

**Rancang Bangun Mesin *Vertical Screw Molding* Dengan Penggerak
Dinamo Starter Sebagai Pencair Limbah Plastik**

**Vertical Screw Molding Machine Design Plan With Dinamo Starter As
A Diluent Plastic Waste**

Putu Agus Suryantara¹, K. Rihendra Dantes¹, I. N. Pasek Nugraha¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

e-mail: aguspanda9696@gmail.com, rihendradantes@undiksha.ac.id,
paseknugraha@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan rancangan mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik sesuai dengan permintaan dan keinginan *customer* dengan menggunakan metode yaitu, *Quality Function Deployment* (QFD). Data kelayakan desain dan data kelayakan produk mesin *vertical screw molding* didapatkan dari hasil penyebaran angket. Kelayakan rancang bangun mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik melalui beberapa tahap pengambilan data uji angket melalui uji ahli manufaktur, kelompok kecil, dan kelompok besar. Pada uji manufaktur diuji oleh Dosen Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha, dan Guru SMK 3 Singaraja dengan mendapatkan hasil sangat layak. Pada pengujian kelompok kecil yang menyasar lima mahasiswa pendidikan teknik mesin, mendapatkan hasil 95,00% dan dinyatakan sangat layak. Selanjutnya penyebaran angket kelompok besar dengan menyasar mahasiswa dan masyarakat mendapatkan hasil sebesar 90,32%, dapat dinyatakan bahwa rancangan ini sangat layak. Jadi, berdasarkan hasil penyebaran angket maka rancangan mesin *vertical screw molding* sangat layak untuk di terapkan.

Kata kunci : Limbah Plastik, Mesin *Vertical Screw Molding*, *Quality Function Deployment*

Abstract

This study is a study that aims to produce a vertical screw molding machine design with dynamo starter as a diluent plastic waste in accordance with customer requests and desires using Quality Function Deployment (QFD) method. The design and product feasibility data of the vertical screw molding machine were obtained from the results of questionnaire distribution. The design feasibility of vertical screw molding machine with dynamo starter as a diluent plastic waste were get through several stages of questionnaire test data retrieval through the test of manufacturing experts,

small groups, and large groups. The manufacturing test was tested by the Mechanical Engineering Education Lecturer at Ganesha University of Education, and Singaraja Number 3 Vocational School teachers with very feasible results. In the small group testing which targeted five students of mechanical engineering education, the result was 95.00% and were declared very feasible. Furthermore, the distribution of large group questionnaires which targeted students and community received 90.32% results, it can be stated that this design was very feasible. So, based on the results of questionnaire distribution, the design of vertical screw molding machines is very feasible to be applied.

Keywords: *Plastic Waste, Vertical Screw Molding Machine, Quality Function Deployment*

1. PENDAHULUAN

Pada kehidupan kita sehari dimanapun kita berada limbah plastik adalah kata-kata yang tidak asing bahkan banyak kita sering jumpai di jalan banyak orang tidak peduli terhadap lingkungannya sehingga sering kali mereka membuang sampah-sampah plastik tersebut secara sembarangan mereka tidak menyadari ada faktor-faktor yang di sebabkan oleh plastik yang mereka buang bisa merusak lingkungan dari limbah plastik bahkan bisa juga merusak kesehatan. inilah akibat dari sampah plastik terhadap lingkungan yaitu racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan berpotensi untuk membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah, termasuk cacing, sampah plastik akan mengganggu jalur terserapnya air ke dalam tanah, sampah plastik yang susah diurai, mempunyai umur panjang, dan ringan akan semakin mempermudah untuk diterbangkan angin sehingga tidak menutup kemungkinan untuk mencemari lautan dan wilayah-wilayah lainnya secara bergantian.

