

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Charger*

*Charger* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengisi ulang daya ke suatu media penyimpanan yang berupa baterai, kapasitor, aki (Kompulab, 2008). *Charger* ini akan menyimpan arus DC ke media penyimpanan tadi, semakin penuh baterai maka semakin menurun juga arus yang mengalir ke baterai sehingga terjadi keseimbangan. Proses pengisian baterai disebut *Charging*. Pada saat proses pengisian baterai dengan menggunakan *Charger*, arus akan dialirkan berlawanan dengan waktu pengeluaran isi, pengisian baterai ini berarti bahwa beban aktif dan elektrolit dirubah supaya energy kimia baterai mencapai tingkat maksimum (Hamid, 2016).

##### 2.1.1 Dinamo

Menurut (Septerina, 2016) dalam penelitiannya yang berjudul Prinsip Kerja Motor DC, mengatakan bahwa dinamo DC (*Direct Current*) adalah peralatan elektromekanik dasar yang memiliki fungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik atau sebaliknya. Dinamo DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor (Frank D. Petruzella, 2001 : 331 dalam Septerina, 2016)



Gambar 2.1 Dinamo DC (2017)

### 2.1.2 Converter

*Converter* adalah sebuah komponen yang digunakan untuk memproses dan mengontrol energi listrik dengan cara menyuplai tegangan dan arus yang optimal sesuai kebutuhan pengguna. Dalam hal ini peneliti menggunakan sebuah converter DC-DC *step up* atau biasa disebut dengan *Boost Converter*. Prinsip kerja utama dari *Boost Converter* ini adalah kecenderungan induktor untuk melawan perubahan arus yaitu dengan menciptakan dan menghancurkan medan magnet. Dalam *Boost converter*, tegangan output akan selalu lebih tinggi dari tegangan input.

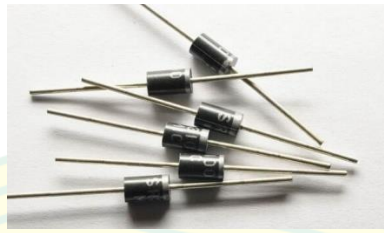


Gambar 2.2 Converter (2020)

### 2.1.3 Dioda

Dioda adalah sebuah komponen yang terbuat dari bahan semikonduktor, yang memiliki dua polaritas yaitu N (Negatif) dan P (Positif), yang bertindak seperti sakelar *on-off*. Saat dioda dalam keadaan "*on*", ia bertindak sebagai *forward bias* dan arus bisa mengalir secara normal. Ketika "*off*", dapat digunakan sebagai *reverse bias* dan menyebabkan arus tidak bisa mengalir. Dioda juga merupakan komponen elektronika yang dapat berfungsi sebagai penyearah arus

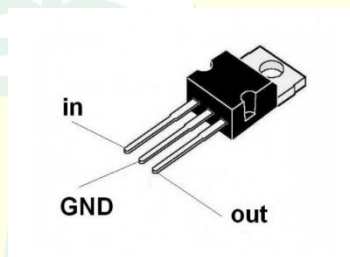
listrik. Ada dua jenis dioda yaitu dioda tabung dan dioda semikonduktor (Fitria, 2015).



Gambar 2.3 Dioda (2020)

#### 2.1.4 IC Regulator

IC 7805 adalah regulator 5V yang membatasi output tegangan 5V dan menarik 5V diatur oleh *power Supply*. Muncul dengan ketentuan untuk menambahkan *heatsink* (Nurhayati, 2017). Regulator tegangan sangat umum digunakan pada rangkaian elektronik. Komponen ini memberikan tegangan keluaran yang konstan untuk tegangan masukan yang bervariasi. Dalam hal ini, IC 7805 adalah IC regulator ikonik yang dapat diterapkan di sebagian besar rangkaian elektronik. Kode 7805 pada IC 7805 memiliki makna tersendiri, "78" berarti itu adalah regulator tegangan positif dan "05" berarti menyediakan 5V sebagai output. Jadi 7805 akan menghasilkan tegangan output +5V.



