

# **PENGUATAN BANGSA MELALUI PERANCANGAN SIMULATOR ALTERNATING CURRENT GENERATOR (ACG) STARTER MOTOR MATIC INJECTION DALAM PENGAJARAN**

**Dudi Suparyogi<sup>1</sup>, Samsi Gumilar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, dudiduparyogi@ukri.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, samsigumilar14@gmail.com

**Abstract.** *The starter system found in the starter motor is a part of the vehicle that is used to provide initial rotation for the engine so that it can run. After turning the flywheel, the engine will work through the combustion cycle from the fuel chamber. In this type of electric starter, Honda Motor recently released an Alternating Current Generator (ACG) starter which is applied to Honda motorbikes. The Alternating Current Generator (ACG) starter is a smooth starter because it does not use a dynamo to move gear to gear so the engine sounds smoother when starting it.*

*Regarding the Alternating Current Generator (ACG) starter, this is Honda's newest technology so it is not widely understood by many people, therefore the author intends to design and make this Alternating Current Generator (ACG) starter simulator as a learning tool or practice tool in vocational schools and at universities. high, so that students can observe, understand and understand the construction and how it works as well as testing the Alternating Current Generator (ACG) starter simulator.*

**Keyword:** *Starter System, Alternating Current Generator (ACG) and Motorcycle*

## **Abstrak:**

Sistem starter yang terdapat di motor merupakan bagian dari kendaraan yang gunanya memberikan putaran awal untuk mesin agar bisa berjalan. Setelah memutar *flywheel* maka mesin akan bekerja melalui siklus pembakaran dari ruang bahan bakar. Pada jenis elektrik starter ini, baru-baru ini honda motor mengeluarkan jenis *Alternating Current Generator (ACG) starter* yang diterapkan pada motor honda. *Alternating Current Generator (ACG) starter* adalah starter halus karena tidak menggunakan dinamo untuk menggerakkan gigi ke gigi sehingga mesin terdengar lebih halus pada saat menyalakannya. Sehubungan *Alternating Current Generator (ACG) starter* ini merupakan teknologi terbaru honda sehingga belum banyak dipahami banyak orang, maka dari itu penulis bermaksud ingin merancang dan membuat *simulator Alternating Current Generator (ACG) starter* ini sebagai alat pembelajaran atau alat praktek di bangku SMK maupun di perguruan tinggi, sehingga siswa/ mahasiswa bisa mengamati, memahami dan mengerti dari konstruksi dan cara kerjanya serta pengetesan *simulator Alternating Current Generator (ACG) starter* tersebut.

**Kata Kunci:** *Sistem Starter, Alternating Current Generator (ACG) dan Motor*

## **PENDAHULUAN**

Hasil inovasi anak bangsa layak didorong sebagai salah satu upaya dalam memperkuat ketahanan bangsa. Dalam pengembangan keilmuan, banyak tercipta pengembangan dari produk sejenis yang menjadi bagian dari sistem penguatan bangsa terutama dalam elaborasi

teknologi. Ini sejalan dengan penemuan yang bersumber dari pengembangan teknologi kendaraan bermotor dengan cara praktis.

Dalam kendaraan bermotor, jika sebelumnya menghidupkan mesin dengan cara manual (*kick starter*), kini dengan memutar kunci kontak kendaraan bisa langsung hidup. Yaitu dengan bantuan alat yang disebut motor starter atau penggerak mula. Untuk menghidupkan mesin, dibutuhkan motor starter untuk memberikan putaran awal agar dapat menjalankan siklus kerjanya. Motor starter berfungsi menghidupkan mesin dan penting sebagai penghidup. Sistem starter terdiri dari komponen-komponen kelistrikan, yaitu baterai sebagai sumber arus listrik utama, *ignition switch* (kunci kontak) yang berfungsi memutuskan atau menghubungkan komponen-komponen dalam motor starter, relay untuk memutuskan atau menghubungkan positif baterai dengan motor starter dan sebagai pengaman, motor starter berfungsi menghidupkan mesin dengan prinsip mengubah energi listrik menjadi energi mekanis.

Bila salah satu komponen rusak, motor starter tidak akan jalan. Berkenaan dengan ini, peneliti bermaksud membuat alat peraga/*trainer (simulator) alternating current generator (ACG) starter* untuk mempermudah, memahami, dan mempelajari lebih detail tentang komponen motor starter. *Simulator* dibutuhkan untuk lembaga pendidikan karena menjadikan pendidikan dan prosesnya lebih menarik.

Ada banyak manfaat penggunaan alat pendidikan yang menjadi lebih terarah dan berhasil. Manfaat alat peraga/*simulator* untuk pendidikan bisa dengan mudah diperoleh di lembaga pendidikan, khususnya jurusan otomotif untuk menunjang kompetensi. Pembelajaran di jenjang tersebut menggunakan banyak alat peraga/*simulator* untuk mendukung segala bentuk pembelajaran, sehingga lebih baik dan lebih mudah diserap.