Karena Limbah plastik inilah dan kurangnya pemahaman masyarakat sekitar tentang dampak limbah plastik terhadap lingkungan sehingga membuat penulis berfikir untuk membuat alat yang bisa mengubah limbah plastik dan bisa membuatnya menjadi sebuah kerajinan tangan dengan cara membuat sebuah cetakan sesuai dengan kerajinan tangan apa yang akan di buat agar tujuan tersebut bisa tercapai maka penulis merancang sebuah alat dimana alat ini bisa mengubah limbah plastik menjadi cair dan mencetaknya menjadi kerajinan tangan dimana prinsip kerja mesin ini yaitu menggunakan teori mesin *screw* dimana alat ini terdiri dari baja yang memiliki spiral atau helical fin yang tertancap pada shaft dan berputar dalam suatu saluran yang berbentuk "U" (*through*) tanpa menyentuhnya sehingga *helical fin* mendorong material ke trough. Shaft yang digerakan oleh motor gear. *Conveyor* di buat dengan ukuran panjang 8-12 ft yang dapat bersatu untuk memperoleh panjang tertentu. Diameternya bervariasi dari 3 sampai 24 inci. yang pada kesempatan ini penulis menggerakannya dengan dinamo starter motor yang memiliki fungsi untuk memutar roda penerus / roda gila sehingga poros engkol dapat berputar pada saat gerakan awal pada kendaraan, sehingga mesin bisa hidup. Sehingga dalam hal ini harus merangkai gear atau roda gigi dimana pada perhitungan putaran ini penulis menggunakan teori perhitungan torsi agar mengetahui putaran yang pada dinamo starter ini ter transfer ke *screw* dan menghantarkan limbah plastik ke jalur pemanas pada mesin *vertical screw molding* ini dimana pada kesempatan ini penulis menggunakan kontrol untuk menunjang fungsinya sebagai pengendali. Mulai dari pengaturan pemanasan pada dinding-dinding barrel, kecepatan injeksi, tekanan injeksi, waktu injeksi, waktu pencetakan serta beberapa fungsi lainnya.

Pada macam-macam jenis plastik memiliki titik leleh yang berbeda-beda disini penulis akan menjelaskan tentang macam-macam plastik dan pemanasannya berdasarkan derajat suhu celcius, PETE dengan 180°-240°c, HDPE dengan 200°-280°c, OTHER dengan 180°-250°c, LDPE dengan 160°-240°c, PS dengan 180°-260°c, PP dengan 200°-300°c, PVC dengan 160°-280°c dengan pernyataan suhu pemanasnya dapat dinyatakan ketika suhu yang kita atur

adalah paling maksimal maka plastik itu akan angsung mencair dan maka jika memakai minimum dari suhu maka plastik itu akan menair dengan lambat.

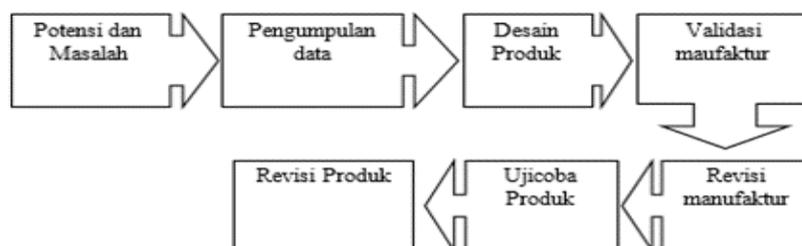
Dalam perancangan mesin ini penulis membuat gambaran menggunakan aplikasi solidwork di mana aplikasi ini merupakan software yang digunakan untuk membuat desain produk dari yang sederhana sampai yang kompleks seperti roda gigi, casing handphone, mesin mobil. software ini merupakan salah satu opsi diantara design software lainnya sebut saja catia, inventor, Autocad. Berdasarkan kajian maka penulis merancang mesin *vertical screw molding* untuk mengurangi limbah plastik yang sering di buang tidak pada tempatnya.

2. METODE

Didalam menentukan metode penelitian, harus dirancang terlebih dahulu seperti apa penelitian yang akan dilakukan. Fred N Kerlinger (dalam Landung R. Simatupang, 2000) mengungkapkan bahwa desain penelitian atau rancang bangun penelitian adalah rencana dan struktur penyelidikan yang disusun demikian rupa sehingga peneliti akan dapat memperoleh jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan penelitiannya. Rencana itu merupakan suatu skema menyeluruh yang mencakup program peneliti.

