

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Basri, I. Y., Faiza, D., Lapisa, R., Natsir, M., Maksun, H., & Giatman, G. pada tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun *Simulator Sistem Starter* Sepeda Motor Dalam Mengatasi Keterbatasan Media Pembelajaran” objek penelitian ini adalah membuat simulator sistem starter sepeda motor di SMKN 1 XI Koto Tarusan Pesisir Selatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Raharjo, M. I., & Effendy, R.. pada tahun 2021 dengan judul “Rancang bangun media peraga *sistem starter konvensional* mobil” objek penelitian ini adalah melakukan perancangan dan pembuatan alat peraga *system starter* di Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar.

Penelitian yang dilakukan oleh Makhluif, M. N., Hidayatulloh, N., & Apriana, A. pada tahun 2019 dengan judul “Rancang Bangun Meja Simulator *Sistem Starting* di Politeknik Negeri Jakarta Untuk Membantu Pembelajaran Mahasiswa” objek penelitian ini adalah membuat meja simulator untuk pembelajaran mahasiswa di Politeknik Negeri Jakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Dumatubun, H., Walananda, F., & Rizal, M. pada tahun 2021 dengan judul “Rancang bangun sistem starter dan pengisian untuk metode pembelajaran mahasiswa politeknik amamapare” objek penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat *sistem starter* dan pengisian untuk metode pembelajaran mahasiswa Politeknik Amamapare.

Kajian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya merupakan perbandingan dalam melakukan penelitian selanjutnya hasil penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

Tabel 2.1 Perbandingan Kajian Pustaka

No	Peneliti/Tahun	Permasalahan	Kerangka Pemecahan	Hasil
1.	Basri, I. Y., Faiza, D., Lapis, R., Natsir, M., Maksu, H., & Giatman, G., 2021	Tidak tersedianya alat peraga berupa simulator sistem starter di SMKN 1 XI Koto Tarusan Pesisir Selatan.	Membuat rancangan untuk alat peraga berupa simulator di SMKN 1 XI Koto Tarusan Pesisir Selatan.	Produk yang layak digunakan sebagai media pembelajaran, dan kegiatan ini sangat memberikan apresiasi positif bagi peserta didik.
2.	Raharjo, M. I., & Effendy, R., 2021	Tidak adanya media peraga <i>sistem starter</i> untuk menunjang pembelajaran di Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar	Di buatnya media peraga <i>sistem starter</i> untuk menunjang pembelajaran di Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar	Telah dihasilkan Media Peraga Sistem Starter Konvensional Mobil, yang dihasilkan sesuai rancangan awal dan berfungsi dengan baik sehingga nantinya dapat digunakan sebagai media praktikum.
3.	Makhluf, M. N., Hidayatulloh, N., & Apriana, A., 2019	Tidak adanya Meja Simulator <i>Sistem Starting</i> untuk membantu pembelajaran di Politeknik Negeri Jakarta	Pembuatan meja simulator untuk pembelajaran politeknik negeri jakarta	Pembuatan meja simulator lakukan dapat bermanfaat karena tidak ada benda yang memiliki kemiripan dengan benda yang di buat dan media yang dibuat mampu menyederhanakan dan memudahkan pemahaman mahasiswa dalam

				belajar sistem kelistrikan khususnya <i>sistem starting</i> .
4.	Dumatubun , H., Walananda , F., & Rizal, M..2021	Tidak tersedianya alat untuk pembelajaran <i>sistem starter</i> dan pengisian di Politeknik Amamapare	Pembuatan alat peraga untuk menunjang pembelajaran <i>sistem starter</i> dan pengisian di politeknik amamapare	Dengan adanya alat peraga tersebut mahasiswa Bisa mengetahui sistem kerja motor <i>starter</i> dengan jelas.

2.2 Kajian Teori

System starting merupakan bagian dari sistem pada kendaraan untuk memberikan putaran awal bagi *engine* agar dapat menjalankan siklus kerjanya.. *System starting* sangat dibutuhkan untuk mempermudah pengoperasian pada suatu unit, Sistem ini membantu operator dalam memutar *flywheel* sehingga *engine* bisa melakukan siklus kerjanya, dalam *system starting* hanya membutuhkan sumber energi listrik sehingga *starting motor* dapat melakukan siklus kerjanya yaitu dengan merubah energi listrik menjadi energi mekanik atau energi gerak. Posisi *starting motor* terletak pada bagian belakang *engine* dikarenakan pada saat *stating motor* bekerja maka *starting motor* akan berkaitan dengan *flywheel* sehingga *flywheel* pun berputar, putaran inilah yang akan menyebabkan *piston* bergerak dan proses hisap, kompresi, usaha dan buang pun terjadi sehingga *engine* akan *running* (Fathun, 2020).

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi merubah energi listrik menjadi energi mekanik atau energi gerak, energi tersebut berupa putaran dari motor listrik atau *starting motor*. Awal ditemukan gagasan Motor listrik berawal dari konsep penyatuan baterai, pembangkitan medan listrik dari arus listrik dan *elektromagnetik* sebagai landasan utama gagasan motor listrik (Faikul umam, 2021).

Baterai adalah alat *elektrokimia* yang dibuat untuk mensuplai arus listrik ke *system starting* dan sistem kelistrikan lainnya, baterai menyimpan arus listrik dalam bentuk kimia. baterai mensuplai ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukan listrik (Fathun, 2020)

Battery relay merupakan komponen yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan *negatif battery* dengan *body* atau *ground* (tipe -) dan *positif battery* dengan terminal B+ *starting motor* (tipe +). (penambang.com 2014)

Fuse atau sekering merupakan konduktor logam yang di rancang untuk meleleh ketika arus listrik dalam sirkuit melebihi angka aman, hal ini berguna untuk melindungi komponen dari kerusakan seperti terbakar, arus listrik yang berlebih tidak dapat masuk ke dalam rangkaian elektronika dan merusak komponen didalamnya dikarenakan fungsinya yang dapat melindungi rangkaian dari kerusakan akibat arus yang berlebih (muhammad achsanudin,2021)

2.2.1 Pengertian *system starting* secara umum

System starting merupakan suatu sistem yang dimana berfungsi untuk memberikan putaran awal bagi sebuah engine agar *engine* dapat menjalankan siklus kerjanya yaitu langkah hisap, kompresi, usaha dan langkah buang secara terus menerus.

System starting menggunakan *starting motor* yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Hasil *output* putaran dari *starting motor* inilah yang digunakan untuk memutar *flywheel* yang langsung terhubung dengan *engine*, setelah siklus kerja *engine* tercipta maka *engine* tidak lagi digerakkan oleh *starting motor* melainkan digerakkan oleh tenaga *engine* hasil pembakaran yang terjadi pada *engine* saat *engine* mulai *running*.

2.2.2 Fungsi *system starting*

System starting merupakan bagian dari sistem kendaraan yang berfungsi untuk membantu memberikan putaran awal pada *engine* dengan memutar *flywheel* untuk menghidupkan *engine*.

2.2.3 Komponen *system starting* menggunakan *battery relay*

System starting terdiri atas beberapa komponen yang memungkinkan dapat memutar *flywheel*.

a. *Yoke*

Yoke sendiri berfungsi sebagai penompang dari *pole core* yang berbentuk silinder.



Gambar 2. 1 *Yoke*
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

b. *Field coil*

Field coil berfungsi untuk membangkitkan medan magnet.



Gambar 2. 2 *Field coil*
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

c. *Armature*

Berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk putar.



Gambar 2. 3 *Armature*
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

d. *Brush* atau sikat dan pemegang sikat

Berfungsi untuk meneruskan arus dari *field coil* ke *armature* dan ke massa melalui *komutator*.



Gambar 2. 4 *Brush* dan Dudukan *brush*
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

e. *Drive lever* atau tuas penggerak

Berfungsi untuk mendorong *pinion gear* ke arah posisi berkaitan dengan *fly wheel* Dan melepas perkaitan *pinion gear* dengan *fly wheel*.



