

**PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN UJICOBA PERAKITAN SERTA GERAK MEKANIK PART  
RECIPROCATING MECHANISM SEBAGAI PARAMETER PERANCANGAN MEKANIK SHUT-OFF  
FLOW PADA MESIN MINI INJEKSI BERBASIS V NECK**

**Bondan Wiratmoko Budi Santoso<sup>1\*</sup>, Perwita Kurniawan<sup>2</sup>, Cornelius Ardhi Kencana<sup>3</sup>  
, Mochamad Arif Suseno<sup>4</sup>, David Yoga Pratama<sup>5</sup>**

<sup>12345</sup>Program Studi Teknologi Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta  
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

\*Email: bondan.wiratmoko@atmi.ac.id

### Abstrak

*Injeksi molding adalah pemrosesan material termoplastik dimana material tersebut akan dilelehkan lalu disuntikkan ke dalam cetakan dan didinginkan oleh cairan hingga mengeras. Banyak cara atau metode yang sudah ditemukan untuk mempermudah proses penyuntikan material ke dalam cetakan salah satunya yaitu mekanisme reciprocating. Mekanisme ini memanfaatkan sumber gerak putar dari motor dan mengonversikan ke gerak maju mundur. Gerakan maju mundur yang ada pada mekanisme reciprocating ini bisa dimanfaatkan untuk proses penyuntikan atau proses injeksi material plastik.*

**Kata kunci:** mekanisme reciprocating, injeksi molding, gerakan

## 1. PENDAHULUAN

Mesin injeksi *molding* tercatat telah dipatenkan pertama kali pada tahun 1872 di Amerika Serikat. Kemudian pada tahun 1920 di Jerman mulai dikembangkan mesin injeksi namun masih dioperasikan secara manual. Hingga saat ini, meningkatnya produksi plastik menjadi alasan banyak perusahaan berlomba-lomba untuk mengembangkan mesin injeksi dengan tujuan mempermudah dan mempercepat proses produksi.

Proses injeksi memiliki rangkaian penting dan sistematis. Setidaknya ada empat macam rangkaian proses yang harus dilakukan secara urut. Serangkaian proses tersebut dimulai dari *clamping, injection, cooling* hingga *ejection*.

Pada bagian *injection* diperlukan sebuah alat atau gerakan mekanisme untuk menyuntikkan material plastik yang leleh ke dalam cetakan. Mekanisme *reciprocating* menjadi jawaban atas masalah yang ada pada proses *injection*. Dimana *reciprocating* merupakan mekanisme yang digunakan untuk mengonversikan sumber gerak putar dari motor menjadi gerakan maju mundur, dan gerakan *reciprocating screw* ini dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan screw yang ada di dalam *barrel* mesin injeksi.

### 1.1. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuktikan pemilihan jenis mekanisme dapat diterapkan dalam pemenuhan fungsi injeksi atau penyuntikan material pada mesin injeksi molding.

## 2. METODOLOGI

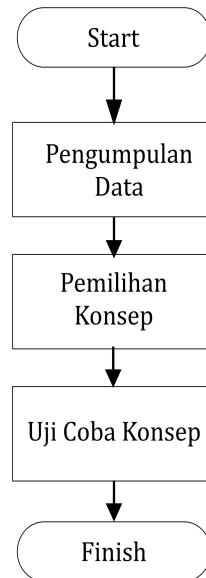
Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

### 2.1. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam perancangan mesin ini jika dilihat dari jenis data dan analisisnya adalah kombinasi metode penelitian kuantitatif yang didahului dengan metode penelitian kualitatif. Alur pengerjaan mempertimbangkan unsur-unsur penelitian yang dibahas secara kualitatif untuk kemudian diubah menjadi kuantitatif dengan melibatkan *scoring* pada morfologi desain.

## 2.2. Proses Penelitian

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada flowchart di gambar 1.



**Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian**

### 2.2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data terkait alat, bahan serta part-part mekanik yang saling terhubung dalam konstruksi uji coba gerak mekanik yang akan dipergunakan sebagai persiapan uji coba sesuai kebutuhan diantaranya *reciprocating screw*, *screw mover*, *coupling*, *screw* dan *barrel*.

### 2.2.2. Pemilihan Konsep

Konsep perakitan untuk uji coba yang dilakukan merupakan pendekatan dengan memanfaatkan mesin injeksi *one-line* yang sudah ada milik PT YPTI.

### 2.2.3. Uji Coba Konsep

Uji coba konsep dilakukan dengan merakit dan menggerakkan *part-part* mekanik yang terhubung dalam sistem dan melihat aksi reaksi yang terjadi dari perlakuan yang diberikan pada sistem. Hasil dari uji coba ini berupa sebuah parameter keberhasilan gerak mekanik yang dinyatakan dalam kalimat berhasil atau tidak berhasil.

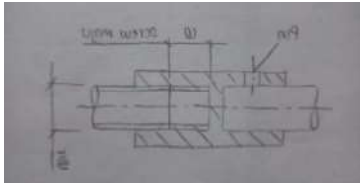
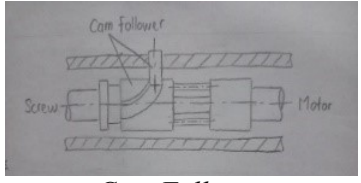
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum perancangan *reciprocating* berlangsung dilakukan beberapa pertimbangan terkait mekanisme paling tepat untuk mempermudah gerak screw pada mesin injeksi molding. Beberapa pertimbangan diungkapkan mengenai penggunaan mekanisme *reciprocating* atau *cam follower*.

