



UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN *MOLDING*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Akhir Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : M. Danish Sholah

NIM : 18020057

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
TAHUN 2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN *MOLDING*

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang Tugas Akhir

Oleh:

Nama: M. Danish Sholah

NIM: 18020057

Telah di periksa dan di koreksi dengan baik dan cermat dengan itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk di uji

Tegal, 3 November 2020

Pembimbing I



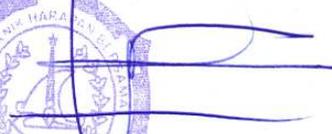
Faqih Fatkhurrozak, M.T
NIDN. 0616079002

Pembimbing II



Firman Lukman Sanjava, M.T
NIDN. 0630069202

Mengetahui,
Ketua Prodi Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama Tegal

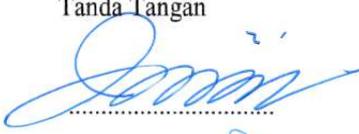
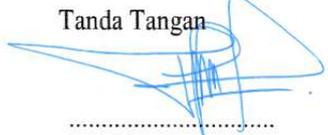
M. Taufik Qurohman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN *MOLDING*
Nama : Mohammad Danish Sholah
NIM : 1802057
Program studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

- | | |
|---|---|
| 1. Penguji
<u>Faqih Fatkhurrozak, M.T</u>
NIDN. 0616079002 | Tanda Tangan

..... |
| 2. Penguji II
<u>Andre Budi Hendrawan, M.T</u>
NUPN. 9906977561 | Tanda Tangan

..... |
| 3. Penguji III
<u>Firman Lukman Sanjaya, M.T</u>
NIDN. 0630069202 | Tanda Tangan

..... |

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama


M. Taufik Qurrohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Danish Sholah

NIM : 18020057

Adalah mahasiswa program studi DIII teknik mesin politeknik harapan bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul: **“UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN *MOLDING*”**. Adalah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan tugas akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang di kategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai laporan tugas akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian saya buat pernyataan ini dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

TEGAL, 26 Juni 2021

Yang membuat pernyataan



M. Danish Sholah

18020057

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Danish Sholah
NIM : 18020057
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneexclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : *UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN MOLDING*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal : 26 Juni 2021

Yang menyatakan



M. Danish Sholah

18020057

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Berjuanglah sekuat tenaga menggapai impian dan memasrahkan segalanya kepada NYA setelah berusaha.
2. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S Al-insyirah7).
3. Janganlah pernah kamu mengejar dunia dengan bersungguh-sungguh melainkan ia akan semakin menjauh, melainkan kejarlah akhirat dengan bersungguh-sungguh maka dunia akan mendekatimu.
4. Nikmatilah prosesnya, sebab hasil membutuhkan sebuah proses.
5. Gunakan waktu sebaik mungkin agar tidak menyesal di masa depan.
6. Lebih baik gagal dalam orisinalitas dari pada berhasil meniru.

PERSEMBAHAN

1. Kepada ibu dan ayah tercinta.
2. Kepada keluarga saya tercinta.
3. Kepada dosen pembimbing yang telah membimbing selama pembuatan Tugas Akhir saya.
4. Kepada teman-teman yang selalu memberikan dorongan semangat.

ABSTRAK

UJI KONSUMSI LISTRIK MESIN MOLDING

Plastik merupakan salah satu jenis sampah yang volumenya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Seiring dengan perkembangan ekonomi, maka penggunaan plastik akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan oleh keunggulan plastik dibanding dengan jenis material yang lain seperti ringan, kuat, tahan korosi, sifat insulasi yang baik dan mudah diwarnai. Mesin plastik *molding* sederhana untuk skala rumahan yang berfungsi untuk melelehkan sampah plastik yang sudah dicacah dengan campuran lainnya seperti oli dan *sterofoam*. Pengaduk mesin plastik *molding* menggunakan motor listrik 1 *phase*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsumsi daya listrik pada mesin *molding*, Pada penelitian ini digunakan waktu untuk meneliti konsumsi daya listrik dengan waktu 5 menit, dengan beban 1kg, 2kg dan, 3kg, sebagai perbandingan dalam penelitian. Hasil dari penelitian konsumsi daya listrik adalah 62,04 watt, 149,9 watt dan 398,9 watt.

Kata kunci : mesin plastik *molding*, daya listrik, motor listrik, beban.

ABSTRACT

MOLDING MACHINE ELECTRIC CONSUMPTION ANALYSIS

Plastic is a type of waste whose volume is increasing from year to year. Along with economic development, the use of plastic will increase. This is due to the advantages of plastic compared to other types of materials such as light weight, strength, corrosion resistance, good insulation properties and easy to color. A simple plastic molding machine for a home scale that functions to melt chopped plastic waste with other mixtures such as oil and styrofoam. The plastic molding machine stirrer uses a single phase electric motor. The purpose of this study was to determine the electrical power consumption of the molding machine. In this study, time was used to examine the consumption of electric power with a time of 5 minutes, with a load of 1kg, 2kg and, 3kg, as a comparison in the study. The results of the study of electrical power consumption are 62,04 watts, 149,9 watts and 398,9 watts.

Keywords: plastic molding machine, electric power, electric motor, burden.

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan penulis kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya kepada penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar ahli madya teknik mesin di program studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. M. Taufik Qurrohman, M.Pd selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
2. Faqih Fathurrozak, MT selaku dosen pembimbing I.
3. Firman Lukman Sanjaya, MT selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak, ibu dan keluarga yang memberikan dorongan, do'a dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis di masa yang akan datang sangat di harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 22 juni 2021



Mohammad Danish Sholah

NIM 18020057

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
2.1 Mesin <i>Injection Molding</i>	6
2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin <i>Molding</i>	7
2.3 Siklus Proses <i>Injection Molding</i>	11
2.4 <i>Injection Molding</i> Material	12
2.5 Listrik.....	14

2.6	Daya Listrik	15
2.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	16
BAB III.....		21
METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Diagram Alur Penelitian	21
3.2	Alat Dan Bahan.....	22
3.2.1	Alat.....	22
3.2.2	Bahan	22
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	22
BAB IV		23
4.1	Hasil Pengujian	23
4.1	Hasil uji tegangan dan arus listrik.....	23
4.2	Daya listrik dengan variasi beban	25
4.2	Pembahasan	26
4.2.1	Tegangan Listrik (Volt)	26
4.2.2	Arus listrik (Ampere).....	27
4.2.3	Daya listrik.....	28
BAB V.....		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian mesin <i>Molding</i> (Abdurokhman, 2012).....	7
Gambar 2. 2 Bagian detail Mesin <i>Injection Molding</i> (Abdurokhman, 2012)	8
Gambar 2. 3 <i>Clamping unit (a) togel clamp (b) hidrolik clamp</i>	9
Gambar 2. 4 skema mesin <i>injeksi molding</i> (Abdurokhman, 2012).....	10
Gambar 2. 5 Siklus <i>Injection Molding</i> (Abdurokhman, 2012)	12
Gambar 2. 6 Material Serbuk Plastik	14
Gambar 2. 7 Mesin <i>molding</i> (Abdurokhman, 2012).....	16
Gambar 2. 8 Alat tulis	17
Gambar 2. 9 Stopwatch	18
Gambar 2. 10 Ampermeter.....	19
Gambar 2. 11 voltmeter.....	20
Gambar 3. 1 Diagram penelitian.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil uji tegangan dan arus listrik.....	23
Tabel 4. 2 Daya listrik dengan variasi beban	25

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu jenis sampah yang volumenya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Seiring dengan perkembangan ekonomi, maka penggunaan plastik akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan oleh keunggulan plastik dibanding dengan jenis material yang lain seperti ringan, kuat, tahan korosi, sifat insulasi yang baik dan mudah diwarnai (Syamsiro dkk, 2016).

Produk dengan bahan baku plastik banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, contohnya botol, bahan bangunan, perabotan rumah tangga, otomotif dan lain sebagainya, Untuk membuat produk dengan bahan baku plastik sesuai dengan yang kita kehendaki dibutuhkan suatu teknologi yang memadai, seperti mesin *Injection Molding*. Salah satu keunggulan dari mesin *Injection Moulding* adalah mampu membuat produk berbahan baku plastik dengan bentuk yang rumit dengan kepresisian yang tinggi. Secara umum *Injection Molding* adalah pembentukan suatu produk material plastik dengan bentuk dan ukuran yang dikehendaki yang dipanaskan sampai titik leleh tertentu kemudian di injeksikan kedalam cetakan atau *mold* dengan bantuan mesin. Dalam proses *Injection Moulding* kita harus memperhatikan beberapa parameter yang dapat mempengaruhi hasil dari sebuah produk, seperti *temperature*, *filling phase*, *holding phase*, dan *plasticizing*. Jika dalam menentukan setting parameter kurang

tepat, maka produk akan memberikan hasil yang kurang baik atau belum sesuai dengan spesifikasi produk (Purnomo, 2017).

Industri *injection molding* menggunakan sumber energi yang berasal dari energi listrik yang berasal dari PLN dan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama dan berpotensi terjadi ketidak efisienan mesin produksi. Karena itu diperlukan sistem yang mendorong efektivitas mesin produksi yang menggunakan sistemhydraulic sebagai penggerak utamanya. Konsumsi energi pada sistem hydraulic cukup besar dan memiliki potensi yang cukup besar pula untuk dilakukan upaya efisiensi energi pada sistem tersebut yang dapat tercapai berkisar 30 s/d 70 % bergantung kepada sistem itu sendiri. Terlebih di Indonesia sendiri saat ini terdapat sekitar 100.000 unit plastik *injection molding* dan memiliki prospek yang cukup besar untuk dilakukan penghematan energi (Hidayat & Winnarso, 2017).

Mesin *molding* konvesional menggunakan motor listrik sebagai bahan untuk mengaduk campuran sampah plastik, minyak pelumas dan *steroform*. Motor listrik juga termasuk komponen yang menghasilkan daya listrik yang sangat besar, dan memiliki prospek yang besar untuk di teliti(Purnomo, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas maka tugas akhir ini mengambil judul “Uji Konsumsi Daya Listrik Mesin *Molding*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan yaitu, Berapakah konsumsi daya listrik yang dihasilkan terhadap variasi beban mesin plastik *molding*?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis konsumsi daya listrik hanya dalam motor pengaduk.
2. Waktu pengujian 5 menit.
3. Tidak menghitung biaya penggunaan listrik.
4. Pengujian ini hanya menggunakan motor listrik 1 *phase*.
5. Dengan beban 1kg, 2kg, dan 3kg.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang diperoleh dari laporan tugas akhir ini yaitu :

1. Untuk mengetahui uji konsumsi daya listrik hanya dalam motor pengaduk.
2. Untuk mengetahui Alat dan bahan yang di butuhkan saat proses analisa konsumsi daya listrik.
3. Untuk mengetahui perbandingan konsumsi dari mesin plastik *molding*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang di peroleh dari pembahasan uji konsumsi daya listrik mesin

Molding yaitu :

1. Dapat mengetahui Analisis konsumsi daya listrik hanya dalam motor pengaduk.
2. Dapat mengetahui mengetahui Alat dan bahan yang di butuhkan saat proses analisa konsumsi daya listrik.
3. Dapat mengetahui perbandingan konsumsi dari mesin plastik *molding*

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai uji konsumsi daya listrik Mesin *Plastic Molding*

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan, metode pengumpulan data, analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dan pembahasan uji konsumsi daya listrik Mesin *Plastic Molding*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

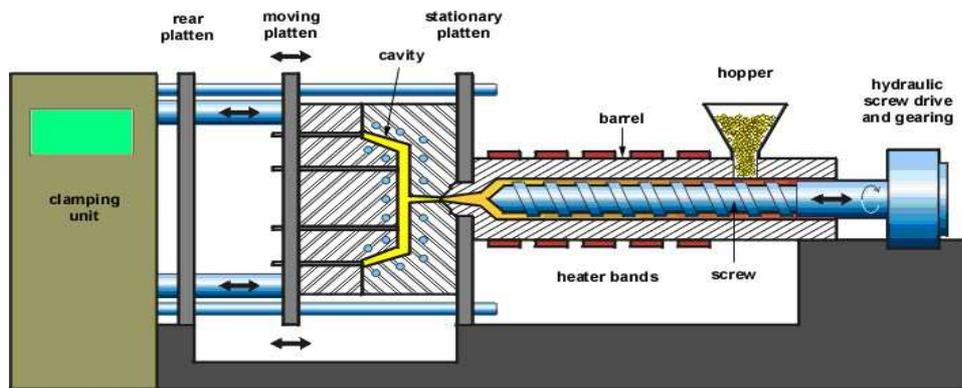
LANDASAN TEORI

2.1 Mesin *Injection Molding*

Injection Molding merupakan salah satu teknik pada industri manufaktur untuk mencetak material dari berbagai termoplastik. *Injection Molding* merupakan metode proses produksi yang cenderung digunakan dalam menghasilkan atau memproses komponen-komponen yang kecil dan berbentuk rumit, dimana biayanya lebih murah jika dibandingkan dengan menggunakan metode-metode lain yang biasa digunakan. Proses ini terdiri dari bahan termoplastik yang dihaluskan kemudian dipanaskan sampai mencair, kemudian lelehan plastik disuntikan ke dalam cetakan baja, kemudian plastik tersebut akan mendingin dan memadat. Proses ini memerlukan kecepatan tinggi dan otomatis yang dapat memproduksi plastik dengan geometri yang kompleks, yang dimulai dengan memasukkan serbuk plastik ke dalam *hopper*, kemudian menuju barrel yang didalamnya terdapat *screw* yang berfungsi untuk mengalirkan material leleh yang telah dipanasi menuju *nozzle*. Material ini akan terus didorong melalui *nozzle* dengan *injector* melewati *sprue* ke dalam rongga cetak (*cavity*).

Untuk dapat menggunakan metode *Injection molding* dan menghasilkan keuntungan ekonomi yang maksimum maka sangat diperlukan pemahaman mengenai mekanisme dasar proses dan aspek terkait dari peralatan cetak dan material yang digunakan. Selain itu karena *Injection Molding* merupakan proses

manufaktur yang memiliki biaya *investment machine* yang mahal maka sangat penting untuk dapat memperoleh perkiraan biaya mesin di tahap awal desain.

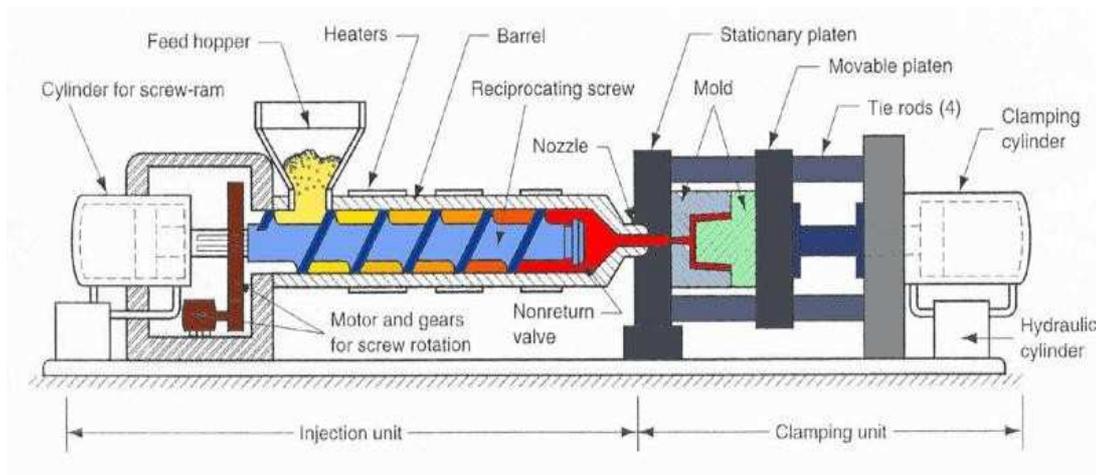


Gambar 2. 1 Bagian mesin *Molding* (Abdurokhman, 2012)

2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin *Molding*

Mesin *Injection Molding* terdiri dari 2 bagian besar yaitu : *Unit Injection* Dan *Unit Clamping*. Setiap mesin injeksi yang berbeda akan mempunyai perbedaan dalam unit injeksi dan unit clampingnya, yaitu;

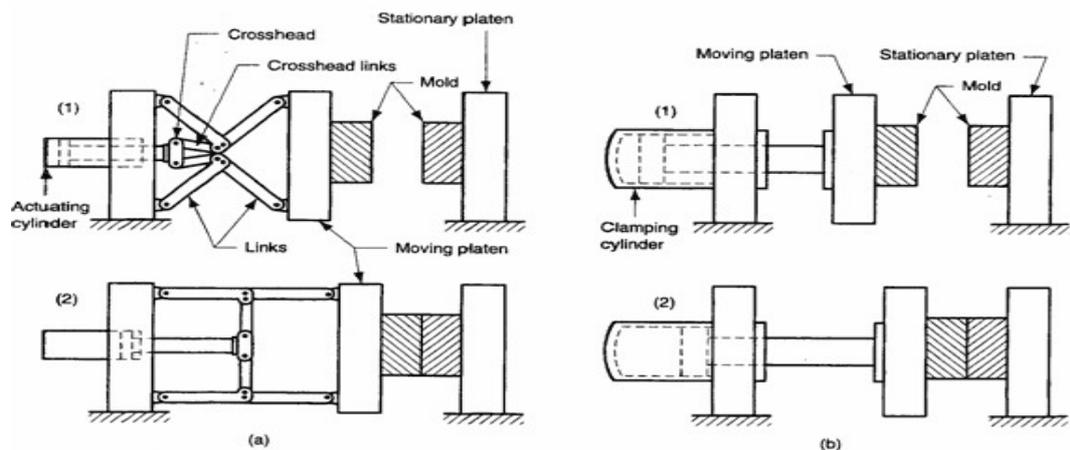
1. *Injection unit* : merupakan tempat mencairkan plastik dan proses injeksi plastik ke dalam *mold*. Terdiri dari beberapa bagian yaitu :
 - a) *Feed hopper* : merupakan wadah untuk menampung plastik yang akan dipanaskan dan dicairkan untuk dialirkan ke *screw*. Dalam *hopper*, bahan akan dipanaskan oleh aliran udara dari *blower* yang dipanaskan oleh elemen panas (*heater*). Hal ini dilakukan untuk menghilangkan air yang terdapat dalam bahan baku karena adanya air akan menyebabkan hasil dari pembuatan plastik tidak sempurna.



Gambar 2. 2 Bagian detail Mesin *Injection Molding* (Abdurokhman, 2012)

- b) *Injection ram* : merupakan bagian yang akan memberikan tekanan pada plastik cair agar masuk ke dalam rongga *mold*.
- c) *Barel* : merupakan bagian utama yang mengalirkan plastik cair dari *hopper* melalui *screw* ke *mold*. Pada barel terdapat dua heater untuk menjaga panas resin pada temperatur yang sesuai untuk proses injeksi.
- d) *Injection screw* : merupakan bagian yang mengatur aliran resin dari *hopper* ke *mould*. Putaran *screw* akan menyebabkan bahan akan terkumpul di ujung *screw* sebelum diinjeksikan. Kemudian *screw* akan mundur selama beberapa saat, kemudian akan maju mendorong bahan yang telah dicairkan di dalam *barel* menuju *nozzle*.
- e) *Injection cylinder* : merupakan bagian yang dihubungkan ke sebuah motor hidraulik untuk menyediakan tenaga untuk menginjeksikan resin tergantung dari karakteristik resin dan tipe produk pada kecepatan dan tekanan yang diperlukan..

2. *Clamping Unit* : merupakan tempat mould diletakkan, membuka dan menutup mould secara otomatis, dan mengeluarkan part yang sudah selesai terbentuk. Terdiri dari :
- Injection mold* : merupakan cetakan dari produk yang akan dibuat. Terdapat dua tipe *injection mould* yaitu *cold runner* dan *hot runner*.
 - Injection platens* : merupakan plat baja pada mesin moulding untuk dimana mould diletakkan. Umumnya digunakan dua plat, satu plat yang diam (*stationary*) dan satunya lagi plat yang bergerak (*moveable*). Menggunakan hidrolik untuk membuka dan menutup mould.
 - Clamping cylinder* : merupakan bagian yang menyediakan tenaga untuk clamping dengan bantuan tenaga pneumatik dan hidrolik.
 - Tie bar* : menopang kekuatan clamping dan terdapat 4 tie diantara *fixing platen* dan *support platen*.