Kurangnya kelengkapan alat peraga/*simulator* yang menarik sebagai penunjang pembelajaran sistem ACG starter, sehingga peserta didik/mahasiswa kesulitan dalam belajar. Sementara tujuan pembuatan alat peraga/*simulator starter ACG* mengetahui desain sistem ACG starter, mengetahui kerja dari masing-masing komponen dalam sistem *ACG starter*. Sebagai alat belajar dan sumber informasi bagi peserta didik/mahasiswa sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi nama-nama komponen sistem *ACG starter* dan fungsinya serta cara kerjanya.

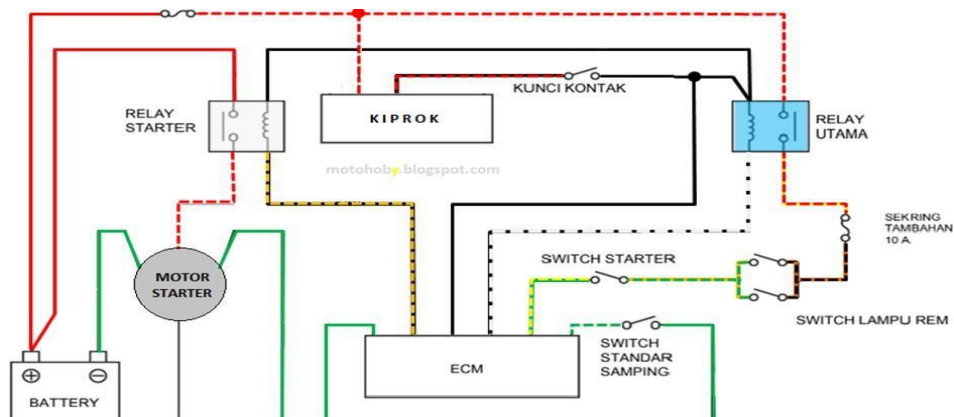
## **TINJUAN PUSTAKA**

Motor starter merupakan jenis motor yang lebih praktis dan dianggap lebih efisien saat menghidupkan mesin. Nilai praktisnya muncul dibandingkan dengan menggunakan cara manual. Karena itu, mayoritas kendaraan roda dua menggunakan sistem *electric starter* dalam pengoperasiannya ketimbang sistem manual. Sistem starter adalah suatu rangkaian kelistrikan pada sepeda motor yang terdiri dari beberapa komponen yang dirakit menjadi satu kesatuan, sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya. Motor starter berfungsi untuk memutar *flywheel* (poros engkol) pertama kali sehingga mesin dapat hidup setelah itu terjadi siklus yang akan menghasilkan tenaga (Umar Bakri, 2001).

Sistem starter yang terdapat di motor merupakan bagian dari kendaraan yang gunanya memberikan putaran awal untuk mesin agar bisa berjalan. Setelah memutar *flywheel* mesin akan bekerja melalui siklus pembakaran dari ruang bahan bakar. Melalui penggunaan starter menjadikan proses menghidupkan kendaraan lebih cepat.

### **Sistem Starter Elektrik**

Penggunaan motor listrik dipasangkan atau dihubungkan dengan poros engkol menggunakan perantara roda gigi dan rantai. Sumber tegangan diperoleh dari baterai dan motor starter harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai. Hal lain yang harus diperhatikan adalah konstruksi motor starter harus sekecil mungkin. Kebanyakan sistem starter menggunakan motor seri arus searah (DC).



Gambar 1. Diagram Kelistrikan Sistem Starter Elektrik Motor Matic

## Jenis-jenis Starter Elektrik

### a). Dinamo starter tipe konvensional

Tipe motor starter yang pertama adalah motor starter tipe konvensional. Pada motor starter tipe konvensional bekerja tanpa pereduksian roda gigi karena motor starter tipe konvensional hanya memiliki satu buah gear yaitu, pinion gear. Tanpa pereduksian roda gigi maka momen putar yang dihasilkan pada motor starter tipe ini kecil dan tidak sebesar tipe motor starter lainnya.



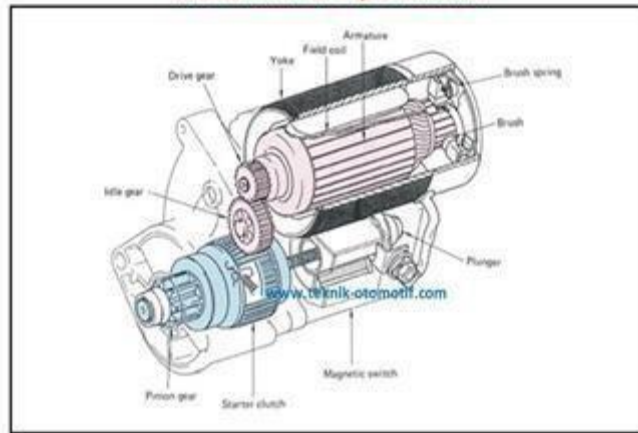
Gambar 2. Starter Konvensional

Kelebihan motor starter tipe konvensional adalah konstruksinya yang sederhana dibandingkan tipe motor starter lainnya. Poros *armature* pada motor starter konvensional langsung berhubungan dengan *pinion gear*, yang mana pinion gear akan langsung memutar *flywheel* ketika switch starter di-on-kan.

### b). Dinamo starter tipe reduksi

Tipe motor starter kedua adalah motor starter tipe reduksi. Pada motor starter tipe reduksi bekerja dengan pereduksian roda gigi. Pada tipe motor starter ini terdapat roda-roda gigi yang saling mereduksi sehingga akan menurunkan putaran pinion gearnya, namun akan didapatkan momen putar yang lebih besar dibandingkan dengan motor starter tipe konvensional.

### Motor Starter Tipe Reduksi



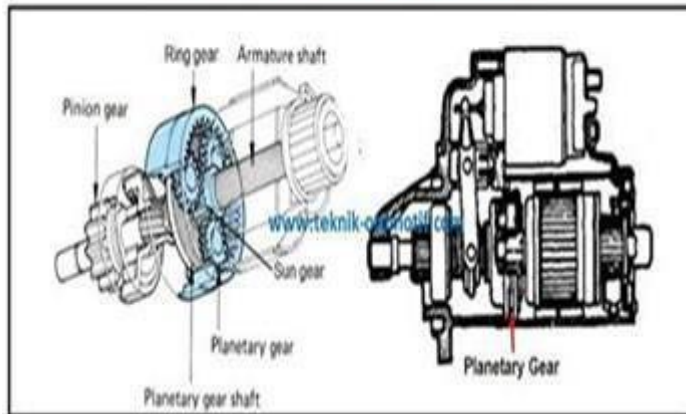
Gambar 3. Dinamo starter tipe reduksi

Pada motor starter tipe ini memiliki konstruksi yang lebih rumit dibandingkan dengan motor starter tipe konvensional. Poros *armature* pada motor starter tipe reduksi ini tidak langsung terhubung dengan pinion gear, namun menggunakan tambahan rod-roda gigi reduksi untuk memutar pinion gearnya.

#### c) Motor starter tipe *planetary*

Tipe ketiga adalah motor starter *planetary*. Cara kerja motor starter tipe ini hampir sama dengan motor starter tipe reduksi yaitu sama-sama adanya pereduksian roda gigi untuk menambah momen putar yang lebih besar. Pada tipe ini, pereduksian putaran dilakukan melalui roda-roda gigi *planetary*.

### Motor Starter Tipe Planetary



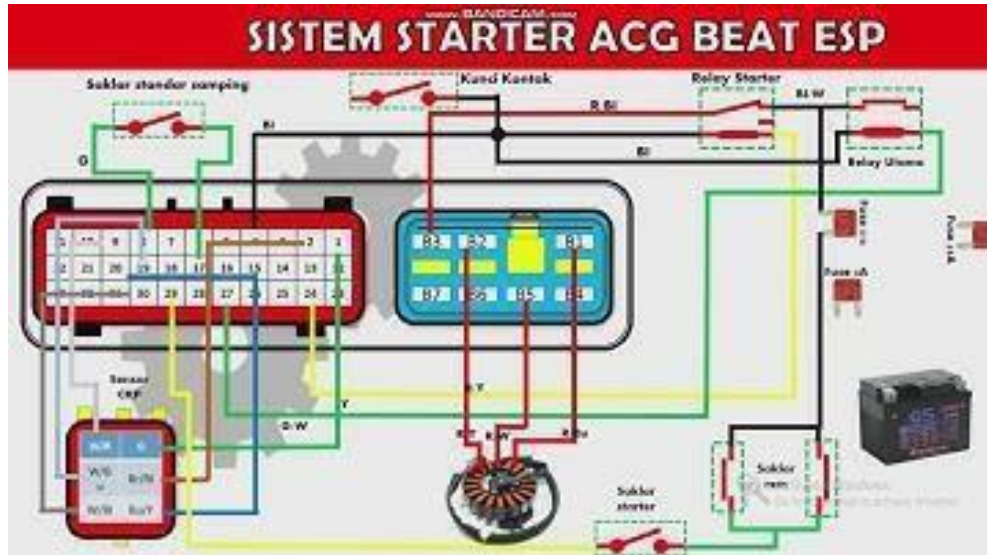
Gambar 4 Dinamo starter tipe *planetary*

Roda gigi *planetary* merupakan roda gigi yang tersusun dari *sun gear*, *planetary gear* dan *ring gear*. Konstruksi motor starter tipe *planetary* sama rumitnya dengan motor starter tipe reduksi, komponen *planetary gear* terletak di antara poros *armature* dengan pinion gear. Poros *armature* pada tipe ini terhubung dengan *sun gear* sedangkan *ring gear* terhubung dengan *pinion gear*. Fungsinya untuk menghasilkan momen putar yang besar saat awal memutar *flywheel* dan ketika *flywheel* berputar, kecepatan putaran pada motor starter akan bertambah.