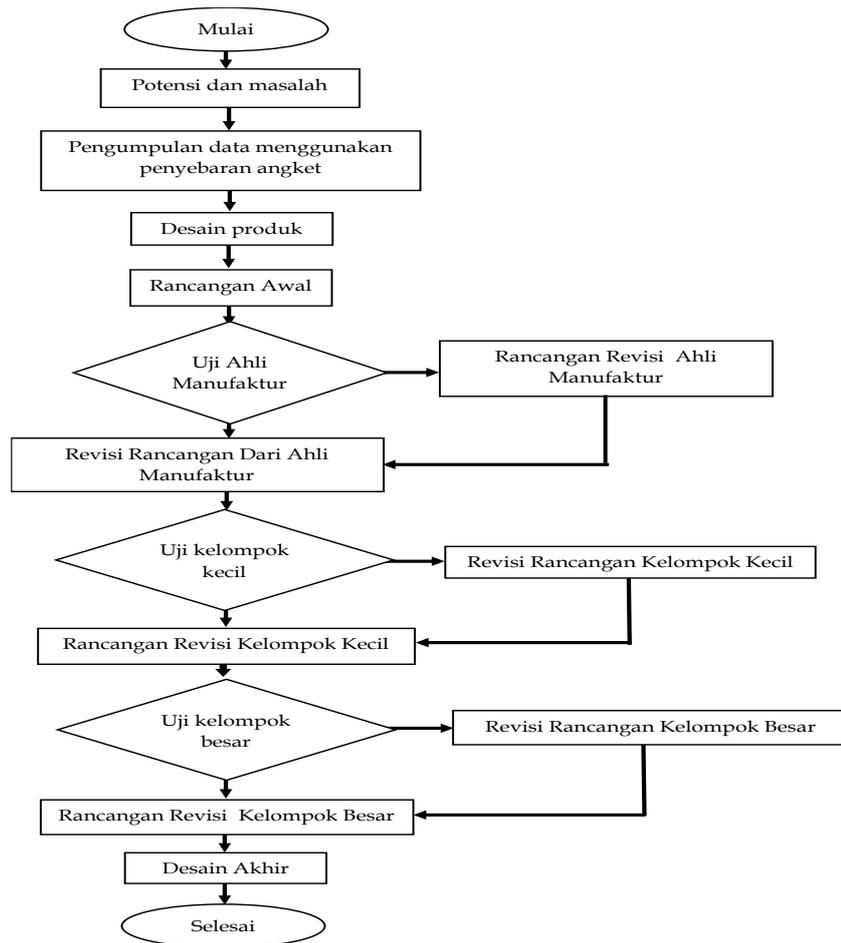
Desain penelitian dibuat untuk menjadikan peneliti mampu menjawab pertanyaan penelitian dengan *sevalid, se-obyektif*, setepat dan sehemat mungkin. Rancangan penelitian adalah sebagai model pendekatan penelitian yang sekaligus juga merupakan rancangan analisis data. Disamping itu dengan adanya rancangan penelitian, penentuan sampel sudah diberi arah oleh rancangan penelitiannya. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sujadi (2003:164) Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan.

Sugiyono (2015. 407) adapun langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu untuk menguji keefektifan produk yang dimaksud. Penelitian pengembangan yang dilakukan hanya sampai tahap revisi desain. Secara skematik langkah-langkah tersebut ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian R & D menurut sugiono

Sedangkan untuk memperjelas alur penelitian ini, adapun diagram alir (*flowchart*) dalam penelitian ini yang menyatakan urutan kegiatan yang dilakukan peneliti seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart penelitian

Quality Function Deployment (QFD) merupakan suatu metode yang dipakai dalam tahap awal perancangan dan pengembangan produk dimana membuat rancangan kualitas dari suatu produk berdasarkan atas permintaan kualitas dari pemesan (*Customer*) atau pasar (*Market*). QFD merupakan metode yang digunakan untuk mengantisipasi dan menentukan prioritas kebutuhan dan keinginan konsumen, serta menggabungkan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut dalam produk barang maupun jasa yang dihasilkan perusahaan.

QFD adalah suatu metode yang terstruktur didalam pengembangan produk yang memungkinkan tim pengembangan produk untuk menetapkan dengan jelas semua keinginan dan kebutuhan konsumen dan kemudian mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau servis yang ditawarkan secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan konsumen [Cohen 95].

QFD merupakan suatu praktek untuk mengembangkan produk sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pelanggan menjadi apa yang dihasilkan perusahaan dengan cara memberi prioritas dan juga merupakan praktek menuju perbaikan proses yang memungkinkan perusahaan melampaui harapan pelanggan [Ullman].