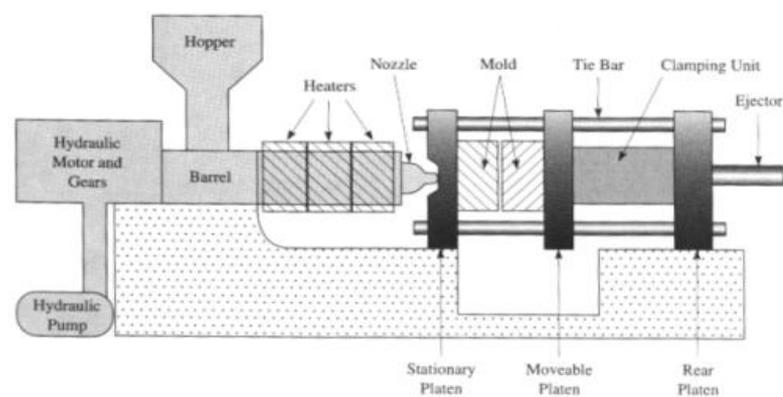


Gambar 2. 3 *Clamping unit* (a) *toggle clamp* (b) *hidrolik clamp*

(Abdurokhman, 2012)

Selain bagian di atas, pada mesin injeksi juga terdapat panel-panel untuk mengatur waktu dan temperatur yang diinginkan.

- a. *Injection timer* : mengatur waktu yang dibutuhkan untuk menginjeksikan bahan yang telah dicairkan ke dalam mould.
- b. *Curing timer* : mengatur lamanya waktu pendinginan produk setelah proses injeksi berlangsung. Pendinginan ini terjadi di dalam mould. Pendingin yang digunakan adalah air.
- c. *Interval timer* : mengatur lamanya waktu mulai produk didorong oleh ejector sampai clamp berada dalam posisi siap kerja.
- d. *Clamp timer* : mengatur lamanya proses clamping, yaitu waktu cetakan yang bergerak menekan cetakan diam.
- e. *Temperatur control* : merupakan alat yang digunakan untuk mengatur temperatur elemen pemanas. Temperatur yang digunakan akan berbeda untuk setiap bahan yang berbeda.. Pada mesin Toshiba IS 125CN II, digunakan empat temperatur control, dimana tiga temperatur control yang mengatur suhu pada barel dan satu lagi untuk mengatur suhu pada *Nozzle*.

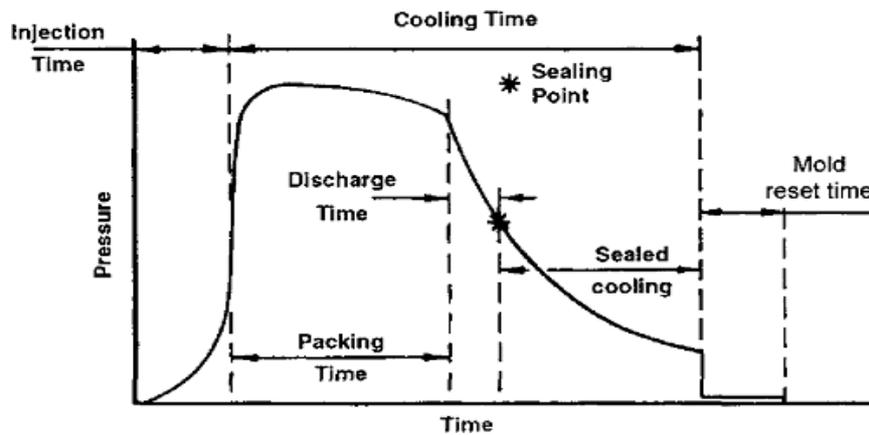


Gambar 2. 4 skema mesin *injeksi molding*(Abdurokhman, 2012)

2.3 Siklus Proses *Injection Molding*

Unit untuk melakukan kontrol kerja dari *Injection Molding*, terdiri dari Motor untuk menggerakkan *screw*, piston injeksi menggunakan *Hydraulic* sistem (sistem pompa) untuk mengalirkan *fluida* dan menginjeksi resin cair ke *molding*. Siklus proses *Injection molding* siklus untuk termoplastik terdiri dari beberapa tahapan langkah kerja pada proses *injection moulding* menurut Malloy antara lain meliputi :

- 1 *Mold Filling*, setelah mold menutup, aliran plastik leleh dari injection unit dari mesin masuk ke mold yang relatif lebih dingin melalui *sprue*, *runner*, *gate*, dan masuk ke *cavity*.
- 2 *Holding*, plastik leleh ditahan di dalam *mold* di bawah tekanan tertentu untuk mengkompensasi *shrinkage* yang terjadi selama pendinginan berlangsung. Tekanan holding biasanya diberikan sampai *gate* telah membeku. Setelah plastik di daerah *gate* membeku, produk dapat langsung dikeluarkan dari *cavity*.
- 3 *Cooling*, plastik leleh itu kemudian mengalami pendinginan dan membeku. *Part Ejection*, mold membuka dan produk yang telah membeku tadi dikeluarkan dari *cavity* menggunakan sistem ejector mekanis.



Gambar 2. 5 Siklus *Injection Molding* (Abdurokhman, 2012)

Dari sini didapat siklus proses *injection molding* dan memerlukan suatu waktu tertentu untuk dapat melakukan satu kali proses produksi yang biasa disebut *cycle time*. *Cycle time* biasanya meliputi beberapa proses : *mold close*, *inject*, *holding*, *cooling*, *charging*, dan *eject*.

2.4 *Injection Molding Material*

thermoplastik harus dioperasikan secara kontinu pada suhu 250°C dengan nilai temperature mutlak *upper service* sekitar 400°C . Nilai Suhu tergantung pada kondisi pengujian dan defleksi yang diperbolehkan, dan untuk alasan ini, nilai tes hanya benar-benar berguna untuk membandingkan polimer yang berbeda.

Tidak semua *Polymer* dapat digunakan dalam proses *Injection Molding*, *Polymer* yang paling sering digunakan untuk proses ini yaitu thermoplastik. Bahan Thermoplastik (Thermoplastik) akan melunak bila dipanaskan dan setelah didinginkan akan dapat mengeras, dan dapat dibentuk ulang. Hal ini dikarenakan rantai panjang molekul selalu tetap dan terpisah dan tidak membentuk ikatan kimia satu sama lain. Selain thermoplastik bahan lain yang dapat digunakan yaitu thermosetting yang merupakan plastik dalam bentuk cair

dan dapat dicetak sesuai yang diinginkan serta akan mengeras jika dipanaskan dan tetap tidak dapat dibuat menjadi plastik lagi. *Thermosetting* umumnya lebih mahal untuk dicetak.

Secara umum, termoplastik menawarkan kekuatan impact yang tinggi, ketahanan korosi yang baik, dan pengolahannya yang mudah dengan karakteristik mengikuti dengan baik aliran cetakan yang rumit. Termoplastik umumnya dibagi menjadi dua kelas, kristal dan amor. Polimer kristalin memiliki kemampuan mengatur molekul, dengan titik lebur yang tajam. Polimer kristalin biasanya lebih tahan terhadap organik pelarut dan kelelahan yang baik dan memiliki sifat resistensi. Kristal polimer juga umumnya lebih padat dan memiliki sifat mekanik yang lebih baik daripada polimer amorf. Kelemahan utama dari proses manufaktur ini yaitu suhu yang dikenakan haruslah rendah. Komponen.

Plastik adalah polimer dengan rantai panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang atau "monomer". Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, *nitrogen*, *chlorine*, atau belerang di tulang belakang (beberapa minat komersial juga berdasar silikon). Pengembangan plastik berasal dari penggunaan material alami sampai ke material alami yang dimodifikasi secara kimia dan akhirnya ke molekul buatan manusia. Saat ini pada umumnya banyak digunakan enam komoditas polimer, diantaranya adalah *polyethylene*, *polypropylene*, *polyvinylchloride*, *polyethylene terephthalate*, *polystyrene*, dan *polycarbonate*. Komoditas ini membentuk 98% dari seluruh polimer dan plastik yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Plastik banyak digunakan karena memiliki sifat-sifat

seperti :

1. Tahan korosi dan bahan-bahan kimia.
2. Konduktivitas panas dan suhu yang rendah Dapat mengurangi suara berisik.
3. Mempunyai berbagai pilihan warna dan transparansi.
4. Mudah dibuat dan kemungkinan desain yang kompleks.
5. Murah



Gambar 2. 6 Material Serbuk Plastik

(Abdurokhman, 2012)

Pada produksi plastik, biasanya ditambahkan suatu *additives* untuk mendapatkan karakteristik tertentu pada plastik. Karakteristik dapat diubah dengan menambahkan *additives* seperti warna, kekuatan, kekakuan, daya tahan api dan cuaca, daya tahan elektrik, dan kemudahan dalam proses selanjutnya.

2.5 Listrik

Listrik merupakan suatu muatan yang terdiri dari muatan positif dan muatan negatif, dimana sebuah benda akan dikatakan memiliki energi listrik apabila suatu benda itu mempunyai perbedaan jumlah muatan. Energi listrik banyak di gunakan untuk berbagai peralatan atau mesin. Energi listrik tidak dapat dilihat secara

langsung namun dampak atau akibat dari energy listrik dapat dilihat seperti sinar atau cahaya bola lampu.

Satuan-satuan listrik yang paling umum kita gunakan sehari-hari adalah (ILR,2011) :

1. Tegangan listrik (*voltage*) dalam satuan volt (V)
2. Arus listrik (*current*) dalam satuan ampere (A)
3. Frekuensi (*frequency*) dalam satuan *Hertz* (Hz)
4. Daya listrik (*power*) dalam satuan *watt* (W) atau *volt-ampere* (VA) dan energi listrik dalam satuan *watt-hour* (Wh) atau *kilowatt-hour* (kWh).

2.6 Daya Listrik

Untuk menghitung pemakaian listrik dapat dihitung dari daya listrik. Daya listrik merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Dalam sistem listrik arus bolak-balik, dikenal 3 jenis daya yaitu :

1. Daya Nyata simbol : S ; satuan : VA (*Volt Ampere*)
2. Daya Aktif simbol : P ; satuan : W (*Watt*)
3. Daya Reaktif simbol : Q ; satuan : VAR (*Volt Ampere Reaktif*)

Daya yang disimbolkan dengan huruf P membutuhkan perubahan usaha (W) dan waktu (s) yang spesifik saat perubahan muncul. Hal ini berbeda dengan konsep kerja yang biasanya hanya mengukur adanya perubahan kondisi benda.

Konsep tersebut bisa dijelaskan dalam contoh pada kerja yang dilakukan oleh seseorang ketika mengangkat beban ke atas dan tidak peduli baik itu lari atau berjalan sebab kerja yang dilakukan adalah sama.

Dengan demikian rumus daya listrik dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P = V.I \dots\dots\dots (7.6.1)$$

Di mana :

P : Daya Listrik (*Watt*) (W)

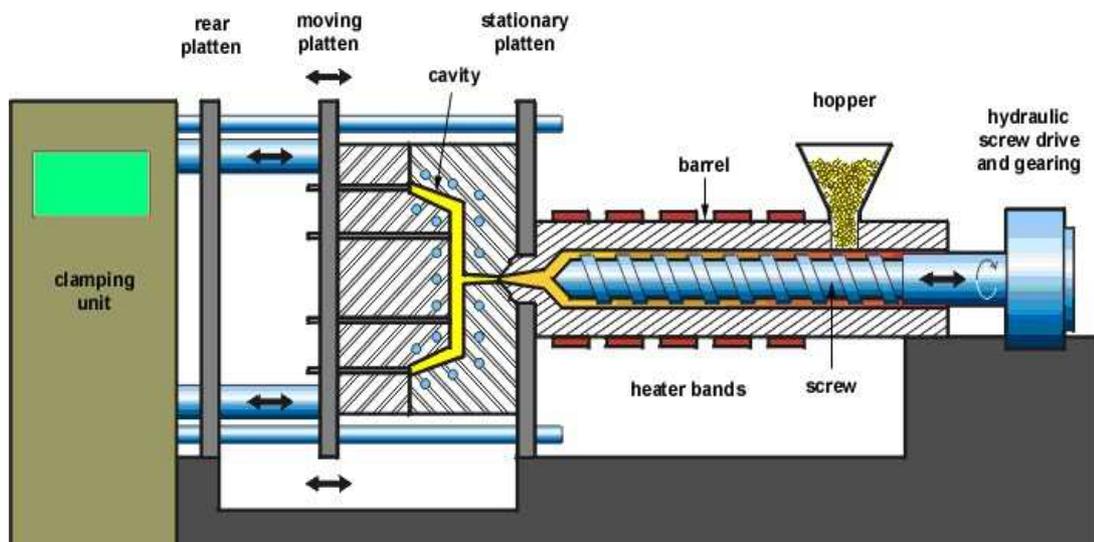
V : Tegangan Listrik (*Volt*) (V)

I : Arus Listrik (*Ampere*) (A)

2.7 Alat dan Bahan Penelitian

2.7.1 Mesin Molding

Injection molding adalah suatu proses pembuatan benda plastik dengan menggunakan cetakan yang diisi dengan bahan plastik yang terlebih dahulu di panaskan hingga mencapai titik lumer dengan mekanisme pengaduk. *Injection moulding* digunakan untuk membuat benda plastik seperti, botol, bahan bangunan, perabotan rumah tangga, otomotif dan lain sebagainya.



