diuraikan beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan efisiensi penggunaan panjang plastik pada proses penimbangan material manual?

2. Bagaimana menurunkan proses langkah kerja mesin *existing sealer cutting* plastik *low melting eva roll* untuk mencapai hasil yang maksimal?
3. Bagaimana rancangan mesin yang mampu menurunkan *cycle time* satu plastik selama 15 detik di mesin manual *cutting sealer* plastik *low melting eva roll*?
4. Bagaimana supaya mekanisme dari mesin tersebut agar mampu dimengerti dan digunakan oleh operator lain dalam lingkup PT Suryaraya Rubberindo Industries, serta bagaimana memastikan kemudahan dalam perawatannya?

I.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terfokus dan tidak melebar luas, maka diperlukan pembatasan masalah. Untuk batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Rancangan mesin otomatis *sealer cutting* plastik *low melting eva roll*, untuk penggunaan di PT Suryaraya Rubberindo Industries.
2. Plastik yang digunakan yaitu berjenis *low melt eva*, tidak bisa diganti dengan plastik jenis lain.
3. Penelitian ini berfokus kepada mesin *cutting sealer* plastik, tidak meluas kepada material kimia bubuk (*chemical powder*).
4. Optimalisasi yang dimaksud merupakan optimalisasi proses langkah kerja dan *cycle time* pada mesin sebelumnya. Tidak mengarah pada semua proses pada area penimbangan material kimia bubuk (*chemical powder*).
5. Analisis pada komponen kritis menggunakan metoda FEA dengan *software* CAE yaitu *solidworks simulation*.
6. Pada rancangan mesin ini, tidak membahas bagian kelistrikan pada konstruksinya.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian dari perumusan masalah diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Perubahan plastik *low melting eva* dalam bentuk *bag* menjadi plastik *low melting eva* dalam bentuk *roll*. Serta, efisiensi penggunaan panjang plastik *low melting eva roll* yang sesuai kebutuhan akan mengurangi persenan limbah plastik yang terbuang.

2. Menurunkan proses langkah kerja dari mesin *existing* yang sebelumnya 6 proses langkah (*step*) menjadi 3 proses langkah (*step*) pada proses penimbangan material kimia bubuk (*chemical*).
3. Menghasilkan rancangan mesin otomatis yang mampu mengejar waktu proses *cycle time* sesuai kebutuhan dalam menghasilkan satu plastik maksimal 5 detik.
4. Merancang mekanisme mesin yang sesederhana mungkin guna mudah dipahami berbagai kalangan di PT Suryaraya Rubberindo Industries. Dengan memastikan kembali bahwa dokumentasi yang jelas dan panduan penggunaan tersedia. Bila perlu menyediakan tutorial visual dan petunjuk langkah demi langkah untuk membantu operator memahami cara kerja mesin dengan mudah. Untuk memastikan kemudahan perawatan perlu mempertimbangkan aksesibilitas komponen, kemungkinan perawatan preventif, dan pemilihan material yang tahan terhadap aus dan kerusakan. Serta, menyediakan panduan *maintenance service* dan *troubleshooting* akan memudahkan dalam menjaga mesin agar tetap berfungsi normal dan menggunakan komponen mesin yang tidak memerlukan alat khusus.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendukung *Astra Green Company & Astra Friendly Company*. PT Suryaraya Rubberindo Industries ikut serta dalam *reduce* penggunaan plastik *eva bag* untuk material kimia bubuk (*chemical powder*) dikarenakan penggunaan plastik *eva roll* yang sesuai dengan kebutuhan, serta meningkatkan kapasitas produksi dari PT Suryaraya Rubberindo Industries.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan, berisikan uraian mengenai kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian ini.
 - a. Latar Belakang, berisikan penjelasan yang menjadi dasar dari kegiatan penelitian ini.
 - b. Rumusan Masalah, berisikan penjabaran dan hasil indentifikasi masalah dari latar belakang.
 - c. Batasan Masalah, berisikan batasan-batasan kegiatan penelitian

- d. Tujuan dan Manfaat, berisikan hasil luaran yang diinginkan dari kegiatan penelitian ini.
 - e. Sistematika Penulisan, berisikan urutan alur berfikir yang dituangkan kedalam karya tulis.
2. Bab II Tinjauan Pustaka, berisikan uraian berbagai teori dan mengenai literatur yang akan digunakan untuk melaksanakan penelitian, serta penjelasan istilah pendukung penelitian yang disusun secara sistematis guna dipakai untuk pemecahan masalah.
 3. Bab III Metodologi Penyelesaian Masalah, berisikan mengenai uraian rinci mengenai metode, maupun langkah-langkah metode perancangan VDI 2222. Serta daftar tuntutan dari permasalahan penelitian dan rencana konsep sistem konstruksi mesin.
 4. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisikan uraian proses pengolahan data dari alternatif rancangan untuk menghasilkan rancangan yang optimal. Beberapa komponen kritis akan divalidasikan menggunakan *software CAE* untuk memastikan keamanan komponen, serta akan divalidasikan menggunakan *software MDSolids*, dan *software Solidworks* untuk memastikan bahwasanya plastik mampu *tersealer* sempurna tanpa ada kegagalan proses.
 5. Bab V Penutup, berisikan mengenai kesimpulan dari hasil yang diperoleh dari penelitian ini, serta saran yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut.