

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Dinamo Starter

Dinamo starter adalah salah satu bagian dari sistem pada A/E (*auxiliary engine*) mesin bantu pada kapal tepatnya pada Diesel Generator, untuk memberikan putaran awal pada mesin agar dapat menjalankan sistim kerjanya, yaitu dengan merubah energi listrik menjadi energi gerak untuk memutar *fly wheel* melalui pinion gear pada Dinamo starter, dan selanjutnya dapat bekerja dengan memberikan putaran mesin melalui siklus pembakaran pada ruang bakar.

Dinamo starter adalah suatu bagian pada Mesin Diesel generator yang berfungsi untuk penggerak awal pada mesin sehingga mesin dapat berputar dan melakukan proses pembakaran didalam ruang bakar. Pada system kerjanya Dinamo Starter mendapatkan arus listrik dari batteray untuk dapat menjalankan system kerjanya yaitu untuk dapat menghidupkan mesin pada saat start awal

Motor bakar tidak bisa dihidupkan dengan tenaga motor itu sendiri, maka starter digunakan untuk memutar motor bakar pertama kali sampai tercapai putaran tertentu sampai motor dapat hidup Starter sebagai penggerak mula untuk menghidupkan motor,

Diesel Generator biasanya membutuhkan voltase yang tinggi yaitu mulai dari 24V, 36V, 48V, 60V, 72V, dan 84V sedangkan pada Ampere biasanya 35 Ampere, 40 Ampere, 45 Ampere, 60 Ampere. hal ini tergantung pada kebutuhan untuk menghidupkan mesin, semakin besar mesin Diesel Generator semakin tinggi pula kebutuhan supply arus dari batteray untuk menjalankan Dinamo Starter.

1. Terdapat beberapa jenis starter antara lain :

- a. Starter udara tekan , digunakan pada motor diesel besar-besar Untuk dapat menghidupkan motor bakar, diperlukan putaran yang cukup Motor diesel tanpa pemanas putaran starter 80-200 Rpm Perlu putaran yang cukup supaya temperatur saat bahan bakar (solar) disemprotkan, mampu membakar solar tersebut. Motor diesel dengan pemanas Putaran starter 60-140 Rpm Sistem pemanas membantu temperatur saat solar dikabutkan sehingga mudah terbakar.

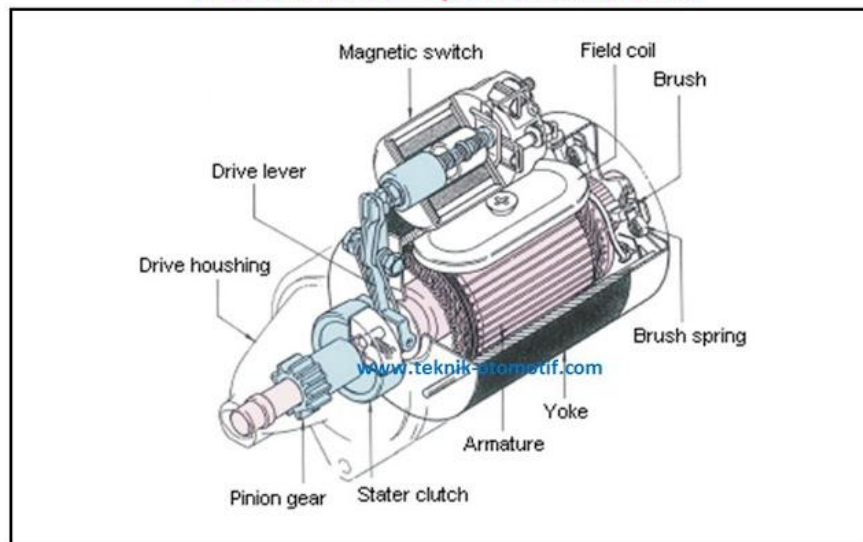
Kapasitas total udara start dalam tabung harus dapat diisi dari tekanan atmosfer sampai tekanan kerja 30 bar dalam waktu 1 jam. Kapasitas total tabung harus memperhatikan paling tidak dapat digunakan start 12x baik maju atau mundur untuk engine yang reversibel dan tidak kurang dari 6x start untuk engine non-reversibel.

