

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah penelitian.

1.1 Latar Belakang

Laboratorium sistem manufaktur Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura merupakan laboratorium yang memberikan keterampilan dan spesialisasi kepada mahasiswa Teknik Industri dalam perencanaan dan pengendalian produksi, manajemen rantai produksi dan merancang produk. Laboratorium ini memiliki peran sebagai tempat penelitian pada bidang minat sistem manufaktur dan sebagai pengembang bisnis. Riset yang dilakukan *concern* atau berfokus pada pembuatan mesin untuk mengurangi dan memanfaatkan limbah yang ada di lingkungan masyarakat khususnya di area Universitas Trunojoyo Madura yang juga selaras dengan MISI Laboratorium Sistem Manufaktur yang ke-dua yaitu “Bekerjasama untuk Menyelesaikan Masalah yang Dialami oleh Masyarakat dalam Bidang Manufaktur”. Bisnis yang dilakukan pada laboratorium ini salah satunya menghasilkan alat yang dapat mengolah limbah plastik terutama limbah plastik HDPE menjadi genteng plastik, dengan memanfaatkan limbah plastik yang kemudian dapat diolah dan menambah nilai jual sehingga menjadi peluang bisnis yang menguntungkan.

Menurut Indriartiningtias *et al* (2024), pemanfaatan limbah plastik jenis HDPE (*High Density Polyethylene*) sebagai bahan baku pembuatan genteng plastik dilakukan dengan menggunakan mesin *Hot Press Pneumatic* yang dirancang oleh mahasiswa Laboratorium Sistem manufaktur, Program Studi Teknik Industri, Universitas Trunojoyo Madura. Mesin ini memiliki fungsi untuk melelehkan limbah plastik HDPE dengan prinsip tekanan dan suhu tinggi, yang kemudian dicetak menjadi produk genteng plastik yang lebih ringan, murah dan ramah lingkungan. Produk genteng plastik ini memiliki potensi bisnis dan pemasaran. Salah satunya adalah adanya tawaran untuk memproduksi 1000 genteng plastik per minggu. Namun, mesin yang ada tidak mampu memenuhi pesanan tersebut karena

tingginya permintaan dan mesin memiliki kemampuan yang masih tergolong kecil untuk memproduksi genteng dalam skala yang besar.

Proses pembuatan satu genteng plastik membutuhkan waktu yang relatif lama dan membutuhkan konsumsi energi listrik yang cukup besar. Dari data yang diperoleh pada proses pembuatan satu genteng plastik menggunakan mesin *Hot Press*, dibutuhkan waktu pemanasan sekitar 4 jam dan waktu pendinginan sekitar 2 jam, prinsip panas yang ada pada Mesin *Hot Press* dihasilkan dari komponen *heater*/pemanas yang telah terpasang, pada mesin *Hot Press* ini memiliki 6 komponen *heater* yang masing-masing memiliki daya sebesar 350 w sehingga total daya *heater* 2100 watt ditambah daya kompresor 1 Hp (1000 watt) menjadi 3100 watt, maka besaran konsumsi energi pada saat pengoperasian selama 4 jam adalah 12,483 KWh per sekali proses 1 unit genteng plastik. Dengan tarif bisnis listrik PLN sekitar Rp 1.444,70.- rupiah per KWh maka biaya operasional listrik adalah sebesar Rp.18.034.- rupiah per unit genteng plastik.

Selain itu biaya pembuatan mesin juga mahal dimana 1 unit Mesin *Hot Press* biaya pembuatannya sekitar Rp.13.196.900 rupiah. Permasalahan lain yang terjadi pada Mesin *Hot Press* genteng plastik Laboratorium Sistem Manufaktur UTM adalah biaya perawatan mahal untuk komponen *press* pneumatis hidrolis terutama komponen *seal*, katup, kompresor dan *heater* (*heater* sering rusak). Berdasarkan data historis selama penggunaan 1 tahun penggunaan sudah mengganti *seal* katup sebanyak 3 kali dan kompresor 1 kali, 1 set 6 buah *heater* pemanas 2 kali. Permasalahan lain pada proses pembuatan genteng plastik dengan mesin *Hot Press* di Laboratorium Sistem Manufaktur adalah proses *set up* mesin yang cukup lama terutama untuk menyeting *press* pneumatis hidrolis dan menempatkan plat penekan pada rumah cetakan.