Penggunaan *reciprocating* dipilih karena konsep *reciprocating* dinilai sebagai konsep pemenang dalam desain morfologi yang telah melewati beberapa tahap, yaitu perhitungan kriteria pembobotan, penentuan kriteria penilaian dan penilaian konsep.

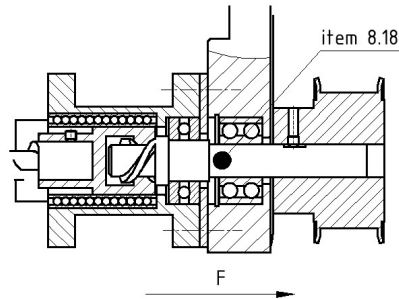
**3.1. Desain Morfologi dan Metode Pemilihan Konsep**  
 Desain morfologi yang dipilih dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1. Morfologi Konsep Injection Unit**

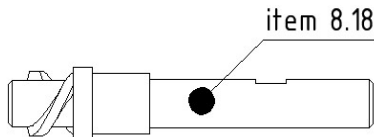
Sub Fungsi	Konsep 1	Konsep 2
Pemilihan mekanisme <i>Shut Off</i> pada mesin Injeksi <i>v-Line</i>	 <i>Reciprocating Screw</i>	 <i>Cam Follower</i>

**3.2. Peletakan *Reciprocating***

Berikut merupakan gambar dan letak *shaft reciprocating screw* yang diletakkan pada injeksi unit.



**Gambar 2. Letak *Reciprocating Screw***



**Gambar 3. Shaft *Reciprocating Screw***

**3.3. Hasil Pengerjaan *Machining***

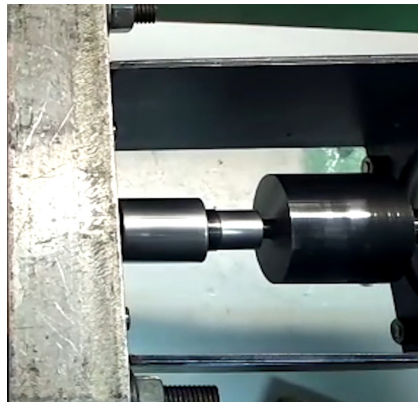
Berikut adalah hasil pengerjaan *part reciprocating* sesuai dengan gambar rancangan yang sudah di buat.



**Gambar 4. Part *Reciprocating***

### 3.4 Hasil Uji Coba

Setelah proses rancangan, analisis *software* dan pengadaan part sudah selesai, *reciprocating screw* diuji coba dengan cara dirakit pada mesin mini injeksi untuk mengetahui apakah mekanisme tersebut bisa digunakan atau tidak.



**Gambar 5. Hasil Perakitan *Reciprocating Screw***

Pada percobaan awal, *reciprocating* yang sudah terpasang pada mesin dicoba diputar dengan kecepatan putar secara manual oleh tangan manusia tanpa memasukkan material didalamnya. Percobaan ini dapat berjalan dengan baik dimana *reciprocating* dapat melakukan *shut-off* (*screw* melakukan gerakan maju mundur) sesuai ekspektasi saat diputar balik.

Percobaan kedua, *reciprocating* dicoba diputar dengan kecepatan putar secara manual oleh tangan manusia dengan arah putar untuk menjalankan fungsi charging atau pengisian material. Pada percobaan ini, mekanisme dapat berjalan dengan lancar dan *screw* dapat bergerak mundur dan membuka jalur masuk material menuju keujung *nozzle*.

### 4. KESIMPULAN

Dari uji coba perakitan dan uji gerak mekanik pasca dibuatnya *part reciprocating* tersebut didapatkan hasil bahwa konstruksi dapat digunakan dalam mekanik *shut-off* gerak maju mundur *screw* dalam *barrel* di mesin mini injeksi berbasis *v-neck* berhasil dengan baik. Diperlukan adanya uji coba lanjutan yang melibatkan penggunaan motor sebagai penggerak dalam mekaniknya. Secara umum uji gerak mekanik dari konstruksi dapat mewakili aspek teknis gerak maju mundur *screw* dimana harapannya ketika diputar searah jarum jam maka *bush* mundur kebelakang dan ketika putar balik, *bush* maju sampai ujung tip *screw* dalam barrel membentu jalur aliran lelehan material plastik yang menuju *chamber*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hadiyanto Sari. "Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang Shelf Life". *Aplikasi Teknologi Pangan*, 2:2, 2015
- Muhammad Agus Syahroni. *Makalah Poros*. Diakses dari [//www.scribd.com/doc/195657494/pengertian-dan-macam-macam-poros](http://www.scribd.com/doc/195657494/pengertian-dan-macam-macam-poros), 15 Juni 2018
- Pengadaan. *Apa itu injection molding? Kelebihan dan kekurangan serta komponennya*. Diakses 12 Agustus 2021 08:10 dari <https://www.pengadaan.web.id/2021/05/injection-moulding.html>
- Wiratmoko Bondan. 2020. *Pemilihan Kombinasi Komponen Unit Slicing Pada Mesin Pembuat Keripik Kentang Dengan Metode Morfologi Konsep Sistem*. Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta.

- Wiratmoko Bondan. 2019. ***Perancangan Heating Unit Dengan Sumber Energi Gas Pada Mesin Pencuci Helm***. Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta.
- Wiratmoko Bondan. 2019. ***Perancangan Forming Unit Pada mesin Pembuat Pensil Berbahan Dasar Kertas Bekas Dengan Mekanisme Ekstrusi Dan Uji Material Batang Pensil Berbahan Dasar Kertas***. Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta.
- Johannaber Friederich. 2017. ***Injection molding machine 4E***. Hanser Publications, Unites States.