- b. Starter listrik, digunakan pada Mesin Diesel Generator Putaran starter 70-100 rpm Mesin diesel perlu putaran untuk menghisap udara ada tiga jenis starter listrik antara lain:

- 1) Dinamo starter tipe konvensional

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

Motor Starter Tipe Konvensional



Gambar 1 starter konvensional

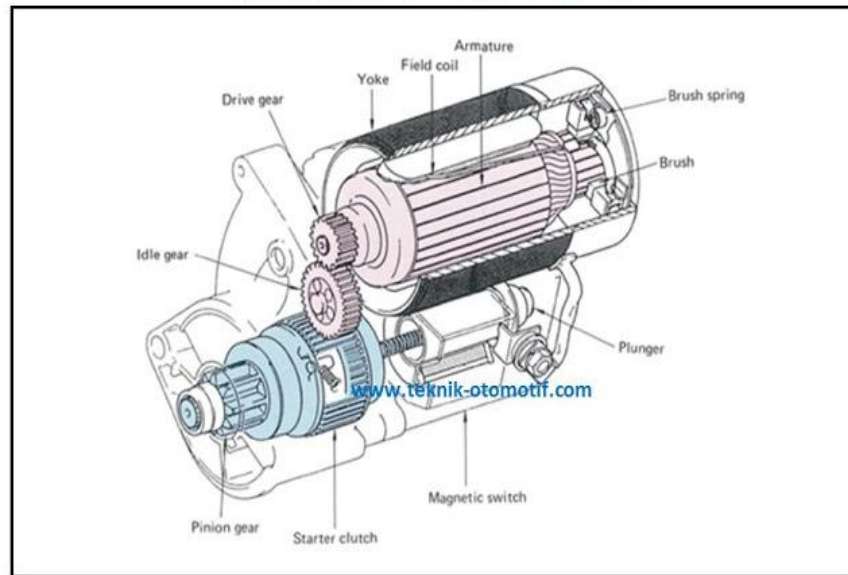
Sumber: <https://images.app.goo.gl/EZWVcBewYG9UHj2s9>

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

2) Dinamo starter tipe reduksi

Tipe motor starter yang kedua adalah motor starter tipe reduksi. Pada motor starter tipe reduksi ini bekerjanya dengan adanya 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 2 Dinamo starter tipe reduksi

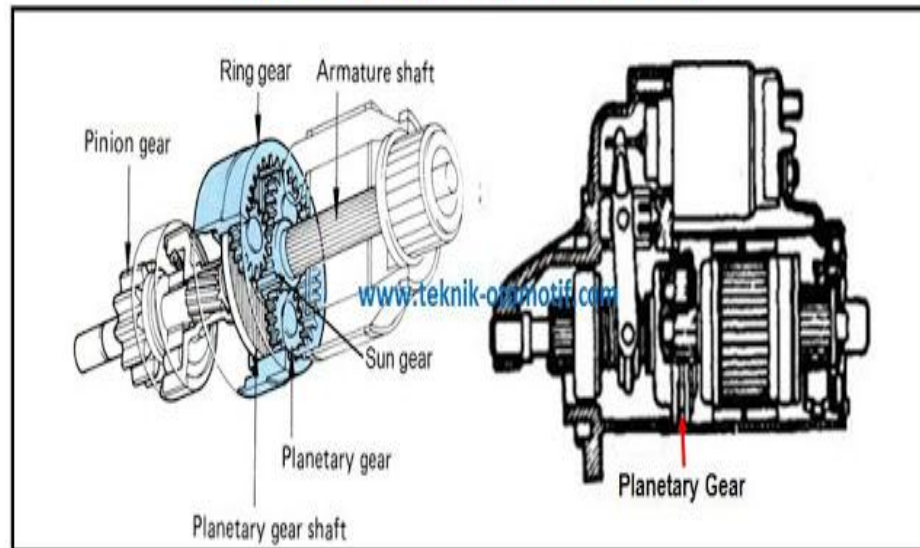
Sumber : <https://images.app.goo.gl/LLwBecCEeGB3Cpk59>

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 roda-roda gigi reduksi untuk memutar pinion gearnya.

