

# TINJAUAN KARAKTERISTIK MOTOR MOTOR LISTRIK DC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Yusri Ambabunga<sup>1,\*</sup>, Erbi Bangapadang<sup>2</sup>, Yades Pasuba<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Yusri Ambabunga, Malango', Rantepao, 91833, Indonesia

<sup>2</sup> Erbi Bangapadang, Rantedada, Mingkendek, 91871, Indonesia

<sup>3</sup> Yades Pasuba, Tondon, Makale, 91811, Indonesia

<sup>1</sup> [ambabungayusri76@gmail.com](mailto:ambabungayusri76@gmail.com); <sup>2</sup> [rbibangapadang30@gmail.com](mailto:rbibangapadang30@gmail.com); <sup>3</sup> [yadespasuba1@gmail.com](mailto:yadespasuba1@gmail.com)

INFORMASI ARTIKEL	AB STR AK
<p><b>Kata Kunci:</b> matlab simulink_1 motor DC shunt_2 motor DC seri_3 motor DC kompon_4 modul praktikum mesin-mesin listrik _5 mesin</p>	<p>Modul eksperimental subjek mesin listrik membantu siswa dalam implementasi praktis mereka; Ini dirancang sesuai dengan silabus dan SAP untuk memastikan bahwa tujuan subjek praktis dipenuhi dan pertemuan diadakan sesuai jadwal. Perangkat lunak Matlab digunakan untuk membuat modul lab. Melalui penggunaan simulink dalam pengiriman pembelajaran, siswa lebih mampu memahami pelajaran ini, terutama ketika datang ke listrik. Siswa dapat belajar terlebih dahulu materi yang akan dipraktikkan untuk membuat model mesin listrik yang praktis, memasukkan data, dan mencatat nilai parameter yang ada dari hasil pemodelan simulasi. Manfaat menggunakan simulink dalam simulasi MATLAB termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi karakteristik motor jika terjadi kesalahan pemuatan tanpa menyebabkan kerusakan pada peralatan, memungkinkan analisis yang lebih mudah dari pemodelan motor arus searah. Jelas dari Matlab Simulink bahwa arus awal motor DC konstan, dengan motor shunt DC mulai dari 92,99 A, motor DC 1.7 seri, dan motor DC 92.99 senyawa A.</p>
<p><b>Keywords:</b> Matlab Simulink_1 their DC Shunt_2 Motor and DC Motor Series_3 DC Motor Compound_4 Practicum Module Electric Machines _5</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>The Experimental Module for Electric Machine Subjects helps students in practical implementation; This is designed in accordance with the syllabus SAP to ensure that the purpose of the subject is practically fulfilled and th meeting is held on schedule. Matlab software is used to create lab modules. Through the use of simulink in learning delivery, students are better able to understand this lesson, especially when coming to an electric machine. Students can first learn the material to be practiced to create a practical electric engine model, enter data, and record the value of the parameters that exist from the results of simulation modeling. Benefits of using simulinks in the matlab simulation including the ability to identify the characteristics of the motor in the event of loading error without causing damage In equipment, it allows easier analysis of direct current motor modeling. It is clear from Matlab Simulink that the initial current DC motorbike, with DC shunt motor starting from 92.99 A, DC 1.7 series, and DC 92.99 compound A.</p>

## I. Pendahuluan

Motor listrik DC (Direct Current) merupakan salah satu jenis motor yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Motor DC dapat dibagi menjadi tiga tipe utama, yaitu motor DC seri, shunt, dan compound, masing-masing dengan karakteristik uniknya. Pemodelan matematis dari ketiga jenis motor DC ini melibatkan persamaan-persamaan yang menggambarkan hubungan antara torsi, kecepatan, dan arus.

E-ISSN 2548-7779

Journal Dynamic saint Vol. 08 No 2, Bulan 2023

## II. Metode

### II.1. Karakteristik Mesin Arus Searah

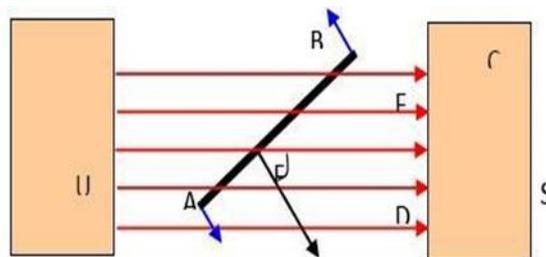
Kurva daya dan kurva/kecepatan torsi, seperti yang diilustrasikan, dapat digunakan untuk mengkarakterisasi fitur sepeda motor DC. Area kerja ideal motor dan batasan kerjanya dapat ditentukan dari kurva. Grafik menggambarkan hubungan untuk motor DC tertentu antara torsi dan kecepatan. Tampaknya ada trade-off antara torsi yang dihasilkan oleh motor dan kecepatan rotasinya, seperti yang ditunjukkan oleh grafik, yang menunjukkan bahwa torsi berbanding terbalik dengan kecepatan rotasi. Grafik menunjukkan dua fitur yang signifikan, yaitu :

- *Stall torque* adalah titik pada grafik di mana motor tidak berputar namun torsi berada pada titik tertinggi.
- *No load speed*, yang menunjukkan lokasi pada grafik di mana motor tidak berada di bawah beban apa pun dan kecepatan rotasi maksimumnya terjadi.