Gambar 1.1 Mesin *Hotpress Pneumatic* (Laboratorium Sistem Manufaktur, 2025)

Menurut Arendra (2017), menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi besaran konsumsi energi yang dikeluarkan oleh Mesin *Hot Press* adalah temperature pemanasan dan lama waktu proses serta interaksi antara kedua faktor tersebut. Berdasarkan faktor tersebut maka yang perlu diperhatikan untuk *redesign* Mesin *Hot Press* yang efisien adalah bagaimana temperatur pemanasan terpenuhi tetapi dengan biaya yang minimum dan waktu yang tidak terlalu lama. Pendekatan yang dapat digunakan dalam, mencari alternatif yang efisien adalah *Value Engineering*.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan maka perlu adanya perbaikan untuk mengurangi tingginya waktu produksi, biaya pembuatan, biaya operasional, dan biaya perawatan pada mesin *Hot Press*. Dalam penelitian yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pencetak Genteng Plastik Dari Daur Ulang Limbah Plastik HDPE Menggunakan Pendekatan Metode *Value Engineering* ini bermaksud untuk merancang mesin sehingga dapat menjadikan lebih ekonomis dan sehingga hasil dari penelitian nantinya dapat diaplikasikan dan diharapkan dapat menjadi alternatif dari permasalahan yang sedang dihadapi. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada mesin *Hot Press* serta menganalisis besarnya biaya pembuatan, operasional, dan perawatan pada mesin *Hot Press*, penerapan pendekatan metode *Value Engineering* digunakan sebagai media dalam mempertimbangkan faktor biaya dengan tanpa mengurangi fungsional dan kualitas dari produk dan mesin yang dirancang. *Value Engineering* digunakan sebagai pengembangan produk dan dengan mempertimbangkan faktor biaya tanpa mengurangi kualitas dan fungsi dari produk yang akan dirancang (Simanjuntak, 2021). Penelitian Hastarina *et al* (2019), hasil dari *Value Engineering* adalah menemukan alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal item pekerjaan dan menganalisis penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan Rekayasa Nilai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah yang tepat adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun mesin pencetak genteng plastik dari daur ulang limbah plastik HDPE menggunakan pendekatan metode *Value Engineering*?
2. Bagaimana kinerja mesin pencetak genteng plastik dari daur ulang limbah plastik HDPE yang telah di rancang bangun?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang sesuai dengan perumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Merancang bangun mesin pencetak genteng plastik dari daur ulang limbah plastik HDPE menggunakan pendekatan metode *Value Engineering*.
2. Menguji kinerja mesin pencetak genteng plastik dari daur ulang limbah plastik HDPE yang telah di rancang bangun.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi dan memanfaatkan limbah plastik HDPE.
2. Penelitian ini dapat membuat mesin dengan bentuk yang mudah untuk digunakan dan dikelola.
3. Meningkatkan produktivitas produksi pada pembuatan genteng plastik.
4. Penelitian ini dapat dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Limbah plastik HDPE dalam kondisi tercacah dengan ukuran sama rata ketika dilakukan pengepresan.

1.6 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan yang digunakan untuk membatasi ruang lingkup penelitian, supaya penelitian bisa berjalan dan berfokus pada masalah yang akan di selesaikan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini tidak membahas terkait unsur atau zat yang terkandung pada limbah plastik jenis HDPE.
2. Penelitian ini hanya sebagai alternatif pembanding Mesin *Hot Press* yang ada di laboratorium Sistem Manufaktur.
3. Penelitian ini tidak membahas perpindahan kalor dan mekanika yang terjadi secara teknis pada Mesin *Hot Press*.
4. Penelitian ini tidak membahas pengujian standard SNI ukuran, kerataan, beban lentur, penyerapan air, dan ketahanan terhadap air dll. terhadap produk genteng plastik yang dihasilkan hanya penampakan visual saja.
5. Penelitian ini menggunakan limbah plastik HDPE dengan berat 400gram untuk satu unit genteng plastik.
6. Proses produksi genteng plastik dilakukan dengan suhu 34^{°C} pada ruangan laboratorium sistem manufaktur.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab satu menjelaskan latar belakang permasalahan yang diangkat dan dijadikan penelitian yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diselesaikan. Perumusan masalah penelitian dipilih dan ditentukan berdasarkan persoalan yang akan diselesaikan dalam penelitian. Tujuan penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian. Manfaat penelitian ditentukan berdasarkan kesesuaian dengan keuntungan yang diberikan dari penelitian yang dilakukan. Batasan masalah digunakan supaya peneliti dapat berjalan dan fokus pada masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian. Asumsi-asumsi dan sistematika penulisan peneliti yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab dua tinjauan pustaka akan membahas teori dan sumber pustaka penulisan Tugas Akhir sumber yang diambil pada bab dua ini diperoleh dari sumber yang terpercaya. Pemilihan sumber yang berhubungan dengan masalah yang akan diselesaikan oleh peneliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab tiga metodologi penelitian membahas tentang metode yang digunakan untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah dalam penelitian Tugas Akhir. Serta menjelaskan pendekatan dalam pemecahan masalah dan model masalahnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab empat hasil dan pembahasan berisikan identifikasi permasalahan, pengolahan data, dan menganalisa hasil penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab lima kesimpulan dan saran berisikan kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan data penelitian dan saran yang diusulkan sesuai dengan topik pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN