
PEMBUATAN *PROTOTYPE INJECTION UNIT* PADA *INJECTION MOLDING MACHINE*

Kevin Satrio Prakoso¹, Laurent Veda Pramana²,
Yohanes Kurnia Arya Krisnanda³, Wendiya Gusnata Prasetyo Adi⁴, Andri Wibowo⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Mesin Industri, Politeknik ATMI Surakarta

Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: kevin.20201039@student.atmi.ac.id

Abstrak

Keunggulan mesin injeksi dengan basis V-Line membuat Politeknik ATMI Surakarta sebagai institusi pendidikan memerlukan prototype unit injeksi pada mesin injeksi berbasis V-Line sebagai bahan pembelajaran untuk mahasiswa. Tujuan penelitian ini untuk membuat duplikat unit injeksi pada mesin injeksi basis V-Line yang ada di PT ATMI IGI dengan beberapa modifikasi menyesuaikan dengan kemampuan mesin yang ada di bengkel Politeknik ATMI Surakarta. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan metode eksperimen. Hasil penelitian memperoleh kualitas poros mekanik one line pada part plunger bypass agar mampu mendorong cairan plastik ke dalam moldbase agar tidak bocor, perhitungan kemampuan linier guide menahan beban sebesar 39,8 kg dimana beban tersebut masih dalam batas aman spesifikasi linier guide EGH15-EGR15CA yang maksimalnya menahan beban maksimal 399 kg, dan penyelesaian proses pembuatan barrel neck yang merupakan komponen penting sebagai penyalur cairan dari barrel unit menuju injeksi unit memiliki kontur yang rumit. Penyelesaian masalah dalam proses pembuatan masing-masing part mampu menghasilkan unit injeksi yang dapat digunakan bersamaan dengan clamping unit dan barrel unit sebagai bahan pembelajaran Politeknik ATMI Surakarta.

Kata kunci: barrel neck, injection unit, linier guide, mesin injeksi V-Line.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan proses pengerjaan injeksi plastik menjadi faktor penting dalam efisiensi dan kualitas produk yang dihasilkan dalam sebuah industri. Penting bagi institusi pendidikan untuk mempersiapkan mahasiswa dengan pemahaman yang mendalam tentang teknologi produksi modern. Pengenalan mesin injeksi dengan basis *v-line* perlu dilakukan Politeknik ATMI Surakarta sebagai bekal mahasiswa di dunia industri.

Mesin injeksi dengan basis *v-line* memiliki kelebihan dapat mencegah kembalinya bahan (cairan plastik) ke dalam barrel yang mengakibatkan volume produk yang tidak stabil. Pembuatan *barrel neck* sebagai penghubung antara *barrel unit* dengan *injection unit* menjadi salah satu pencegah kembalinya bahan ke *barrel* karena letak *barrel* yang berada di atas *injection unit*.

Kelebihan sistem *v-line* tersebut akan menjadi bahan pembelajaran di Politeknik ATMI Surakarta sehingga diperlukan sebuah *prototype* untuk menunjang pembelajaran. *Prototype* akan dibuat sesuai dengan referensi referensi desain Program Studi Perancangan Manufaktur angkatan 51 berjudul *Design of a V-Line Based Mini Injection Machine With Reciprocating Shut-Off Flow Mechanism* pada nomor tugas akhir 310190/TPM/2021. Modifikasi pada beberapa part akan disesuaikan sesuai dengan kemampuan dan kapasitas mesin di bengkel tingkat 3 Politeknik ATMI Surakarta.

2. METODOLOGI

Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian menggambarkan berbagai macam aktivitas dengan jelas yang memungkinkan perancang menggunakan dan menggabungkan proses perancangan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Melalui metode penelitian eksperimental diharapkan dapat menghasilkan prototype yang lebih baik.

Metode penelitian eksperimen merupakan pendekatan yang sangat berharga bagi mahasiswa program D3, karena memungkinkan mereka untuk menggali pemahaman mendalam tentang konsep-konsep teori melalui pengalaman praktis yang langsung. Dengan melibatkan mahasiswa dalam desain, pelaksanaan, dan analisis eksperimen, mereka dapat mengembangkan keterampilan kritis seperti pemecahan masalah, pengamatan akurat, dan interpretasi data. Selain itu, metode ini juga memberi peluang bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan teori yang dipelajari dalam lingkungan nyata, membangun pemahaman yang lebih kuat dan relevan.

2.2 Proses Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan 4 tahapan sebagai berikut agar menghasilkan sebuah *prototype* yang baik

- 1) Identifikasi permintaan customer untuk memahami apa yang diinginkan *customer*.
- 2) Observasi bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai unit injeksi yang akan dibuat dengan pertimbangan kekurangan pada unit yang pertama.
- 3) Desain bertujuan untuk memahami pemecahan masalah yang akan diselesaikan.
- 4) Machining bertujuan untuk merealisasikan dari *design*.

2.3 Pengumpulan Data

Menjelaskan sumber daya permesinan yang digunakan dalam proses pembuatan part injection unit pada injection molding machine:

1. Milling Aciera F3
2. Milling Mikron
3. Milling Hwaceon
4. CNC Milling Mazak
5. CNC Milling Mori Seiki
6. Universal Grinding Kellenberger
7. Surface Grinding Okamoto
8. Lathe Pinacho
9. Lathe Master

Pemilihan material menjadi pertimbangan yang penting karena Unit injeksi memerlukan material yang kuat untuk menahan beban yang berulang. Maka dari itu pemilihan material SS400 dan SKD 61 menjadi pertimbangan dalam pembuatan prototype unit injeksi. Pemilihan material didasarkan pada berbagai faktor seperti kekuatan, ketahanan korosi, sifat termal, ketahanan aus, dan biaya. Melalui pertimbangan persyaratan fungsional, lingkungan penggunaan, dan ketersediaan material, pemilihan material yang tepat dapat memastikan kinerja optimal, masa pakai yang panjang, dan efisiensi produksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengerjaan dilakukan secara variatif di mesin manual ataupun mesin CNC untuk mendapatkan efisiensi produksi. Proses poros mekanik *one line* merupakan proses *machining* dengan tujuan agar *barrel unit* satu sumbu dengan *barrel neck* agar tidak terjadi penyimpangan selisih yang cukup besar. Proses poros *one line* dilakukan dengan cara mendial motor mounting support sebagai pendekatan yang kemudian dilakukan proses pengeboran agar lubang baut dapat mundur sehingga pemasangan dapat rata dengan barrel neck Hasil perbaikan pada poros mekanik *one line* dapat dilihat pada gambar 3.1. Terdapat gap antara barrel unit dengan motor mounting support yang mengakibatkan titik beban pada barrel unit tertuju pada ujung barrel unit sehingga beban paling besar yang ada di tengah tidak ditahan dengan baik. Penyelesaian dilakukan dengan menambah penganjal berupa plat setebal 5mm pada gap sehingga tidak ada beban yang menggantung di sepanjang barrel unit.



Gambar 3.1 Hasil poros mekanik *one line*

Hiwin EGH15CA adalah sebuah jenis *block linear* yang digunakan dalam sistem gerak linear. Pemilihan *block* Hiwin EGH15CA dengan pertimbangan merupakan pasangan rel Hiwin EGR15CA. Kemampuan maksimal beban statis yang dapat ditangani oleh Hiwin EGH15CA berdasarkan katalog adalah 3,92 kN (880 lbs, apabila dikonversi 880lbs setara 399kg). Sedangkan beban yang diberikan pada *injection unit* adalah 39,8kg.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan metode eksperimental melalui Analisis kebutuhan menunjukkan kelompok berhasil mengidentifikasi dan menggambarkan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi dalam proses realisasi. Tahap ini penting untuk memastikan bahwa semua elemen yang diperlukan telah tercakup dengan baik sebelum memulai implementasi. Analisis kebutuhan pada kelompok seperti pemilihan material, sumber untuk mendapatkan material dengan harga terbaik, dan pemilihan standart part untuk menunjang kerja pada mesin injeksi molding v-line. Linier Motion Block EGR15-EGH15CA dengan spesifikasi beban maksimal 399 kg mampu menahan beban injection unit sebesar 39,8 kg. Pemilihan material SS400 dengan kelebihan yang telah dijelaskan dinilai cocok dengan kebutuhan kelompok.

Dalam keseluruhan tugas akhir ini, kelompok menyimpulkan bahwa Pembuatan Prototype Injection Unit pada Injection Molding Machine telah berhasil dilakukan melalui proses pemesinan dan implementasi yang cermat. Solusi yang dihasilkan memberikan manfaat yang signifikan dan berdampak positif dalam lingkup penerapannya. Meskipun menghadapi beberapa tantangan, upaya kreatif dan inovatif telah memungkinkan kelompok untuk mencapai hasil yang diharapkan. Dengan rekomendasi yang diajukan, diharapkan proyek ini dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- (2015, 20 Maret). Proses Normalizing. Tulisan pada <http://widimaterial.blogspot.com/2015/03/proses-normalizing.html?m=1>
(<http://eprints.polsri.ac.id/6962/3/FILE%20III%20BAB%202.pdf>)
- Las. (2022). Tulisan pada <https://id.wikipedia.org/wiki/Las>
(http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/669/5/108130020_file5.pdf)
(<http://repository.unim.ac.id/203/3/BAB%20II.pdf>)
(<https://eprints.umm.ac.id/40311/3/BAB%20II.pdf>)
- Bahraini, Amanda (2020, 29 Juni) Sejarah Plastik Dari Masa Lalu. Tulisan pada <https://waste4change.com/blog/sejarah-penemu-plastik/>
- D Lahagu (2020) Pengertian Material Menurut para Ahli. Tulisan pada <http://eprints.itenas.ac.id/1100/5/05%20Bab%202%20222016208.pdf>
- Dwiputri, Nanda (2015) Pengertian Plastik. Tulisan pada <http://eprints.polsri.ac.id/1925/3/BAB%20II%20Nanda.pdf>