Gambar 2.4 IC 7805 (2020)

## 2.2 Baterai

Daryanto (1999) dalam (Hamid, 2016) menyatakan Baterai berfungsi sebagai penyimpan dan suplai arus listrik. Karena fungsinya sebagai penyimpan dan suplai arus listrik yang sangat baik serta mudah dalam penggunaannya, maka baterai lazim digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari penggunaan pada perangkat

elektronik hingga penggunaannya pada kendaraan ringan. Baterai adalah suatu proses kimia listrik, dimana pada saat pengisian energi listrik diubah menjadi kimia dan saat pengeluaran/discharge energi kimia diubah menjadi energi listrik.

Baterai sendiri memiliki beberapa tipe, diantaranya adalah baterai asam dan alkali.

a) Baterai Asam

Baterai asam memiliki bahan elektrolitnya merupakan larutan asam belerang (sulfuric acid =  $H_2SO_4$ ). Didalam baterai asam, elektroda-elektrodanya terdapat plat-plat timah peroksida  $PbO_2$  sebagai anoda (kutub positif) dan timah murni  $Pb$  sebagai katoda (kutub negatif).



Gambar 2.5 Baterai Asam (2018)

b) Baterai Alkali

Baterai alkali memiliki bahan elektrolitnya yaitu larutan alkali yang terdiri dari : 1. Nickel iron alkaline battery Ni-Fe Battery. 2. Nickel cadmium alkaline battery Ni Cd Battery Pada umumnya yang paling banyak digunakan adalah baterai alkali admium (NiCd).



Gambar 2.6 Baterai Alakali (2018)

### 2.3 *Solidwork*

*Solidwork* merupakan software yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat. *Solidwork* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti *Pro-Engineer*, NX Siemens, I-Deas, *Unigrapics*, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD dan CATIA. *Solidwork Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama, *Solidwork 95*, pada tahun 1995.

*Solidwork* dalam pengujian ini akan dipergunakan untuk membuat sebuah desain alat ataupun perakitan dari desain itu nantinya. Pengujian akan dibuat dalam bentuk animasi, baik berupa video ataupun gambar. Pendesainan dengan menggunakan *solidwork* ini dimaksudkan untuk memudahkan peneliti dalam memberikan gambaran visual terhadap bentuk dari desain alat nantinya.

### 2.4 Kriteria Produk *Charger* Yang Dibuat

Pembuatan suatu produk yang berkualitas selalu memperhatikan kebutuhan-kebutuhan akan penggunaannya, sehingga mampu memberikan solusi dari suatu permasalahan yang dihadapi oleh para penggunaannya (Baharudin Yusuf H, 2015). Selain itu, suatu produk yang berkualitas selalu melalui tahapan-tahapan pengujian yang tidak singkat sehingga benar-benar menjamin kualitas produknya (Hidayat, 2017). Tak hanya itu, pengujian ini juga dimaksudkan untuk menguji kelayakan suatu produk, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

Berdasarkan pendapat tersebut peneliti bertujuan merancang desain *charger portable* tipe centrifugal dengan menggunakan metode DFMA, dikarenakan DFMA itu sendiri memiliki tujuan untuk mengoptimalkan proses desain sebuah prototype ataupun sebuah produk awal dalam tahap penentuan konsep desain untuk memastikan bahwa produk dapat diproduksi dengan mudah. Oleh karena itu meyakini bahwa desain yang efisien dan efektif dalam penelitian ini yaitu desain yang memiliki jumlah komponen paling sedikit, memiliki total langkah perakitan yang sedikit, serta biaya perakitan yang murah.



## **2.5 DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*)**

DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*) adalah gabungan dari dua buah metode desain, yaitu DFA (*Design For Assembly*) dan DFM (*Design For Manufacturing*). Yang mana DFA adalah metode perancangan suatu produk yang digunakan untuk memudahkan proses perakitan, sedangkan DFM adalah suatu metode perancangan yang digunakan untuk memudahkan pembuatan dari beberapa komponen yang akan membentuk produk setelah proses perakitan. Prinsip metode DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*) adalah mengoptimalkan proses desain sebuah prototype ataupun sebuah produk awal dalam tahap penentuan konsep desain untuk memastikan bahwa produk dapat diproduksi dengan mudah. Dalam penelitian ini sebisa mungkin didapat sebuah desain produk yang efisien, baik dalam segi kemudahan perakitan maupun pembuatan.

Hasibuan, dkk (2013) didalam jurnal (Priadythama, 2017) menyatakan bahwa DFMA adalah suatu metode yang dipakai untuk mengevaluasi sebuah rancangan produk dengan mempertimbangkan kemudahan dalam proses pembuatan dan proses perakitan. Tujuan DFMA yaitu untuk menentukan sebuah desain produk yang menghilangkan komponen alat yang sebenarnya tidak diperlukan serta mengurangi proses dalam pembuatan prototype.