QFD adalah suatu alat dalam perencanaan yang dipergunakan untuk memenuhi keinginan pelanggan. [Besterfield.et.al,1995].

Jadi QFD merupakan alat bantu yang sangat tepat dalam suatu pengembangan produk dapat juga menghasilkan ketepatan dalam menganalisis keinginan dan kebutuhan customer sehingga bisa mengevaluasi masing-masing kemampuan komponen dalam perancangan produk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

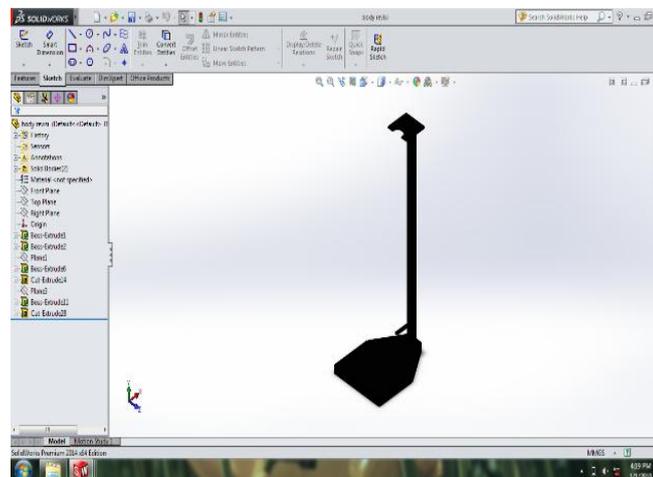
Penelitian ini di berdasarkan permasalahan terhadap dampak limbah plastik yang ada maka membuat sebuah produk mesin yang didesain menggunakan aplikasi solidwork 2014 untuk menghasilkan rancang bangun mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik

Dari penyebaran angket rancang bangun mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik di dapatkan hasil penyebaran angket permintaan kebutuhan customer (PKC) , uji manufaktur, uji kelompok kecil mendapatkan persentase 95.00% lalu uji kelompok besar mendapat 90,32%. Berdasarkan dari susunan *house of quality* (HOQ) yang dikembangkan dalam rancang bangun mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik di dapatkan hasil

Tabel 1. Hasil perhitungan dari *house of quality* (HOQ)

PKK	Hasil Bobot PKK (%)
PKK 1: Dimensi 150x 30cm x 30cm	25,4
PKK 3: harga terjangkau	24,07
PKK 5: Band heater	22,22
PKK 2: Desain simpel	14,8
PKK 4: Body mesin menggunakan pipa besi ukuran 2dim	12,96

Dari hasil diatas didapatkanlah rancangan mesin pencair limbah plastik dengan penggerak dinamo starter sebagai berikut



Gambar 3. Desain dan ukuran bodi mesin *vertical screw molding*



Gambar 4. tampilan rancangan mesin *vertical screw molding*

Tabel 2. Spesifikasi Mesin *Vertical screw molding*

Nama alat	Mesin <i>vertical screw molding</i>
Jenis	Mesin Pencair limbah plastik
Fungsi alat	Mengurangi limbah plastik
Bentuk alat keseluruhan	
Dimensi :	
• Panjang	30 cm
• Tinggi	150 cm
• Lebar	30 cm
Bahan konstruksi alat	
• Bodi	Pipa besi ukuran 2 dim Pipa kotak dan plat besi ukuran 0,6mm
• Alas mesin	Pipa stenlis ukuran 2 dim Siku 3x3 dan plat 0,6mm
• Tabung <i>screw</i>	
• Rumah gear	
Heater band (elemen pemanasnya)	
Dinamo starter	
Sepasang roda gigi	
Control mesin	

Berikut ini adalah proses manufaktur dalam pembuatan produk mesin *vertical screw molding* yang di dalamnya ada proses bubut, pengelasan, pemotongan bahan dan pembuatan kontrol mesin *vertical screw molding*.



Gambar 5. Proses pemotongan bahan yang akan di gunakan



Gambar 6. Proses pembubutan komponen mesin *vertical screw molding*

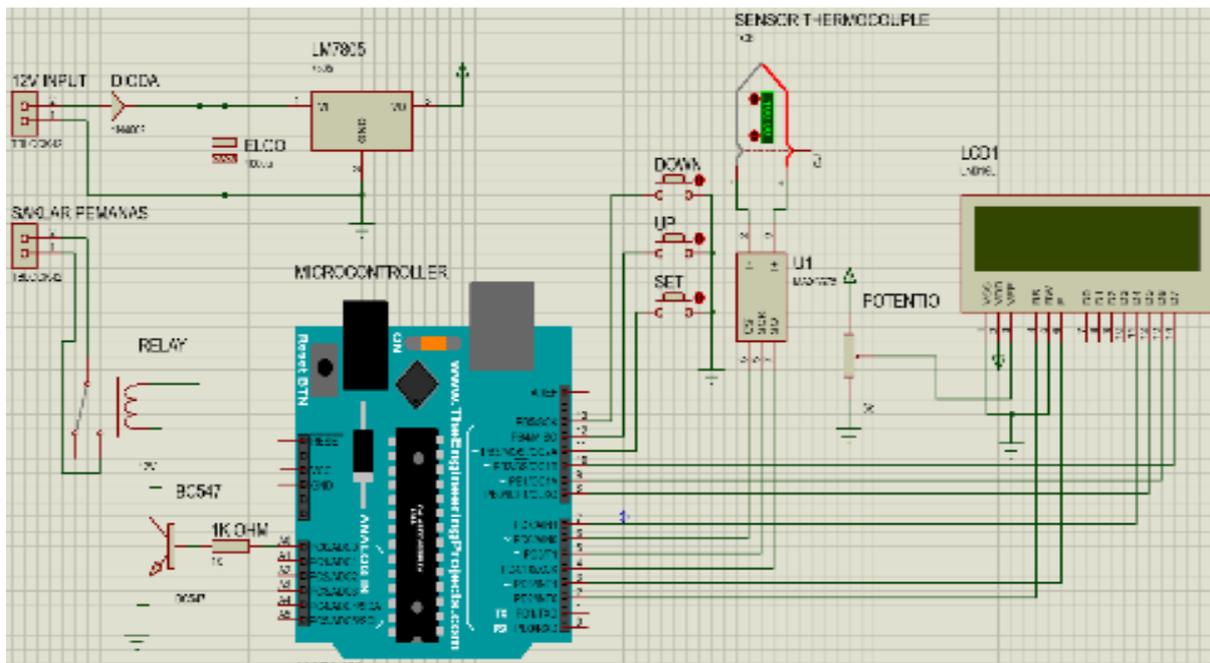


Gambar 7. Proses pengelasan komponen mesin *vertical screw molding*

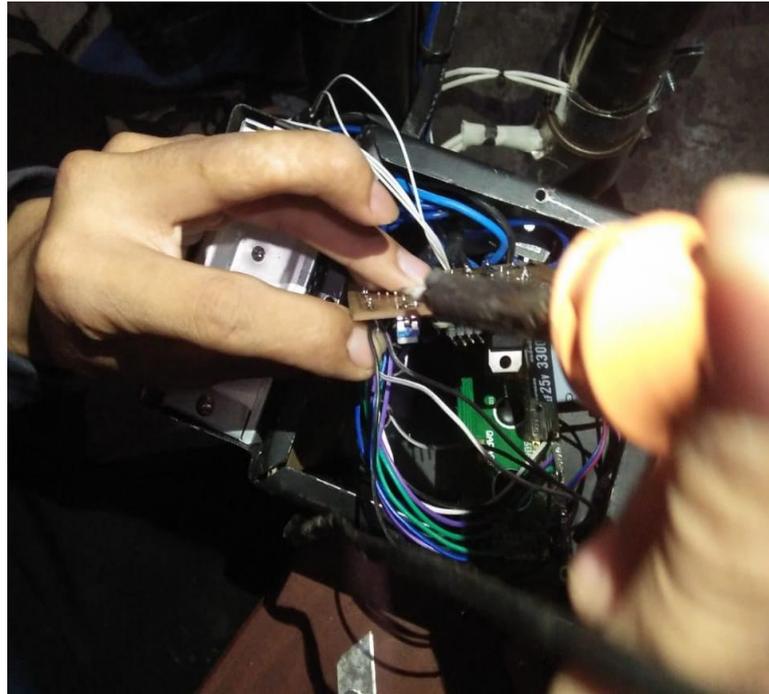


Gambar 8. Proses perakitan mesin *vertical screw molding* setengah selesai

Setelah proses pada gambar 7 sampai 10 maka di lanjutkan dengan perancangan control mesin *vertical screw molding* dan pemasangan control pada mesin *vertical screw molding*.