3) Motor starter tipe planetary

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

Motor Starter Tipe Planetary



Gambar 3 Dinamo starter tipe planetary

Sumber : <https://images.app.goo.gl/H4YYa4oA2xZL7nyL9>

Roda gigi planetary merupakan roda gigi yang tersusun dari sun gear, planetary gear dan ring gear. Konstruksi motor starter tipe planetary ini sama rumitnya dengan motor starter tipe reduksi, komponen planetary gear ini terletak diantara poros armature dengan pinion gear.

Poros armature pada tipe ini terhubung dengan sun gear sedangkan ring gear terhubung dengan pinion gear. Fungsi planetary gear ini adalah untuk menghasilkan momen putar yang besar saat diawal untuk memutar *fly wheel* dan ketika *fly wheel* mulai berputar maka kecepatan putaran pada motor starter akan bertambah.

4. Adapun Persyaratan Starter antara lain :

Motor starter sebagai penggerak mula harus dapat mengatasi tahanan-tahanan motor, misalnya

- 1) Tekanan kompresi
- 2) Gesekan, pada semua bagian yang bergerak
- 3) Hambatan dari minyak pelumas, sewaktu masih dingin kekentalannya masih tinggi
- 4) Pinion harus dapat mengait dan melepas pada – dari roda penerus secara baik. Saat permulaan start motor starter mempunyai momen putar yang besar dengan putaran yang kecil.
- 5) Motor starter pada umumnya mempunyai bentuk yang kecil tetapi tenaga putarnya besar, dari 0,1 Kw sampai 18 Kw.

2.2 Fungsi Dinamo Starter

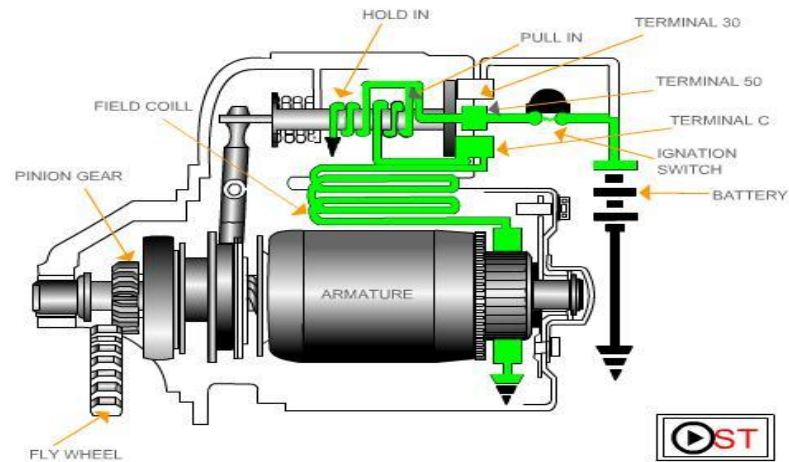
Dinamo starter adalah suatu bagian pada Mesin Diesel Generator yang berfungsi untuk penggerak awal pada mesin sehingga mesin dapat berputar dan melakukan proses pembakaran didalam ruang bakar, yaitu dengan merubah energi listrik menjadi energi gerak untuk memutar *fly wheel* melalui pinion gear pada dinamo starter

2.3 Prinsip Kerja Dinamo Starter

1. Gerakan menyekrup maju pinion untuk berhubungan dengan roda gaya diakibatkan adanya kelembaman massa/terlempar pada pinion sewaktu poros berulir memanjang mulai berputar cepat.
2. Gerakan menyekrup mundur pinion untuk melepaskan hubungan dengan roda gaya diakibatkan saat motor dipercepat oleh roda gaya sehingga pinion menyekrup mundur.