(Ferdiansyah, 2020) menyatakan, metode DFMA adalah mengoptimalkan dalam proses desain sebuah produk awal dalam tahap konsep desain dalam rangka untuk memastikan bahwa produk dapat diproduksi dengan mudah. Desain produk sebisa mungkin dibuat simple dengan perubahan pada fitur agar sesuai dengan kemampuan fasilitas manufaktur.

### **2.5.1 Prinsip Dasar DFMA**

Menurut (Ginting, 2019) menyatakan bahwa DFMA memiliki beberapa prinsip, yaitu.

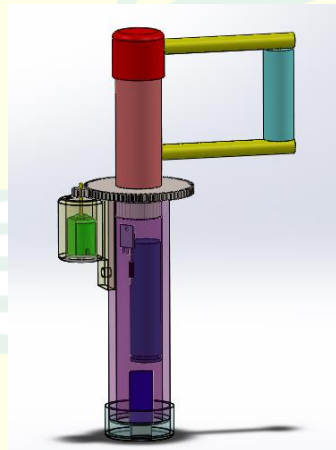
- a) Mendesain untuk kemudahan manufaktur
- b) Mencegah pemrosesan khusus dan pergantian alat terus-menerus
- c) Menspesifikasi penyelesaian permukaan yang lebih mudah
- d) Standarisasi bahan dan komponen
- e) Standarisasi desain produk

### 2.5.2 Aktivitas DFMA

Berdasarkan jurnal dari (Gunadarma, 2012) berikut hal-hal yang mendasari tentang DFMA. DFMA pada dasarnya merupakan gabungan dari dua buah aktivitas: *productivity engineering* dan *design for assembly*. *Productivity engineering* merupakan suatu proses review setelah desain produk selesai. Fokus pada pembuatan komponen yang sederhana dan lebih mudah. Seringkali perubahan teknologi menghasilkan proses produksi yang lebih rumit. *Design for assembly* ditujukan untuk mengurangi jumlah komponen dengan eliminasi dan kombinasi untuk memperoleh struktur produk yang lebih sederhana. Kedua metode DFM dan DFA harus berinteraksi karena kunci sukses DFM adalah menyederhanakan produk melalui DFA.

## 2.6 Konsep *Charger Portable* Tipe Centrifugal

### 1. Opsi Desain 1



Gambar 2.7 Opsi Desain 1

Pada rancangan Opsi 1, dinamo berada di luar pegangan bawah, dinamo ini terhubung pada poros putar dengan perantara dua buah gear, gear kecil ada pada dinamo dan gear yang besar ada pada poros putar, otomatis dinamo akan berputar dan menghasilkan listrik. Listrik tersebut akan diteruskan untuk kemudian disimpan didalam baterai yang ada didalam pegangan bawah dengan serangkaian elektronika agar arus yang masuk ke baterai menjadi lebih stabil.

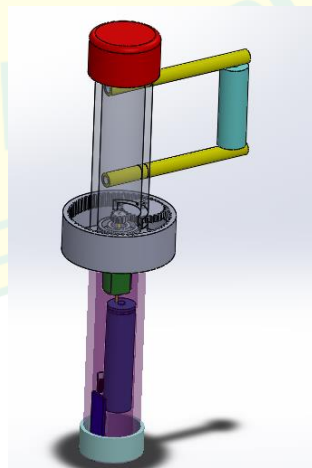
## 2. Opsi Desain 2



Gambar 2.8 Opsi Desain 2

Untuk rancangan Opsi 2, selain berfungsi sebagai penghasil listrik, dinamo pada Opsi 2 juga digunakan juga sebagai pemberat. Kemudian sebagai penghubung antara putaran dinamo dan putaran alat digunakan sebuah belt pulley yang terpasang pada dua buah gear pulley. Gear puley besar ditempatkan di pegangan bawah, sedangkan gear pulley kecil ditempatkan pada dinamo. Pada saat alat digunakan, yang berputar hanyalah gear pulley kecil, sedangkan gear pulley besar diam. Karena perbedaan ukuran antara kedua gear pulley, menyebabkan gear pulley yang kecil berputar lebih cepat daripada gear pulley besar, sehingga listrik yang dihasilkan dinamo menjadi lebih baik yang kemudian diteruskan untuk disimpan ke dalam baterai yang ada di pegangan bawah.