## 2 Sistem ACG Starter

Teknologi ACG Starter ini adalah salah satu fitur canggih yang diperkenalkan Honda untuk produk motor terbarunya. Fitur ACG Starter biasa disebut

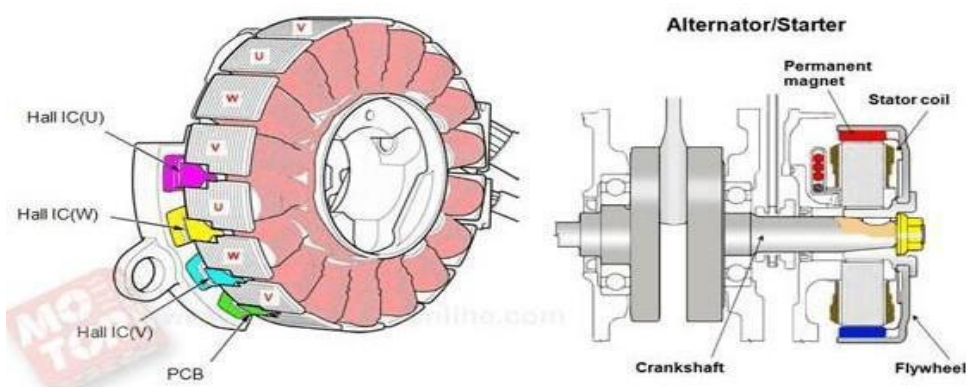
fitur yang menghilangkan suara “Bletakkk” pada saat starter. ACG yaitu alat untuk menghasilkan listrik dengan hasil arus bolak-balik (AC), sedangkan starter yaitu alat untuk memulai kerja suatu alat lain atau mesin. Sehingga keduanya dikombinasikan menjadi ACG starter.



Gambar 5 Diagram Kelistrikan Sistem ACG Starter

**Prinsip Dasar Kerja Sistem Starter ACG**

Ketika mesin dinyalakan, arus listrik akan mengalir melalui *stator* yang berlaku sebagai magnet listrik (elektromagnet). *Stator* pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang hampir mirip dengan alternator, hanya lebih mengandalkan mekanisme antar-magnet. Contohnya, pada Honda Beat FI 2015 terdapat 12 kutub magnet permanen dan 18 kumparan yang terdiri dari kutub magnet yang remanen (tidak tetap). Kumparan-kumparan tersebut masih dibagi lagi menjadi 3 hall. Berikut ini adalah detail gambarnya



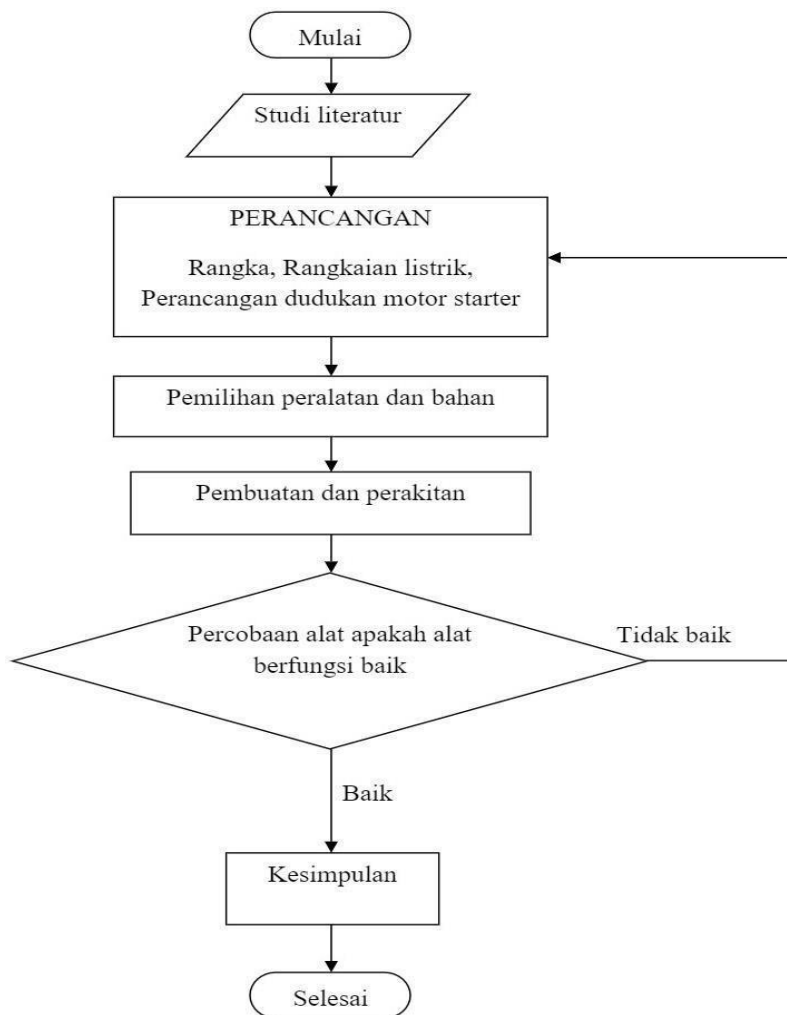
Gambar 6 Prinsip Dasar Kerja Sistem Starter ACG

Pada saat mesin dinyalakan, secara otomatis arus listrik akan langsung dialirkan ke FET Circuit yang terdapat pada Electronic Control Module (ECM) yang kemudian dibagi secara merata ke dalam 3 hall. Selanjutnya, stator yang telah menjadi elektromagnet akan bertemu dengan magnet flywheel. Pertemuan antar-kedua magnet yang menyebabkan flywheel bergerak, sebelum akhirnya menggerakkan piston yang terhubung langsung untuk menyalakan mesin motor. Selanjutnya, setelah

motor dalam kondisi berjalan, maka secara otomatis ECU / ECM akan memutuskan tegangan listrik ke stator dan beralih fungsi menjadi Generator AC. Generator ini nantinya akan mengubah arus listrik menjadi DC (searah) untuk mengisi baterai (aki) dan mendukung kinerja ACG starter pada penggunaan berikutnya.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode dalam penelitian mencakup observasi lapangan untuk pengamatan, wawancara dengan mekanik workshop/bengkel untuk mendapatkan informasi khusus, dan penelusuran literatur dari buku dan sumber lain yang relevan. Pembuatan alat didahului dengan studi literatur. Studi literatur bertujuan mencari data awal melalui buku-buku yang berkaitan dengan sistem starter. Langkah selanjutnya perancangan, pada langkah ini akan memberikan gambaran mengenai alat trainer sistem starter yang dibuat. Setelah perancangan selesai dilanjutkan dengan pemilihan peralatan dan bahan. Pada langkah ini akan dijelaskan alat yang dibutuhkan. Setelah membuat perancangan dan dilakukannya pemilihan terhadap alat dan bahan yang dibutuhkan dilanjutkan dengan proses pembuatan rangka, papan tempat terpasangnya motor starter, kedudukan motor starter, dan pemasangan seluruh komponen. Langkah terakhir percobaan alat yang telah dibuat. Percobaan bertujuan untuk melihat pengoperasian alat dari sisi berhasil atau tidak. Jika ditemui kendala pada alat atau tidak berfungsi harus dilakukan pemeriksaan terhadap perancangan yang telah dibuat. Sebaliknya jika alat sudah berhasil dan berjalan akan didapatkan kesimpulan. Alat dapat digunakan untuk proses belajar mengajar.