Gambar 2. 7 Mesin *molding* (Abdurokhman, 2012)

2.7.2 Alat Tulis

Alat tulis adalah peralatan yang dipergunakan untuk menuliskan atau menorehkan tanda atau bentuk diatas suatu permukaan. Alat ini biasanya digunakan dengan menggunakan tangan dan mengaandung zat pigmen untuk mewarnai permukaan.



Gambar 2. 8 Alat tulis

(Sumber dokumentasi, 2021)

2.7.3 Stopwatch

Stopwatch adalah alat yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam kegiatan. *Stopwatch* secara khas di rancang untuk memulai dengan menekan tombol di atas dan berhenti sehingga waktu detik di tampilkan sebagai waktu yang berlalu.



Gambar 2. 9 *Stopwatch*

(Sumber Santosa, 2019)

2.7.4 Amperemeter

Amperemeter adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur nilai arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik. Pengukuran arus listrik harus memutuskan rangkaian terlebih dahulu lalu dihubungkan masing-masing ke terminal-terminal *amperemeter*. Alat ukur ini biasa digunakan sebagai alat ukur kuat arus listrik dalam rangkaian tertutup.



Gambar 2. 10 *Amperemeter*

(Sumber Santosa, 2019)

2.7.5 Voltmeter

Voltmeter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur beda potensial atau tegangan listrik dari dua titik potensial listrik. Pada peralatan elektronik, *voltmeter* digunakan sebagai pengawasan nilai tegangan kerja.



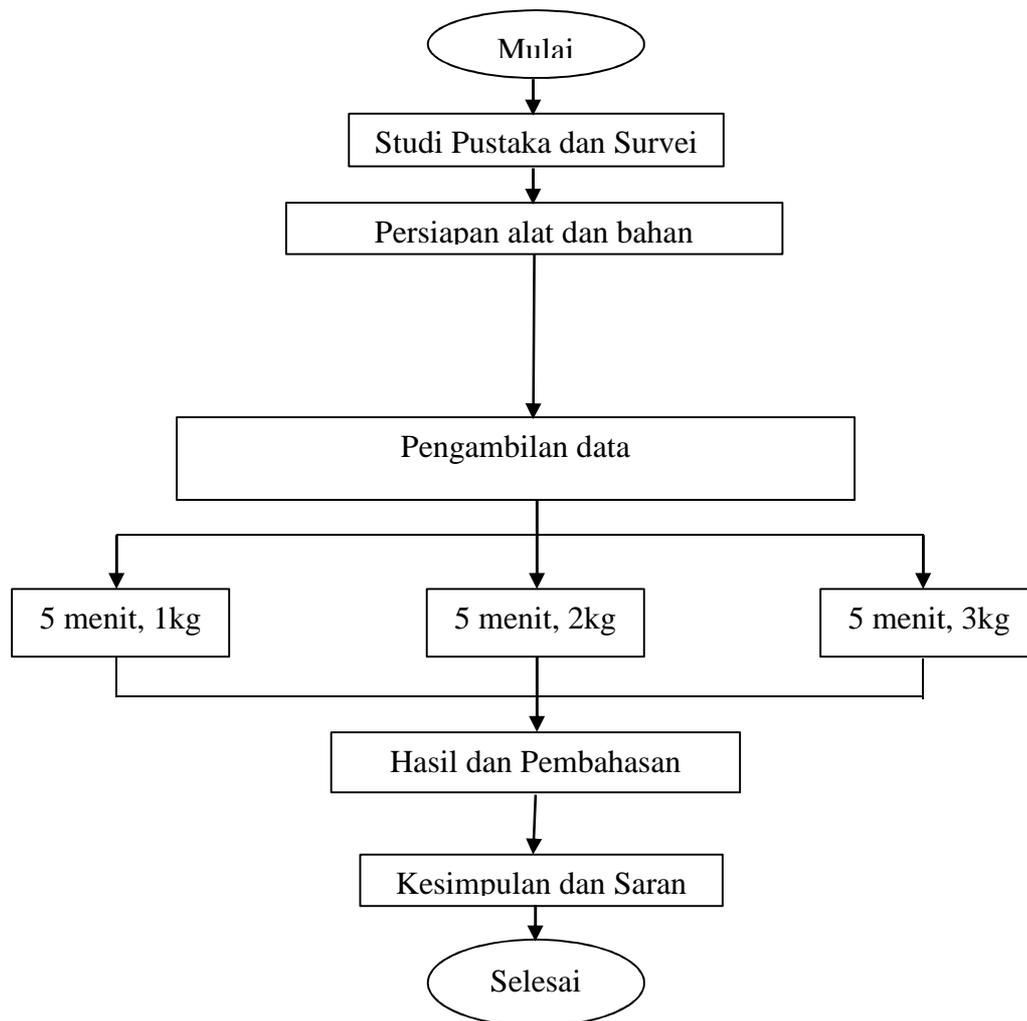
Gambar 2. 11 *voltmeter*

(Sumber Santosa, 2019)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram penelitian

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat – alat yang di gunakan dalam melakukan pengujian ini di antaranya adalah :

1. mesin *molding*.
2. alat tulis.
3. *Stopwatch*.
4. *Amperemeter*.
5. *Voltmeter*
6. *Multitester*

3.2.2 Bahan

Bahan ahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah mesin *injection molding*.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini di lakukan dengan cara studi literature dengan mencari data melalui buku, jurnal jurnal yang relevan atau terkait dengan topik penelitian dan pengumpulan data-data dari internet.

3.4 Metode Analisa Data

Metode analisis data untuk mengetahui konsumsi daya listrik pada mesin *injection molding*. Penelitian ini menggunakan waktu 5 menit, dengan beban 1kg, 2kg, dan 3kg. untuk mengetahui konsumsi listrik pada mesin tersebut, Dimana hal ini untuk melihat berapa konsumsi yang di gunakan, agar dapat meninjau seberapa besar hasil dan waktu dengan hasil optimum.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penulis melakukan pengujian yang di lakukan pada tanggal 26 juni 2021 di Desa Pasar Batang mulai dari jam 13.00 WIB sampai dengan 17.00 WIB diperoleh data sebagai berikut :

4.1 Hasil Pengujian

Hasil pengujian konsumsi listrik mesin *molding* dengan waktu pengujian 5 menit dengan beban 1kg, 2kg, dan 3kg, menggunakan motor listrik 1 *phase*.

4.1.1 Uji Daya Listrik

Daya listrik merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Berikut hasil pengambilan data :

Tabel 4. 1 Hasil uji tegangan dan arus listrik.

