

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong berbagai macam inovasi guna memenuhi kebutuhan. Inovasi yang dilakukan mencakup berbagai macam sektor, diantaranya sektor pertanian, makanan dan juga sektor *manufacturing production*. Salah satu yang menjadi inovasi pada *manufacturing production sector* yaitu pada produksi plastik. Plastik merupakan salah satu komponen penunjang dalam kehidupan manusia, hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya penggunaan material berbahan dasar plastik sebagai penyusun produk. Kementerian perindustrian (kemenparin) menetapkan industri plastik sebagai sektor prioritas pengembangan pada tahun 2015-2019. Airlangga Hartanto sebagai menparin mengungkapkan, jumlah industri plastik hingga saat ini mencapai 925 perusahaan yang memproduksi berbagai macam produk plastik. Sektor ini menyerap tenaga kerja sebanyak 37.327 orang yang memiliki total produksi sebesar 4,68 juta ton dan meningkat sebesar lima persen dalam lima tahun terakhir. (Kemenparin, 2017)

Bahan dasar plastik diminati karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan bahan dasar lainnya sebagai contoh pada industri otomotif, guna meningkatkan efisiensi bahan bakar maka plastik dipilih karena memiliki bobot yang ringan. Pada industri medis, plastik digunakan untuk bermacam kebutuhan, mulai dari tabung jarum suntik sekali pakai hingga komponen utama tungkai prostetik. Selain itu kemasan plastik memungkinkan perusahaan berhemat dalam distribusi serta memperkecil dampak lingkungan lanjutan karena bahan dasar plastik yang memiliki karakteristik lebih ringan dan lebih mudah dipadatkan. Hal tersebut juga ditunjukkan atas penggunaan plastik khususnya di Negara Indonesia yaitu sebesar 15 % atau 28.4 ribu ton, yang dihasilkan tiap harinya. Itulah yang menunjukkan bahwa plastik merupakan salah satu material yang diminati sebagai bahan dasar pembuatan produk (Suryana, 2016).

Salah satu produk plastik yang menjadi pengembangan potensial yaitu produk yang berasal dari hasil proses extrusi hal tersebut dapat ditunjukkan dengan

beraneka ragamnya produk yang dapat dihasilkan diantaranya tali rafia, pipa, pelet, lembaran plastik, fiber, selubung kabel, dan beberapa produk lainnya. Dari beragamnya produk yang dihasilkan terdapat salah satu produk yang memiliki prospek bagus untuk dikembangkan yaitu *filament* yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *part* menggunakan mesin *3D printing*. Proses pembuatan *filament* dapat dikerjakan melalui penggunaan *extruder mechine*. *Extruder mechine* memiliki cara kerja yaitu membuat benda dengan penampang tetap. Keuntungan dari proses yang terdapat pada *extruder mechine* adalah bisa membuat benda dengan penampang yang rumit, bisa memproses bahan yang rapuh karena pada proses yang dikerjakan oleh *extruder mechine* hanya bekerja tegangan tekan, sedangkan tegangan tarik tidak ada sama sekali. Secara umum proses yang dikerjakan oleh *extruder mechine* yaitu pembentukan material dengan cara di panaskan hingga mencapai titik leleh dan melebur akibat panas dari luar. Panas gesekan yang kemudian dialirkan ke cetakan oleh *screw* menghasilkan material dengan bentuk penampang sesuai bentuk lubang cetakan (*die*) yang dikerjakan secara *continue* (Irawan, 2018).

Terdapat berbagai macam rancangan *extruder mechine* sebelumnya, tetapi masih terdapat kelemahan-kelemahan sehingga perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan guna didapatkan *extruder mechine* yang optimal. Sebagai contoh rancangan *extruder mechine* terdahulu khususnya yang terdapat pada Labolatorium Sistem Manufaktur Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura yaitu *extruder mechine* generasi 1 dan *extruder mechine* generasi 2. Dari kedua versi tersebut masih memiliki kekurangan diantaranya pada generasi 1 yaitu ukuran yang kurang minimalis, penggunaan pipa *welded*, dan diameter pipa yang terlalu besar sehingga beban torsi juga besar. Sedangkan generasi 2 memiliki kekurangan yang hampir sama pula diantaranya ukuran yang kurang minimalis, diameter pipa yang terlalu besar dan ketidaktepatan penempatan *nozzle* dengan *band heater* karena penggunaan drat ulir luar sehingga proses pemanasan *band heater* kurang maksimal karena tidak dapat mencapai ujung pipa. Dari kekurangan-kekurangan tersebut mempengaruhi kualitas *filament* yang dihasilkan. Diharapkan rancang bangun pada *extruder mechine* generasi 3 dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan sebelumnya.

Tabel 1.1 Evaluasi kekurangan dan rancangan perbaikan extruder mechin generasi 3

No	Rancangan	Kekurangan
1	Extruder Generasi 1	Penggunaan pipa welded dapat menghambat perputaran screw, dan ukuran slongsong yang terlalu besar berdampak pada beban torsi yang terlalu besar pula. Serta ukuran yang kurang minimalis
2	Extruder Generasi 2	Ketidak sesuaian nozzle dengan band heater, serta ukuran selongsong yang terlalu besar berdampak pada beban torsi yang terlalu besar. Serta ukuran yang kurang minimalis

Penelitian ini melakukan perancangan dan pembuatan *extruder mechine* generasi 3, yang kompleks tetapi minimalis. Konsep yang digunakan yaitu *extruder* dapat secara langsung terintegrasi dengan mesin 3D *printing* dengan cara bongkar pasang pada *injector filament* mesin 3D printing. Dari rancangan tersebut maka pengolahan biji plastik ABS yang masuk pada *extruder mechine* dapat menjadi *filament* yang langsung dapat digunakan untuk pembuatan komponen menggunakan mesin 3D *printing*. *Extruder mechine* generasi 3 juga dapat membuat *safety stock filament* ketika sedang tidak dilakukan pengerjaan menggunakan mesin 3D *printing*. Setelah dilakukan perancangan dan pembuatan *extruder mechine* maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian kualitas *filament* agar didapatkan skema yang tepat dengan kuliatas *filament* yang optimal. Pengujian kualitas *filament* yang beracuan (respon) pada keseragaman khususnya dari segi ukuran, dimensi dan *ovality filament*. Untuk mengetahui kualitas *filament* yang optimal perlu dilakukan *desain of experiment* guna pengaturan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil *filament*, faktor-faktor tersebut diantaranya, suhu (*heating temperature*), kecepatan perputaran *screw*, dan ketinggian sensor penggulung.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *extruder mechine* generasi 3.
2. Apakah parameter temperatur pemanasan (*heating temperature*) berpengaruh terhadap kualitas *filament*.
3. Apakah parameter kecepatan *screw* berpengaruh terhadap kualitas *filament*.

4. Apakah parameter ketinggian sensor penggulung berpengaruh terhadap kualitas *filament*.
5. Bagaimanakah arah pengembangan produk untuk jangka kedepan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian rancang bangun *extruder mechine* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui proses pembuatan *extruder mechine* generasi 3.
2. Dapat mengetahui pengaruh parameter *temperature* pemanasan terhadap kualitas *filament*.
3. Dapat mengetahui pengaruh parameter kecepatan *screw* terhadap kualitas *filament*.
4. Dapat mengetahui pengaruh parameter ketinggian sensor penggulung terhadap kualitas *filament*.
5. Dapat mengetahui arah pengembangan produk jangka kedepan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari rancang bangun *extruder mechine* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui parameter terbaik dalam pembuatan *extruder mechine*.
2. Didapatkan versi terbaru dari *extruder mechine* guna memperbaiki kekurangan *extruder mechine* versi sebelumnya.
3. Dapat dihasilkan *filament* yang dapat digunakan sebagai bahan dasar mesin 3D *printing*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan dari penelitian rancang bangun *extruder mechine* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Rancang bangun *extruder mechine* hanya untuk biji plastik ABS.
2. Rancangan *extruder mechine* tidak dibahas serici teori tahap perancangan.
3. Penelitian yang dilakukan tidak membahas biaya operasional dalam perancangan *extruder mechine*.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi dari perancangan *extruder mechine* yaitu Lab Sistem Manufaktur sebagai tempat penelitian dapat mendukung berjalanya penelitian khususnya listrik yang selalu tersedia.

1.7 Sistematika Penulisan

Proses penulisan skripsi dibuat serapi mungkin guna mempermudah pembaca untuk memahaminya, maka dibuatlah sistematika penulisan yang dijabarkan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I pendahuluan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, asusmsi penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II tinjauan pustaka membahas tentang teori dan sumber yang digunakan untuk refrensi penulisan skripsi. Refrensi yang diambil dari bab II diambil dari sumber yang dapat dipertanggung jawabkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III metode penelitian membahas mengenai segala sesuatu yang dilakukan untuk menyelesaikan skripsi. Dalam hal ini metodologi yang digunakan yaitu menggunakan *desain of experiment* yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Selain itu juga dibahas gambaran umum proses pembuatan *extruder mechine*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV hasil dan pembahasan membahas dan menjabarkan tentang pengolahan data dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, pengujian didasarkan pada metode yang terdapat di bab iii.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V kesimpulan dan saran membahas tentang hasil penelitian yang diperoleh dari bab iv yang dilanjutkan ke analisa dan kesimpulan serta saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.