Gambar 9. Rancangan control mesin *vertical screw molding*



Gambar 10. Pemasangan komponen control mesin *vertical screw molding*

Ketika semua proses dari pemotongan bahan, pembubutan, pengelasan, perakitan, perancangan dan perakitan control maka berikut ini adalah gambar ketika mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo stater sebagai pencair limbah plastik sudah selesai



Gambar 11. Produk mesin *vertical screw molding*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut ini adalah beberapa kesimpulan dari rancang bangun mesin *vertical screw molding* dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik adalah sebagai berikut :

Rancang bangun mesin *vertical screw molding* dibuat dengan dimensi ukuran yaitu 30cm x 30cm x 150cm yang terdiri dari beberapa komponen yang mendukung kinerja alat serta dirancang dengan penggerak diamo starter sebagai pencair limbah plastik ini mendapatkan data hasil penyebaran kuisioner pada ahli manufaktur dan mendapatkan hasil sangat layak dilanjutkan. penulis menyebar kuisioner pada kelompok kecil yang mendapatkan persentase skor sebesar 95,00% jadi dapat disimpulkan dari hasil penyebaran kuisioner tersebut sangat layak untuk di lanjutkan, dan hasil data pada kelompok besar pada 9 orang masyarakat dan 16 orang mahasiswa mendapatkan juga persentase skor sebesar 90,32% dapat dinyatakan sangat layak.

Adapun saran yang yang penulis sampaikan agar menyempurnakan dan melangkapi penelitian ini yaitu :

Dapat dilakukannya uji coba dan pertimbangan komponen-komponen pada mesin ini agar bisa beroperasi dengan maksimal. Kemudian dapat dilakukannya pertimbangan mengenai ketahanan dinamo DC dari pada dinamo AC jika akan digunakan dilapangan. Serta hasil cairan plastik itu langsung dibuatkan cetakan khusus untuk mesin *vertical screw molding*.

DAFTAR RUJUKAN

- Agus (2003). Pemeliharaan kelistrikan pada sepeda motor. halaman: 65 Diakses Pada 18 April 2017.
- Devi, K .H. (2011). Simbol untuk menunjang system informasi desain kemasan makanan dan minuman plastik. halaman:6 Diakses Pada Tanggal 14 Juli 2018.
- Dikshon, K. (2015). Pengertian relay. halaman: 1 Diakses pada tanggal 13 juli 2018.
- Herman, D. S. (2007). *Elektronika Teori dan Penerapan*. Jawa Timur.
- Imam, M. (2005). Sifat dan karakteristik material plastik dan bahan aditif. Semarang
- Eanita, Q. Q. (2013). Gear adalah pengertian dan definisi roda gigi. Tersedia Pada <http://kamusq.com>. diaskes pada tanggal 18 April 2017.
- Lutfiana, A (2015). Mikrokontroller arduino nano. Diaskes Pada Tanggal 13 Juli 2018.
- Muhamad, S. (2017). Racaang bangun *plastic injection moulding* pada pemamfaatan limbah plastik untuk gagang pisau. halaman: 35 diaskes pada tanggal 20 Februari 2020.
- Olivian, M. S., dkk. (2015). Perancangan alat ukur krcepatan kendaraan menggunakan ATMEGA 16. Manado: halaman 4.
- Rochman, R., dkk. (2018). Pengaruh perlakuan panas terhadap kekerasan dan struktur mikro baja AISI 310 S. halaman:3 diaskes pada tanggal 15 juli 2018

Samujizaki, (2016). Dinamo starter dan fungsinya. tersedia pada utomotif123.blogspot.com diaskes pada tanggal 18 April 2019

Sugiono. (2010). *Metoda penelitian pendidikan (pendekatan kualitatif kuantitatif dan R&D)*. Bandung : Alfabert Halaman: 312

Wildann. (2019). Dampak sampah plastik terhadap lingkungan. tersedia pada <http://www.kompasiana.com> diaskes tanggal 1 Januari 2020