2.4 Cara Kerja Dinamo Starter

1. Pada Saat Motor Switch On (ST)



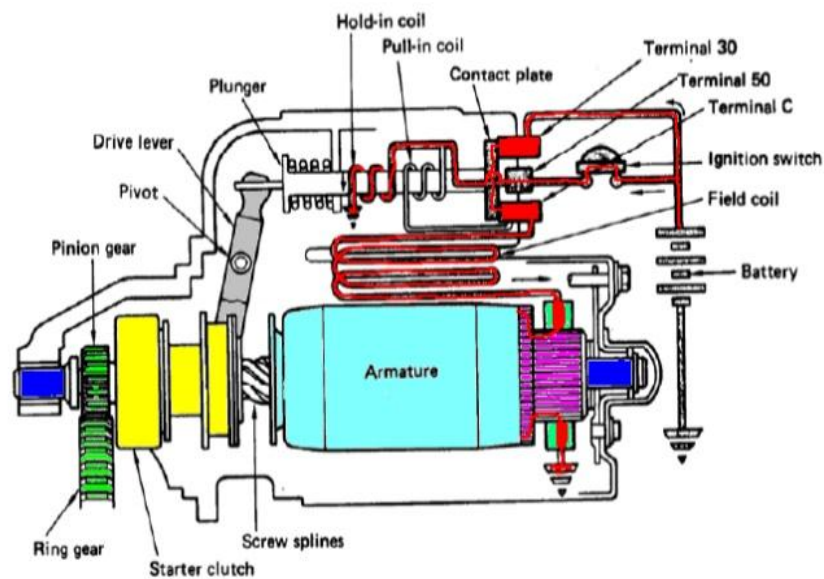
Gambar 4 Pada Saat Motor Switch On (ST)
 Sumber : <https://images.app.goo.gl/KNFrpBrmTJJRtNfZ9>

Arus listrik mengalir :

- a. Arus dari Baterai ke kontak kemudian ke terminal 50 dan seterusnya ke hold coil kemudian massa Sehingga : Ada kemagnetan yang menarik plunyer (ke kanan)
- b. Arus dari Baterai menuju kontak kemudian terminal 50 di teruskan ke kumparan pull coil kemudian terminal C diteruskan lagi ke Kumparan Medan kemudian ke anker dan selanjutnya ke massa Sehingga:
 - 1) Magnetik switch ,plunyer tertarik /aktif
 - 2) Pinion maju dan berputar lambat (arus nya masih kecil, lewat kontak)
 - 3) Main Switch mulai terhubung