Dengan bergabung dengan dua titik ke garis, yang dapat diekspresikan dalam fungsi torsi atau kecepatan sudut, seseorang dapat menganalisis grafik. Dengan menggambar garis yang menghubungkan dua titik pada grafik dan menulis persamaan garis dalam fungsi torsi atau kecepatan sudut dengan mengganti persamaan (daya) yang diperoleh dengan persamaan (torsi dan kecepatan), seseorang dapat menganalisis grafik dan menentukan kapan Daya output maksimum terjadi. Wilayah persegi panjang di bawah kurvator/kecepatan pada grafik mewakili perkalian kecepatan torsi dan sudut, yang merupakan bagaimana daya dihitung kapan dan dari persamaan (daya).

### II.2. Prinsip Kerja Mesin Arus Searah

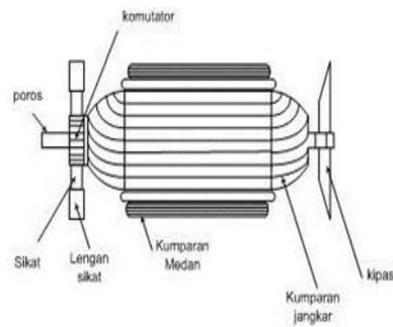
Sepeda motor Dcter datang dalam berbagai ukuran dan tingkat daya, dan sementara mereka semua dibuat untuk penggunaan yang berbeda, mereka semua pada dasarnya melakukan hal yang sama: mereka mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dengan memposisikan arus yang mengalir kabel dalam medan magnet untuk membuat loop antara dua magnet permanen, sepeda motor DCS dasar dapat dibangun. Saat arus melewati kawat, ia menciptakan medan magnetnya sendiri, yang berputar ke arah yang berlawanan dari medan magnet permanen, menghasilkan melingkar



Gambar 2.1. Prinsip Kerja Motor DC Sederhana

### II.3. Bagian Mesin Arus Searah

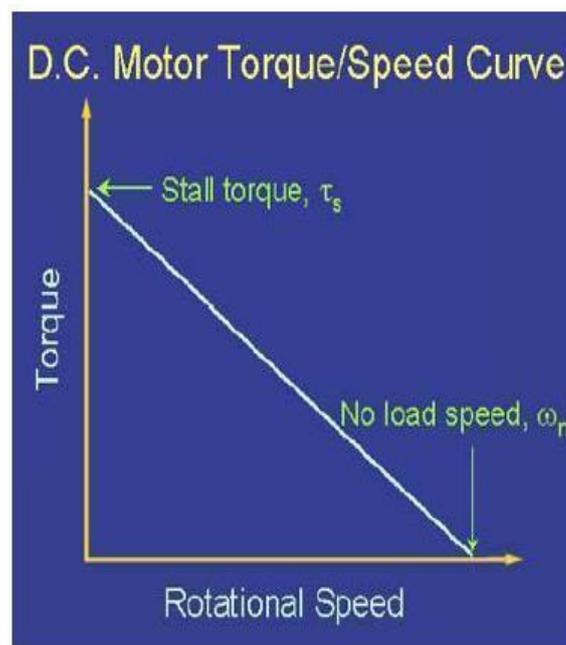
Bagian bagian penting dalam suatu mesin arus searah yaitu, stator dikelilingi oleh satu atau lebih bidang dan memiliki tiang jagung. kumparan lapangan dibangun dari kawat tembaga yang telah terluka dengan ukuran tertentu di sekitar besi cor atau inti baja cor. Meskipun kumparan jangkar (rotor) memiliki bentuk seperti permata, peregangannya biasa adalah 1800 volt, yang berarti bahwa satu sisi kumparan selalu di tengah satu polaritas dan yang lainnya selalu di tengah-tengah yang lain. Setiap kali kumparan 1800 volt diregangkan, tegangan di antara sisinya dan dalam arah yang berlawanan adalah konstan. Komutator terdiri dari batang tembaga yang dihancurkan yang dipisahkan oleh zat yang menyerupai mika. Tugas komutator ini adalah mengumpulkan arus listrik induksi dari konduktor jangkar dan mengubahnya melalui sikat menjadi arus searah. Di sisi lain, sikat terdiri dari karbon, grafit, atau grafit kombinasi karbon yang memiliki kotak sikat dan pegas tekanan.



Gambar 2.2. Konstruksi Motor Listrik DC Sederhana

#### II.4. Jenis Mesin Arus Searah

Motor DC menghasilkan energi mekanik dengan menggabungkan energi listrik dan magnet. Interaksi dua magnet diperlukan untuk pengoperasian motor. Secara umum, gagasan di balik cara kerja motor listrik adalah bahwa dua medan magnet dapat bergabung untuk menciptakan gerakan.