## 3. Opsi Desain 3



Gambar 2.9 Opsi Desain 3



Sedangkan untuk rancangan Opsi 3, dinamo terletak pada bagian dalam pegangan bawah. Rancangan tipe ini memiliki 3 buah gear yang digunakan untuk memutar dinamo, gear pertama yaitu gear yang paling kecil dan ditempatkan pada dinamo, gear kedua yang berukuran sedang ditempatkan pada batang atas yang nantinya gear sedang ini menjadi penghubung putaran antara gear kecil dan gear besar dalam, sedangkan untuk gear ketiga yaitu gear besar dalam, berfungsi sebagai jalur berputar untuk gear sedang dan ditempatkan pada bagian pegangan bawah. Saat alat berputar, gear sedang akan berputar pada jalurnya yang berada di gear besar dalam, putaran gear sedang ini juga terhubung dengan gear kecil yang ada pada dinamo sehingga motor dapat berputar dan menghasilkan listrik yang kemudian akan disimpan kedalam baterai.

## 2.7 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian “Pengembangan Mesin *Belt Grinder* Dengan Metode DFMA (*Design For Manufacturing And Assembly*)” oleh Atmaja dkk. (2019). Meneliti tentang pengembangan mesin *belt grinder* dengan metode DFMA dengan hasil pengembangan mesin *belt grinder* dengan metode DFMA terdapat beberapa komponen yang diperbaiki, dikombinasi dan dieliminasi, tetapi tidak merubah fungsi dan kegunaan komponen tersebut. Dengan hasil pengembangan ini proses perakitan menjadi lebih mudah dan waktu yang dibutuhkan lebih singkat untuk setiap unit produk jika dibandingkan dengan desain yang lama. Kemudian, dalam penelitian “Perancangan Alat Bantu Pembuatan Benda Tirus Pada Mesin Bubut Dengan Pendekatan Metode DFMA Untuk Mengoptimalkan Waktu Proses” oleh Arlis Yuniarso (2014). Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pembuatan benda tirus dengan menggunakan alat bantu pada mesin bubut konvensional jenis Lunan LC460A hasil rancangan dengan metode DFMA dapat mengoptimalkan waktu proses dibandingkan pembuatan benda tirus dengan menggunakan penggeseran eretan atas. Penurunan waktu proses pembuatan benda tirus dengan menggunakan alat bantu tersebut sebesar 8,33 menit, dari semula 29,69 menit menjadi 21,36 menit, atau secara presentase penurunan waktu proses sebesar 28,06%.

Lalu, dalam penelitian “Perancangan Fasilitas Kerja Proses Pengelasan Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode *Design For Manufacture And Assembly* (DFMA)” oleh Fajar Sidik Rudini (2019). Didapati hasil analisa yang telah dilakukan fasilitas kerja hasil rancangan berupa meja kerja yang memiliki pijakan kaki yang digunakan untuk memudahkan operator ketika hendak mengistirahatkan kaki ketika lama berdiri, tersedia tempat peletakan busur derajat, tempat peletakan kawat las, bidang alas benda kerja dan tempat peletakan material yang akan di las, serta penjepit berupa ragum yang dapat menjepit benda kerja yang ingin di las dengan tinggi sebesar 73 cm, panjang dan lebar sebesar 60 cm dan cara menggunakan fasilitas ini terkhusus pada penjepit benda kerja yaitu ragum, ragum dapat dipindahkan sesuai dengan keinginan operator las sehingga dapat di atur posisi nyaman operator dalam bekerja. Dalam hasil rancangan ini dapat membuat operator las lebih aman dan nyaman dalam bekerja sehingga dapat terhindar dari musculoskeletal disorders (cedera otot) dan mempersingkat waktu pekerjaan.

Dari ketiga hasil penelitian sebelumnya tersebut membahas tentang penggunaan metode DFMA, namun dalam bidang industrial. Dalam hal ini penlitit tertarik untuk meneliti penggunaan metode DFMA, pada penggunaan sehari-hari (*daily use*) pada charger tipe centrifugal. Diharapkan penelitian ini dapat membantu konsumen dalam keadaan darurat, bila konsumen dalam keadaan genting ingin mengisi daya smartphone mereka. Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk membantu memudahkan konsumen.