2. Pada Saat Pinion Berkaitan Penuh

② Pinion Gear Berhubungan Dengan Ring Gear Flywheel

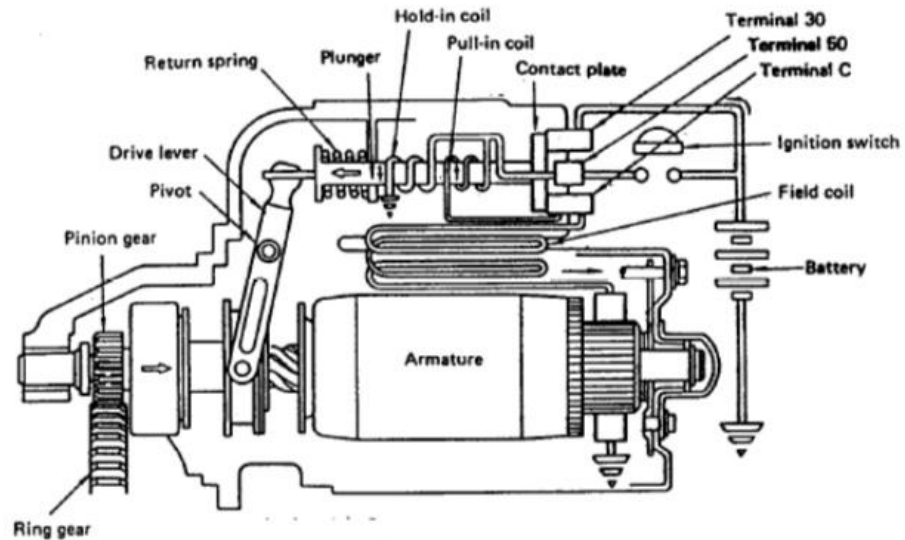


Gambar 5 Pada Saat Pinion Berkaitan Penuh
 Sumber :<https://images.app.goo.gl/LLwBecCEeGB3Cpk59>

Arus listrik mengalir :

- a. Dari Baterai ke kontak kemudian terminal 50 setelah itu kumparan penahan dan kemudian massa
- b. Dari Baterai ke terminal B kemudian terminal C setelah itu Kumparan medan selanjutnya kumparan angker dan Massa Sehingga: Motor akan tertahan terkait dengan pinion dan berputar cepat (arus dari battery langsung lewat main switch ke motor).

3. Pada Saat Starter Switch OFF

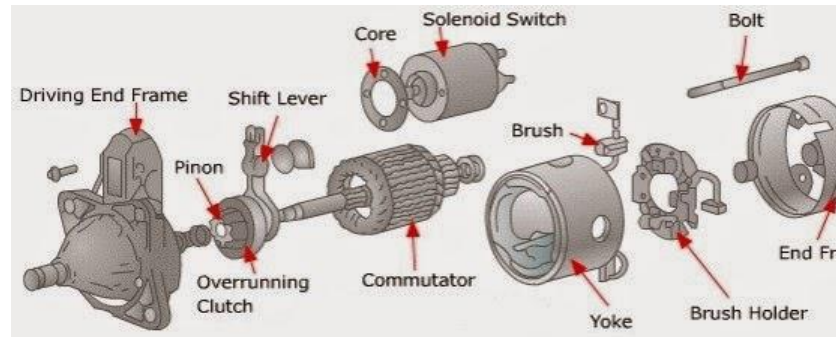


Gambar 6 Pada Saat Starter Switch OFF

Sumber : <https://images.app.goo.gl/5rVU2H8tvKz2vDF97>

- a. Arus Baterai ke Terminal B ke Main switch kemudian Terminal C setelah itu Kumbaran pull coil diteruskan ke Hold coil dan Massa
- b. Arus dari Baterai ke Terminal B setelah itu Main switch kemudian Terminal C selanjutnya Kumbaran medan angker dan ke Massa

2.5 Komponen-Komponen Dinamo Starter



Gambar 7 Komponen Dinamo Starter

Sumber :<https://images.app.goo.gl/gvaNTd357TC7NRM68>

Komponen-komponen dan fungsi komponen dinamo atau motor starter konvensional sebagai berikut:

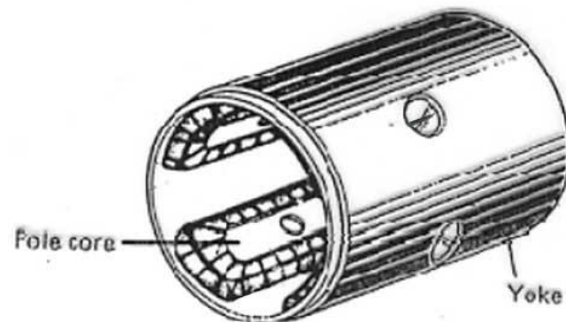
1. Pole Core adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk penopang field coil dan memperkuat medan magnet yang ditimbulkan dari field coil.