Gambar 7 Diagram Alir Pelaksanaan Pembuatan Simulator

**a. Bahan dan Peralatan untuk Pembuatan Simulator**

1. Bahan untuk pembuatan *Simulator* Sistem Starter ACG (*Alternating Current Generator*).

*Tabel. 1 Bahan untuk pembuatan Simulator Sistem Starter ACG*

| No | Bahan                  | Keterangan  |
|----|------------------------|---|
| 1  | ECU /ECM               | Sebagai komputer yang mengontrol kendaraan, menerima data inputan dari sensor, mengirimkan arus ketika mesin hidup, dan memutuskan arus ketika mesin mati.                          |
| 2  | Stator dan Flywheel    | Stator berfungsi untuk mengubah arus yang dikirimkan oleh ECU menjadi Elektromagnetik. Sedangkan Flywheel terhubung dengan poros engkol dan pada flywheel terdapat magnet permanen. |
| 3  | Accu/ Baterai          | Memutar/mengengkol mesin jika di starter  |
| 4  | Fuse/ Sikring          | Memutuskan arus listrik pada saat terjadi hubung singkat (short) atau arus berlebih (over current)  |
| 5  | Kunci Kontak           | Pemutus dan penyambung sistem kelitrikan dari sumber daya batrai kesemua sistem kelistrikan   |
| 6  | Starter Relay          | untuk mengalirkan arus besar dari baterai menuju motor starter dengan cara mengalirkan arus kecil ke starter relay  |
| 7  | Switch Lampu Rem       | Kendaraan dengan sistem v-matic menggunakan switch lampu rem sebagai starter inhibitor switches.  |
| 8  | Switch Standar Samping | Kendaraan dengan sistem v-matic menggunakan side stand switch sebagai starter inhibitor switches.   |
| 9  | Switch Stater          | Untuk memulai star engine   |
| 10 | Sensor CKP             | Sensor CKP berfungsi sebagai sensor posisi crankshaft.  |
| 11 | Stator dan Flywheel    | Stator berfungsi untuk mengubah arus yang dikirimkan oleh ECU menjadi elektromagnetik   |
| 12 | Besi Kotak             | untuk membuat rangka kedudukan starter dan stand penopang   |
| 13 | Besi Siku              | proses pembuatan kedudukan aki  |
| 14 | Besi Plat              | untuk pembuatan kedudukan komponen starter yang telah dipisah-pisahkan  |
| 15 | Mur dan Baut           | untuk menyatukan satu komponen dengan komponen yang lainnya   |
| 16 | Bidust Post            | Bidust post berguna sebagai tempat pemasangan banana plug   |
| 17 | Banana Plug            | Penghantar arus listrik dan berpasangan dengan bidust post  |
| 18 | Cutting Stiker         | Untuk memperlihatkan gambar dan nama-nama komponen yang digunakan   |
| 19 | Skun M5                | untuk penyambung kabel ke terminal  |
| 20 | Akrilik                | sebagai pelindung spanduk   |
| 21 | Lampu LED              | untuk melihat arah arus yang mengalir pada diagram  |
| 22 | Kabel                  | untuk menghantarkan arus listrik dari sumber ke masing-masing komponen  |
| 23 | Isolasi                | untuk membungkus kabel yang terbuka agar terhindar dari konsleting  |

2. Peralatan untuk pembuatan *Simulator* Sistem Starter ACG (*Alternating Current Generator*).

Tabel. 2 Bahan untuk pembuatan *Simulator* Sistem Starter ACG

| No | Peralatan                             | Keterangan  |
|----|---------------------------------------|---|
| 1  | Satu Set Kunci Kombinasi Ring dan Pas | untuk memasang mur dan baut pada komponen <i>Simulator</i> .  |
| 2  | Mesin Las Listrik                     | untuk proses pengelasan seluruh rangka <i>Simulator</i>   |
| 3  | Mesin Bor Tangan                      | untuk melubangi akrilik dan rangka  |
| 4  | Mesin Gerinda Tangan                  | untuk memotong bahan besi kotak, besi siku dan besi plat serta untuk menghaluskan hasil dari pengelasan |
| 5  | Meteran                               | untuk melakukan pengukuran terhadap bahhan yang dibutuhkan.   |
| 6  | Penggaris Siku                        | untuk menyetel sudut-sudut pada rangka yang akan dilas.   |
| 7  | Obeng+ & Obeng -                      | untuk membuka dan memasang sekrup   |
| 8  | Tang Crimping                         | untuk memotong kabel dan mengupas kulit kabel.  |
| 9  | Palu Las                              | untuk melepaskan kerak pengelasan   |

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan *Simulator* Starter ACG (*Alternating Current Generator*)

Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pembuatan *Simulator* Starter ACG sebagai berikut :

**Rancangan *Simulator* Kelistrikan System Starter ACG (*Alternating Current Generator*).** Berikut adalah rancangan dari *Simulator* Kelistrikan System Starter ACG (*Alternating Current Generator*)



Gambar 8 Rancangan *Simulator* Kelistrikan System Starter ACG (*Alternating Current Generator*)

Pada rancangan *Simulator* ini paling atas menunjukkan nama *Simulator* dan dibagian bawah nama terdapat dudukan komponen-komponen yang telah

dipisah-pisah. Disamping komponen-komponen starter terdapat bidus post yang berfungsi untuk merangkai kabel-kabel.