NO	Pengujian	Beban	Waktu	V (Tegangan)	I (Kuat Arus)
1	A1	1 kg	5 menit	87 V	0,07 A
	A2	1 kg	5 menit	93 V	1,00 A
	A3	1 kg	5 menit	98 V	0,95 A
	Rata-rata			92,6 V	0,67 A
2	B1	2 kg	5 menit	140 V	1,02 A

	B2	2 kg	5 menit	154 V	1,09 A
	B3	2 kg	5 menit	147 V	1,05 A
	Rata-rata			147 v	1,05 A
3	C1	3 kg	5 menit	200 V	2,09 A
	C2	3 kg	5 menit	194 V	2,05 A
	C3	3 kg	5 menit	190 V	2,03 A
	Rata-rata			194,6 V	2,05 A

Untuk mendapatkan nilai daya listrik, perlu di hitung menggunakan rumus :

$$P = V \cdot I$$

Keterangan : P = Daya Listrik (W)

V = Tegangan (V)

I = Kuat Arus (A)

- a. Daya listrik dengan beban 1 kg

$$P = V \cdot I$$

$$P = 92,6 \times 0,67$$

$$= 62,04 \text{ watt}$$

- b. Daya listrik dengan beban 2 kg

$$P = V \cdot I$$

$$P = 147 \times 1,05$$

$$= 149,9 \text{ watt}$$

- c. Daya listrik dengan beban 3 kg

$$P = V \cdot I$$

$$P = 194,6 \times 2,05$$

$$= 398,9 \text{ watt}$$

Dari hasil pertimbangan diatas, nilai daya listrik pada setiap beban dapat dilihat pada tabel berikut :

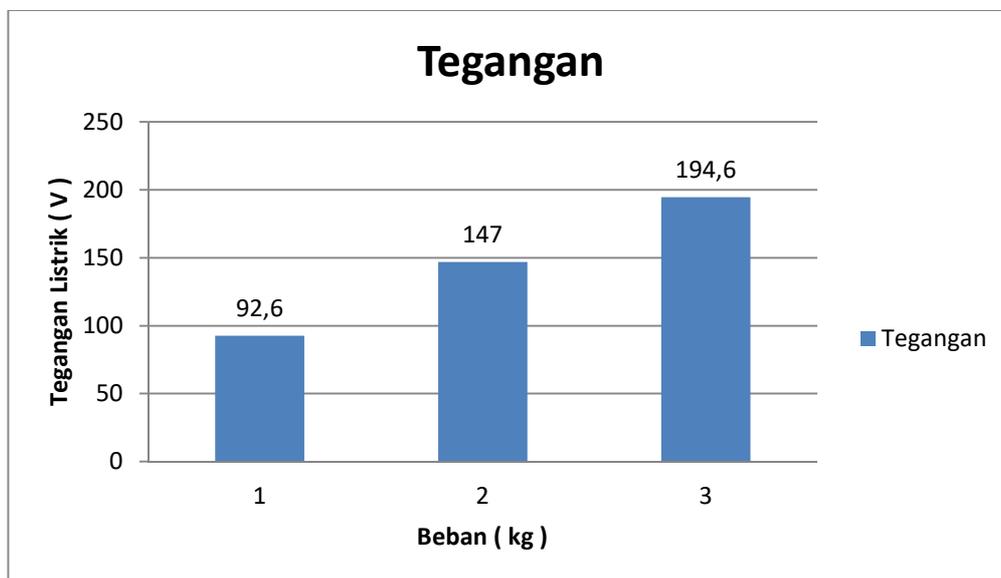
Tabel 4. 2 Daya listrik dengan variasi beban

No	Beban	Waktu	Daya Listrik (W)
1	1 kg	5 menit	62,04 watt
2	2 kg	5 menit	149,9 watt
3	3 kg	5 menit	398,9 watt

4.2 Pembahasan

4.2.1 Tegangan Listrik (Volt)

Dari hasil pengujian, didapatkan data tegangan listrik pada setiap beban mesin plastik *molding*. Berikut grafik hasil pengambilan data tegangan listrik dengan variasi beban.

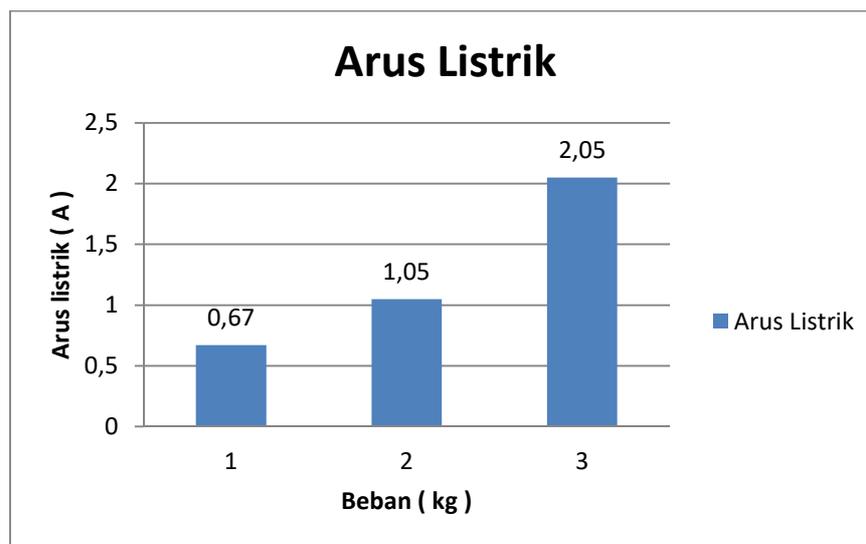


Gambar 4. 1 Tegangan listrik (v) terhadap variasi beban

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa tegangan listrik meningkat seiring dengan peningkatan beban pada mesin plastik *molding* dalam waktu 5 menit. Pada beban 1 kg menghasilkan tegangan listrik 92,6 V dan beban 2 kg menghasilkan tegangan listrik 147 V. sedangkan pada beban 3 kg menghasilkan tegangan listrik tertinggi yaitu 194,6 V.

4.2.2 Arus listrik (Ampere)

Dari hasil pengujian, didapatkan data arus listrik pada setiap beban mesin plastik *molding*. Berikut grafik hasil pengambilan data arus listrik dengan variasi beban.