Gambar 8 Pole core

Sumber :<https://images.app.goo.gl/EZWVcBewYG9UHj2s9>

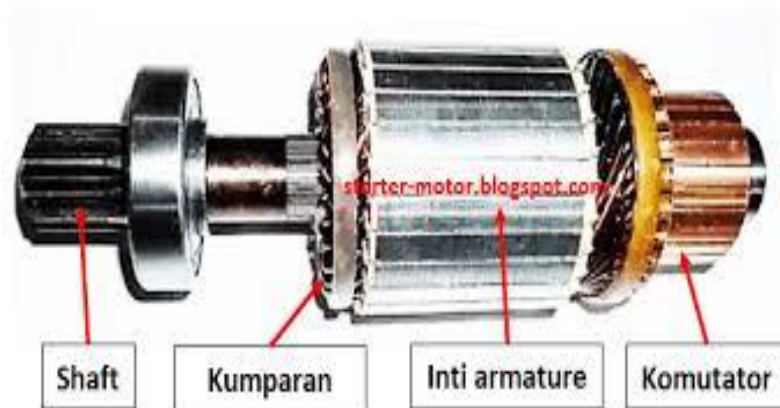
2. Yoke adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk tempat pole core yang diikat dengan sekrup



Gambar 9 Yoke

Sumber :<https://images.app.goo.gl/Em9bxU9PkwqiAmEn8>

3. Armature dan Shaft adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar



Gambar 10 Armatur Shaft

Sumber :<https://images.app.goo.gl/H4YYa4oA2xZL7nyL9>

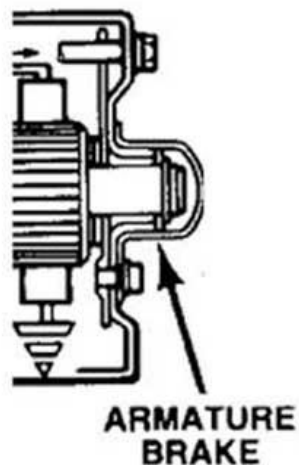
4. Brush adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk meneruskan arus listrik dari field coil ke armature coil langsung ke massa melalui komutator.



Gambar 11 Brush

Sumber :<https://images.app.goo.gl/d5JZT3sknaHuagg3>

5. Armature Brake adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk pengereman putaran armature setelah lepas dari perkaitan dengan roda penerus yang terletak pada bagian belakang dari motor starter.



Gambar 12 Armatur Brake

Sumber :<https://images.app.goo.gl/nt3kvU4CH8aH62p96>

6. Drive lever atau sift lever adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk mendorong pinion gear kearah posisi berkaitan dengan roda penerus atau ring gear saat magnetic switch atau solenoid bekerja.



Gambar 13 Drive lever

Sumber :<https://images.app.goo.gl/TiuvTzUsa6yfYVXe6>

7. Starter Clutch adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk memindahkan momen puntir dari armature shaft kepada roda penerus sehingga dapat berputar.



Gambar 14 Starter Clutch

Sumber <https://images.app.goo.gl/sL1GwgHF11XDaaTXA>

8. Magnetic Switch atau solenoid starter adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk menghubungkan dan melepaskan pinion gear ke dan dari roda penerus serta untuk menghubungkan arus listrik dari aki menuju field coil, armatur dan ground untuk membuat motor starter berputar.



Gambar 15 Selenoid

Sumber :<https://images.app.goo.gl/VDJDP2KFbxsAka9v9>

9. Gigi pinion atau pinion gear pada starting adalah bagian Dinamo Starter yang berfungsi untuk meneruskan daya putar starter ke mesin dengan memutar ring gear.