### **1.1.1. Proses Pengerjaan Simulator Kelistrikan System Starter ACG (Alternating Current Generator)**

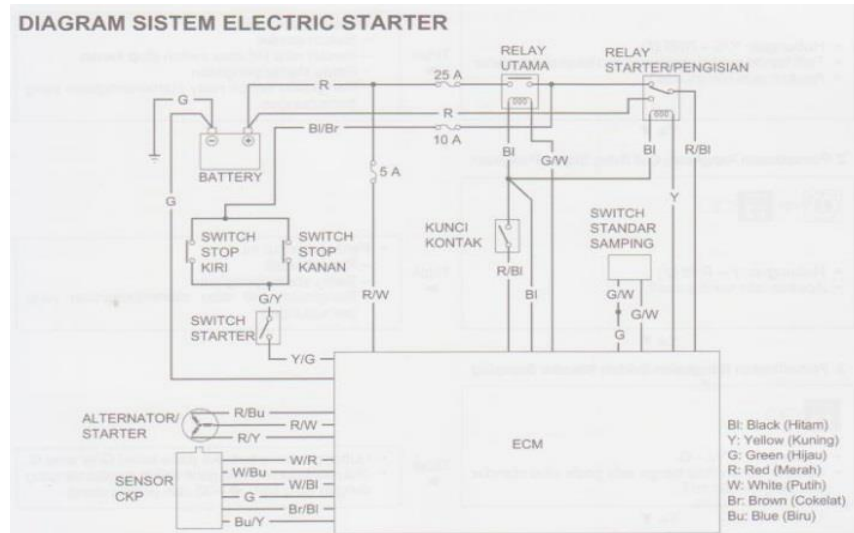
Pada proses pengerjaan Simulator kelistrikan system starter ACG (Alternating Current Generator) ini, Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan sebelum memulai proses pengerjaan.
- b. Langkah awal yaitu membuat rangka Simulator dari bahan besi kotak/ besi holo 20x40x1 mm dan 40x60x1,2 mm. Proses pembuatannya terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap pengukuran dan penandaan, tahap pemotongan, tahap penyambungan dengan sambungan las dan sambungan baut, tahap pelubangan rangka dan akrilik dengan mesin bor, tahap pengecatan dan terakhir tahap pemasangan komponen- komponen starter ACG (Alternating Current Generator).
- c. Langkah selanjutnya yaitu pemasangan komponen-komponen starter system starter ACG (*Alternating Current Generator*) dengan proses pelubangan rangka untuk dudukan akrilik dan pelubangan akrilik untuk dudukan komponen-komponen starter ACG (*Alternating Current Generator*).



Gambar 9 Simulator Sistem Starter ACG (Alternating Current Generator)

## **1.2. Rangkaian Kelistrikan Sistem Starter ACG (Alternating Current Generator)**



Gambar 10. Rangkaian kelistrikan starter ACG (Alternating Current Generator)

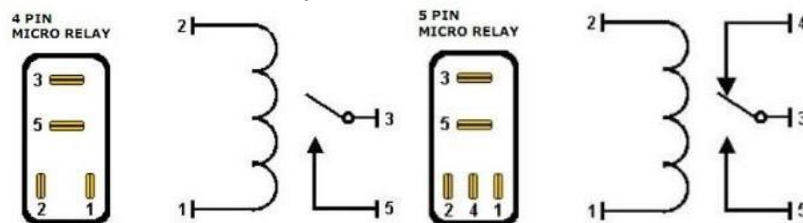
Rangkaian kelistrikan digunakan sebagai panduan untuk merangkai kabel-kabel pada *Simulator*. Ada 3 Komponen utama pada sistem ACG Starter yaitu: 1). Koil (kumparan, lilitan kawat), 2). Magnet, baik yang permanen maupun yang elektromagnet (alternator menggunakan elektromagnet), 3). Gerakan untuk mengubah posisi medan magnet (memotong garis gaya magnet).

Dalam menghasilkan gerakan juga membutuhkan komponen yang sama bedanya komponen terakhir diganti sumber listrik, jadi: a). gerakan/putaran untuk menghasilkan listrik adalah generator, b). listrik untuk menghasilkan gerakan/putaran adalah motor listrik/ACG, c). starter mengkombinasikan keduanya jadi tidak perlu motor starter terpisah.

### 1.3. Pengujian Simulator Starter ACG (Alternating Current Generator)

1.3.1. Langkah- Langkah yang dilakukan dalam pengujian simulator ini adalah sebagai berikut :

1.3.1.1. Sambungkan positif aki (kabel warna merah) ke box sikring (sikring 25A) dan ke kaki relay starter (kaki no.5) serta ke ECM (kabel warna merah strip putih) melalui bidus post warna merah. Kemudian sambungkan negative aki (kabel warna hijau) ke ECM melalui bidus post warna hitam.



Gambar 4.9 Relay Utama 4 Kaki dan Relay Starter 5 Kaki

1.3.1.2. Sambungkan kabel kunci kontak (kabel warna hitam) ke kaki relay utama no. 1 dan relay starter no. 1 (gambar 4.9) serta ke ECM. Dan untuk kabel kunci kontak warna merah strip hitam sambungkan ke ECM.

1.3.1.3. Sambungkan switch standar samping kabel warna hijau strip putih ke ECM kabel warna hijau dan hijau strip putih.

1.3.1.4. Sambungkan kabel switch rem kabel warna biru strip coklat ke box sikring (sikring 10A) dan kabel satunya lagi kabel warna hijau strip kuning ke switch starter.

1.3.1.5. Sambungkan switch starter kabel warna kuning strip hijau ke ECM.

- 1.3.1.6. Sambungkan alternator starter kabel warna merah strip biru, merah strip putih dan merah strip kuning ke ECM.
- 1.3.1.7. Sambungkan sensor CKP kabel warna putih strip merah, putih strip biru, putih strip hitam, hijau, coklat strip hitam dan biru strip kuning ke ECM.
- 1.3.1.8. Setelah semua kabel terpasang, putar switch standar samping berlawanan jarum jam(ke kiri) dan putar kunci kontak ke posisi ON. Selanjutnya tarik handel rem kiri/ kanan. Terakhir tekan switch starter untuk melihat bekerja atau tidaknya Simulator kelistrikan starter ACG.