Gambar 2. 5 Drive lever
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

f. *Over running clutch*

Meneruskan putaran yang dihasilkan motor sehingga dapat memutar *flywheel* dan juga menarik *pinion gear* jika putaran *flywheel* lebih cepat dari pada putaran *pinion gear*.



Gambar 2. 6 Overrunning clutch
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

g. *Pinion gear*

Berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari *overrunning clutch* ke *flywheel*.



Gambar 2. 7 Pinion gear
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

h. *Magnetic switch* atau solenoid

Berfungsi untuk mengatur arus masuk dari baterai ke *starting motor solenoid* juga mengaktifkan *pinion* dengan menghubungkan *pinion gear* dan *flywheel*.



Gambar 2. 8 solenoid
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

i. Kunci kontak

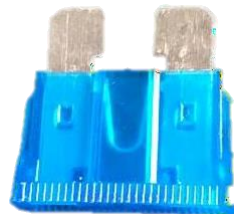
Berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada rangkaian.

j. *Fuse* atau sekring



Gambar 2. 9 kunci kontak
(Sumber. Dokumentasi Pribadi,2022)

Sebagai pembatas arus listrik agar tidak berlebih *fuse* ini sebagai pengaman dalam suatu rangkaian apabila ada muatan listrik yang berlebih.



Gambar 2. 10 Fuse atau sekring
(Sumber. Dokumentasi pribadi,2022)

k. *Battery relay*

Berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan negatif *battery* dengan *body* atau *ground* (tipe-) dan positif *battery* dengan terminal B+ *starting motor* (tipe +).



Gambar 2. 11 *Battery relay*
(Sumber. Dokumentasi pribadi,2022)

l. *Battery*

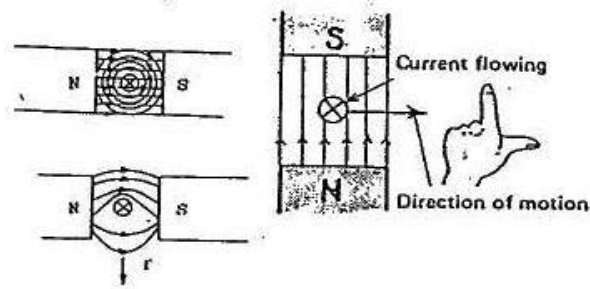
Berfungsi sebagai sumber energi yang dimana *battery* ini akan menyuplai semua kebutuhan energi listrik ke *starting motor* sehingga *starting motor* dapat menggerakkan atau memutar *pinion gear* yang sudah terkait dengan *flywheel*.



Gambar 2. 12 *Battery*
(Sumber. Dokumentasi pribadi,2022)

2.2.4 Prinsip kerja *starting motor*

Ketika *konduktor* ditempatkan pada kutub N dan S dari magnet berbentuk tapal kuda dan arus mengalir melalui *konduktor* dan *konduktor* akan dilemparkan keluar dari kutub magnet. Peristiwa tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.13 di bawah ini.



Gambar 2. 13 Arah gaya gerak magnet
(Sumber. *Elektromagnet*, 2003)

Keadaan tersebut dapat dipahami pada kaidah tangan kiri *fleming*:

1. Jari telunjuk menunjukkan arah medan magnet
2. Ibu jari menunjukkan arah gaya magnet pada *konduktor*
3. Jari tengah menunjukkan arah arus pada *konduktor*

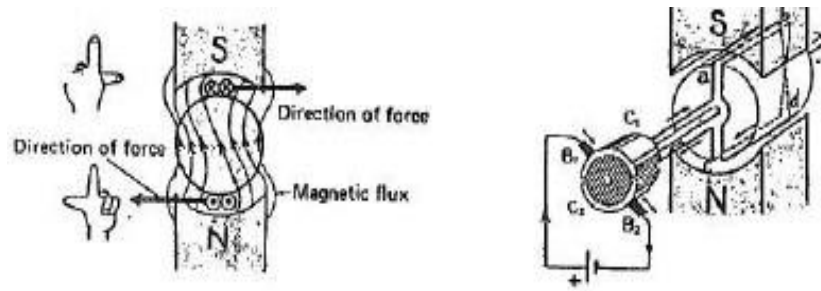
Kemudian pada gambar di bawah ini, ditunjukkan bahwa jika *konduktor* sejajar satu sama lain, dan *konduktor* tersebut diberi arus listrik, maka setiap magnet yang mengelilingi *konduktor* akan berinteraksi satu sama lain. Garis-garis yang searah akan saling tarik menarik sedangkan garis yang berlawanan akan tolak menolak seperti pada Gambar 2.14 dibawah ini:



Gambar 2. 14 Gaya magnet pada *konduktor*
(sumber. *Elektromagnet*, 2003)

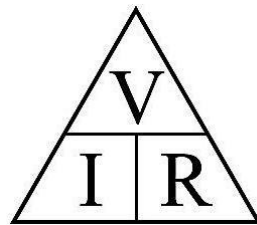
Antara kutub S dan N ada sebuah *konduktor* yang di ujung (C1 dan C2) merupakan *komutator* yang terdapat pada *armature*. Kemudian ada Dua sikat arang yang terbuat dari karbon yang biasa disebut dengan *Brush*, B1 dan B2 yang memiliki hubungan dengan *komutator* memungkinkan arus mengalir ke *konduktor* atau biasa disebut dengan *armature* bagian inilah yang akan merubah energi listrik menjadi energi gerak.

Konduktor yang terletak di dekat kutub S akan bergerak ke kanan *Konduktor* di dekat kutub N akan bergerak ke kiri. Kombinasi Gerakan ini akan memutar *armature* searah jarum jam (sesuai dengan kaidah tangan kiri *Fleming*). Ketika arus dalam *konduktor* dibalik, maka putaran *armature* akan mengikuti perubahan tersebut terlihat pada Gambar 2.15 dibawah ini.



Gambar 2. 15 Prinsip kerja motor
(sumber. *Elektromagnet*,2003)

2.2.5 Rumus Perhitungan tegangan, arus hambatan dan daya



Gambar 2. 16 Rumus Segitiga Hukum Ohm

Keterangan :

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

R = Hambatan/resistor (Ohm)

Tegangan (Voltage) adalah gaya yang mengakibatkan terjadinya arus listrik. Tegangan terjadi akibat adanya beda /selisih potensial antara dua ujung konduktor, Arus listrik akan mengalir dari tegangan yang tinggi (+) ke tegangan yang rendah (-) satuan tegangan listrik adalah volt dan disimbolkan “V”. rumus tegangan

$$V = I \cdot R \quad (\text{Philip Kristanto,2015, hal 19}) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

R = Hambatan/resistor (Ohm)

Arus (I) arus merupakan jumlah muatan listrik yang mengalir biasanya diumpamakan air yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah, semakin tinggi perbedaan antara dua level air tersebut maka akan semakin besar aliran/arus mengalirnya. Sama halnya arus listrik mengalir dari level

potensial yang tinggi ke level potensial yang rendah. Arus dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$I = \frac{V}{R}$$

(Philip Kristanto,2015, hal 21)..... (2)

Keterangan :

I = Arus (Ampere)

V = Tegangan (Volt)

R = Hambatan/resistor (Ohm)

Hambatan listrik adalah perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronik (misalnya resistor) dengan arus listrik yang melewatinya. Hambatan dinyatakan dalam satuan ohm. Besarnya arus didalam rangkaian adalah jumlah dari energi yang ada untuk mendorong elektron, dan juga jumlah dari hambatan dalam sebuah rangkaian untuk menghambat lajunya arus. Maka hambatan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$R = \frac{V}{I}$$

(Philip Kristanto,2015, hal 20)... (3)

Keterangan :

R = Hambatan/resistor (Ohm)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

Daya dapat didefinisikan sebagai perubahan energi listrik yang dihasilkan oleh peralatan atau komponen kelistrikan. Satuan daya listrik adalah Watt (W). Daya listrik biasanya dilambangkan huruf P dalam persamaan listrik. Sehingga daya dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = I \cdot V$$

(Philip Kristanto,2015, hal 14)...(4)

Keterangan :

P = Daya listrik (Watt)

I = Arus (Ampere)

V = Tegangan (Volt)