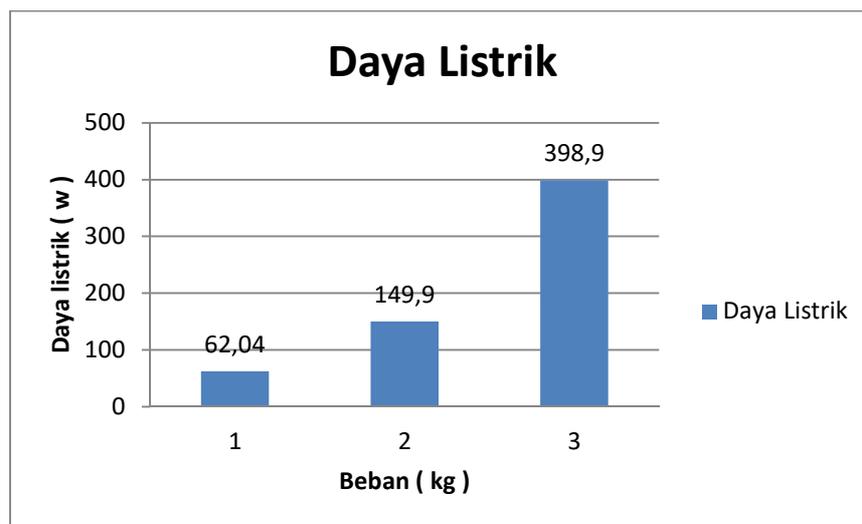


Gambar 4. 2 arus listrik (A) terhadap variasi beban

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa arus listrik meningkat seiring dengan peningkatan beban pada mesin plastik *molding* dalam waktu 5 menit. Pada beban 1 kg menghasilkan arus listrik 0,67 A dan beban 2 kg menghasilkan arus listrik 1,05 A. sedangkan pada beban 3 kg menghasilkan arus listrik tertinggi yaitu 2,05 A.

4.2.3 Daya listrik

Dari hasil pengujian, didapatkan data daya listrik pada setiap beban mesin plastik *molding*. Berikut grafik hasil pengambilan data daya listrik dengan variasi beban.



Gambar 4. 3 daya listrik (P) terhadap variasi beban

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa daya listrik meningkat seiring dengan peningkatan beban pada mesin plastik *molding* dalam waktu 5 menit. Pada beban 1 kg menghasilkan daya listrik 62,04 W dan beban 2 kg menghasilkan daya listrik 149,9 W. sedangkan pada beban 3 kg menghasilkan daya listrik tertinggi yaitu 398,9 W.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan Uji konsumsi daya listrik mesin *molding* selama 5 menit dan beban 1kg di dapatkan rata-rata tegangan listrik 96,6 V dan arus listriknya 0,67 A sehingga daya listrik yang digunakan sebesar 62,04 W. Pengujian berikutnya menggunakan beban 2 kg dan hasil uji menunjukkan bahwa tegangan listrik yang digunakan sebesar 147 V dan arus listrik sebesar 1,05 A sehingga daya listrik yang terpakai sebesar 149,9 W sedangkan pada pengujian berikutnya menggunakan beban 3kg dengan memperoleh tegangan listrik sebesar 194,6 V dan arus listrik sebesar 2,05 A, sehingga daya listrik yang digunakan adalah 398,9 W

5.2 Saran

1. Sebaiknya jangan gunakan mesin *molding* dengan beban yang tinggi karena konsumsi daya listriknya besar.
2. Gunakanlah sarung tangan dan sepatu safety saat melakukan pengujian agar tidak tersengat aliran listrik.
3. Gunakanlah werpack agar badan terlindungi dari bahaya yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurokhman, M. (2012). Analisis Konsumsi Energi pada Proses Injection Moulding untuk Efisiensi Energi. *Tidak Diterbitkan. Skripsi. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.*
- Candra, H., & Setyaningsih, E. (2012). *Operasional Lampu Tl-Led Terhadap Lampu Tl-T8.* 8, 186–193.
- Hidayat, T., & Winnarso, R. (2017). *Program studi teknik mesin fakultas teknik universitas muria kudas 2017.*
- Nusa, T., Sompie, S. R. U. A., & Rumbayan, E. M. (2015). Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler. *E-Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(5), 19–26. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/9974/9560>
- Permatasari, A. I., & Mahmudy, W. F. (2015). Pemodelan Regresi Linear dalam Konsumsi Kwh Listrik di Kota Batu Menggunakan Algoritma Genetika. *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTHK Universitas Brawijaya*, 5(14), 1–9.
- Purnomo, M. H., Sidi, P., & Arumsari, N. (2017). Analisa Pengaruh Parameter Proses Injection Moulding Terhadap. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application*, 2(1), 225–232.
- Santosa, A., Dirja, I., Mesin, P. T., & Pendahuluan, I. (2019). Rancang Bangun Mesin Injection Moulding Untuk Keperluan Home Industri Dengan Bahan Baku Sampah Plastik. *Infomatek*, 21(2), 87–90. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v21i2.1980>
- Syamsiro, M., Hadiyanto, A. N., & Mufrodi, Z. (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Sebagai Bahan Baku Mesin Pirolisis Skala Komunal. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal (JMST)*, 1(2), 43–48.
- Wahid, A., Ir. Junaidi, Ms., & Dr. Ir. H. M. Iqbal Arsyad, M. (2014). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Elektro UNTAN*, 2(1), 10.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan Data







PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	0616079002	<u>Faqih Fatkhurrozak, S. T.M.T</u>	Pembimbing I
2	0630069202	<u>Firman Lukman Sanjaya, S.T, M.T</u>	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA** / ~~TIDAK BERSEDIA~~ membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: MOHAMAD DANISH SHOLAH
NIM	: 18020057
Produk Tugas Akhir	: MESIN PLASTIK MOLDING
Judul Tugas Akhir	: <u>UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN <i>MOLDING</i></u>

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan November tahun 2020 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juli tahun 2021

Tegal, 26 Juni 2021

Pembimbing I

(Faqih Fatkhurrozak, S. T.M.T)
NIDN. 0616079002

Pembimbing II

(Firman Lukman Sanjaya, S.T, M.T)
NIDN. 0630069202

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR

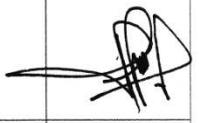
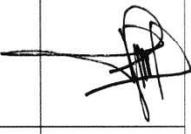


NAMA : Mohamad Danish Sholah
NIM : 18020057
Produk Tugas Akhir : Mesin Plastik Molding
Judul Tugas Akhir : UJI KONSUMSI DAYA LISTRIK MESIN MOLDING

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2021

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama Pembimbing	: Faqih Fatkhurozak, M.T
			NIDN	: 0616079002
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	selasa	8/6 2021	Revisi Bab 1	
2	kamis	17/6 2021	Revisi Bab 2	
3	senin	21/6 2021	Revisi Bab 3	
4	kamis	07/7 2021	Revisi Bab 4	
5	Jumat	08/8 2021	Revisi Bab 5	
6	selasa	30/8 2021	Acc. Laporan	
7				
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama Pembimbing	: Firman Lukman Sanjaya, M.T
			NIDN	: 0630069202
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	8/6 2021	Revisi Bab 1	
2	kamis	17/6 2021	Revisi Bab 2	
3	Senin	21/6 2021	Revisi Bab 3	
4	kamis	8/7 2021	Revisi Bab 4	
5	doniat	30/7 2021	Revisi Bab 5	
6	selasa	30/8 2021	Revisi kesimpulan	
7	Rabu	5/9 2021	Acc Laporan.	
8				
9				
10				