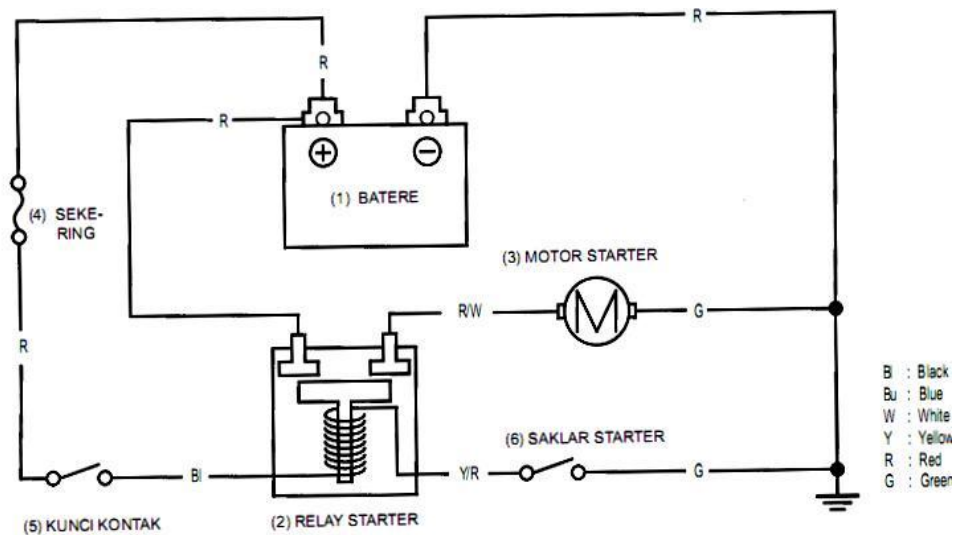
Gambar 16 Pinion Gear

Sumber :<https://images.app.goo.gl/UwnftFoQzZQoFf1j6>

2.6. Rangkaian Listrik

1. Rangkaian Listrik Pada Saat Digunakan

Pada fase ini, dorongan pull in coil bukan hanya menggerakkan pinion. Tetapi juga menggerakkan pull in coil itu sendiri ke arah hold in coil. Akibat dorongan tersebut, hold in coil juga terdorong ke arah solenoid switch contact. Sehingga arus listrik di terminal 30 motor starter, akan langsung mengalir kedalam motor starter.

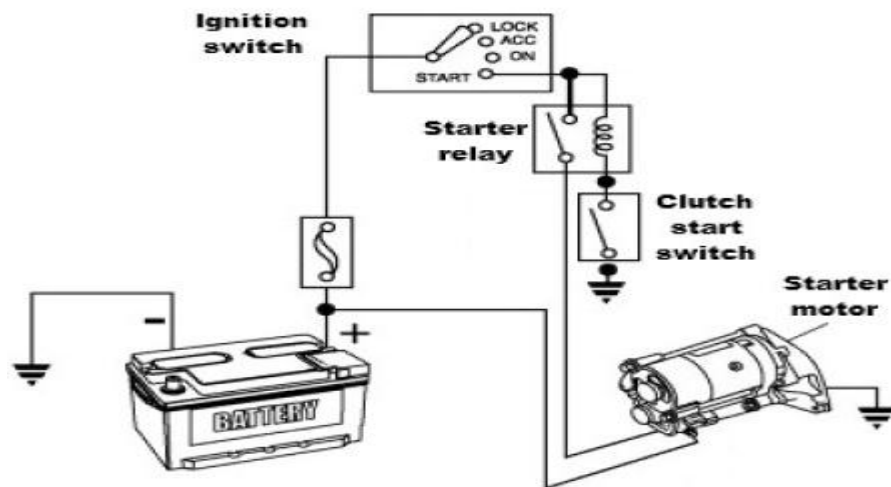


Gambar 17 Rangkaian listrik pada saat digunakan

Sumber: <https://www.autoexpose.org/2017/01/sistem-motor-starter.html>

2. Rangkaian Listrik pada saat mengisi ACCU

Baterai (accu) yang digunakan lama-lama listrik yang tersimpan didalam baterai akan habis. Saat mesin hidup komponen yang berfungsi untuk mengisi arus listrik di dalam baterai kembali adalah alternator.



Gambar 18 Rangkaian listrik pada saat pengisian

Sumber: <http://cecepsaepuloh25.blogspot.com/2013/02/rangkaian-cara-kerja-dinamo-starter-pada.html>