## 2. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan pembuatan alat dapat disimpulkan 1). Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pembuatan *Simulator* Starter ACG yaitu diawali dengan membuat Rancangan Simulator Kelistrikan System Starter ACG. Pada rancangan Simulator ini paling atas menunjukkan nama Simulator dan dibagian bawah nama terdapat dudukan komponen-komponen yang telah dipisah-pisah. Disamping komponen- komponen starter terdapat bidus post yang berfungsi untuk merangkai kabel-kabel. Langkah selanjutnya adalah Proses Pengerjaan Simulator Kelistrikan System Starter ACG (Alternating Current Generator) yaitu Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan sebelum memulai proses pengerjaan, dilanjutkan dengan pemasangan komponen-komponen starter system starter ACG (*Alternating Current Generator*). Langkah terakhir adalah Pengujian Simulator Starter ACG (Alternating Current Generator) Dimulai dengan menyambungkan positif aki (kabel warna merah) ke box sikring (sikring 25A) dan ke kaki relay starter (kaki no.5) serta ke ECM (kabel warna merah strip putih) melalui bidus post warna merah. Kemudian sambungkan negative aki (kabel warna hijau) ke ECM melalui bidus post warna hitam. Langkah yang paling akhir pada proses pengujian adalah semua kabel terpasang, putar switch standar samping berlawanan jarum jam(ke kiri) dan putar kunci kontak ke posisi ON. Selanjutnya tarik handel rem kiri/ kanan. Terakhir tekan switch starter untuk melihat bekerja atau tidaknya Simulator kelistrikan starter ACG.

2). Beberapa alat memiliki fungsinya tersendiri di antaranya: baterai memberikan suplai tenaga listrik yang diperlukan untuk memutar/mengengkol mesin jika di starter, Sikring berfungsi untuk memutuskan arus listrik pada saat terjadi hubung singkat (short) atau arus berlebih (over current), kunci kontak sebagai pemutus dan penyambung sistem kelistrikan dari sumber daya batrai kesemua sistem kelistrikan, Starter Relay untuk mengalirkan arus besar dari baterai menuju motor starter dengan cara mengalirkan arus kecil ke starter relay. Switch Lampu rem Kendaraan dengan sistem v-matic menggunakan switch lampu rem sebagai starter inhibitor switches, Switch Standar samping Kendaraan dengan sistem v-matic menggunakan side stand switch sebagai starter inhibitor switches. Switch Starter berfungsi untuk men star engine. berfungsi untuk memicu aliran arus listrik ke system starter, Sensor CKP berfungsi sebagai sensor posisi crankshaft. Stator berfungsi untuk mengubah arus yang dikirimkan oleh ECU menjadi elektromagnetik. Sedangkan flywheel terhubung dengan poros engkol dan pada flywheel terdapat magnet permanen. ECU berfungsi Sebagai k o m p u t e r yang mengontrol suatu kendaran.

3). Setelah simulator kelistrikan system starter ACG dibuat dan dirangkai, maka langkah selanjutnya melakukan diuji coba untuk melihat apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara memutar switch standar samping dan kunci kontak ke posisi ON yang kemudian menarik handel rem kiri/ kanan dan menekan switch starter hingga starter ACG dapat berputar/ berfungsi, maka simulator ini dapat dinyatakan baik dan dapat digunakan untuk media pembelajaran. Sebaliknya jika alat tidak bisa berputar/ berfungsi, maka perlu dilakukan pengecekan/ pemeriksaan kembali starter ACG dan rangkaiannya.

### **3. DAFTAR PUSTAKA**

- Munandar, Ari, "Penerapan sistem starter ACG (alternating current generator) pada sepeda motor honda CB 100 tahun 1982," Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2015
- Wijayanti, F., Irwan, D., 2014. Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja motor Bensin. *Jurnal Imiah Teknik Mesin*, 2 (1) : 34-8
- Azzumar, Muhammad, "Pemodelan dan simulasi brushless DC motor kecil untuk aplikasi aktuator sirip roket," Depok : Universitas Indonesia, 2012
- Brown, Ward, "Brushless DC Motor Control Made Easy," New York: Microchip Technology Inc, 2002
- Dharmawan, Abe, "Pengendalian motor brushless DC dengan metode PWM sinusoidal menggunakan atmega16," Depok : Universitas Indonesia, 2009.
- Pramudyan Pamungkas, D., "Troubleshooting Sistem pengisian honda vario techno 125 PGM-FI," Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2013.