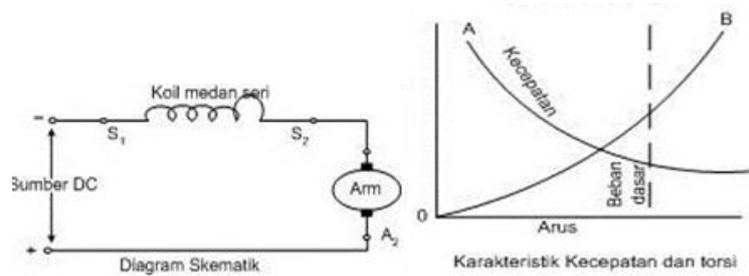


Gambar 2.3. Karakteristik Motor Motor Listrik DC

##### 1). Motor DC Seri

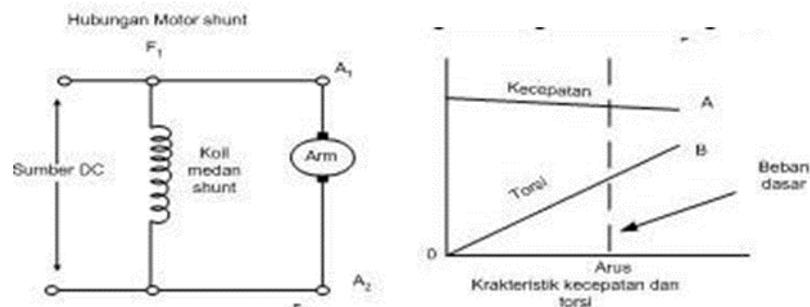
Motor DC tipe seri yang digambarkan tersusun atas sebuah jangkar yang dihubungkan secara seri dengan medan seri yang dibentuk oleh beberapa lilitan kawat besar. Ciri-ciri motor DC jenis ini adalah kecepatan yang dapat diubah dan torsi awal yang tinggi. Artinya mesin dapat menghidupkan atau memindahkan beban yang sangat besar; namun jika bebannya turun, kecepatannya akan bertambah. Karena arus yang mengalir melalui jangkar juga mengalir melalui medan, motor seri DC mampu menghasilkan torsi awal yang tinggi. Dengan demikian, medan menjadi lebih kuat jika jangkar memerlukan lebih banyak arus

karena arus ini juga mengalir melalui medan. Akibatnya motor DC seri berputar cepat bila bebannya sedikit dan lambat bila bebannya kecil



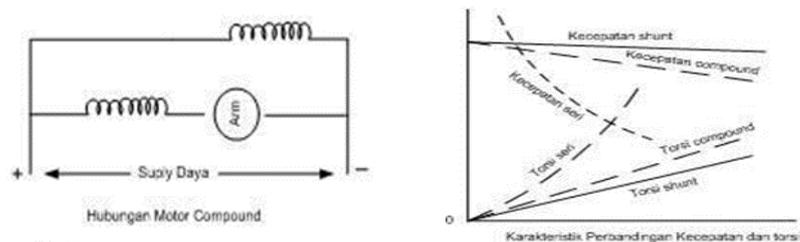
## 2). Motor DC Shunt

Kumparan medan shunt pada motor shunt mempunyai resistansi yang tinggi karena dibuat dengan banyak lilitan kawat kecil. Motor berputar memiliki kekuatan medan dan kecepatan motor yang sangat konsisten karena jangkar dan rangkaian medan dihubungkan secara paralel. Kecepatan motor berbanding terbalik dengan arus medan dan dapat dikontrol di atas kecepatan dasar. Hal ini menunjukkan bahwa ketika arus medan rendah, motor shunt berputar dengan cepat, dan ketika arus medan dinaikkan, motor berputar perlahan. Jika ada aliran arus pada field coil maka motor shunt dapat bekerja dengan cepat.



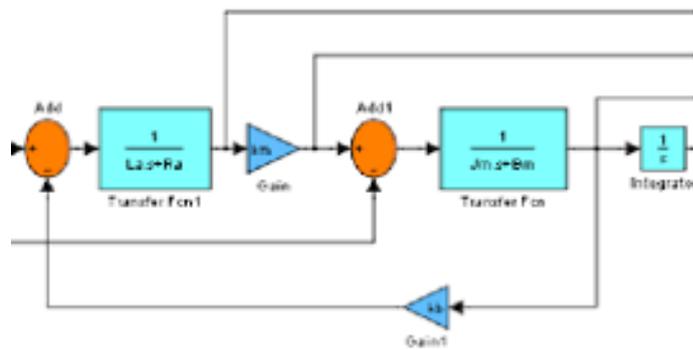
## 3). Motor DC Compound

Motor jenis ini menggabungkan belitan shunt dan seri, yang biasanya digabungkan untuk menaikkan medan secara bertahap. Sifat motor medan seri dan motor medan shunt dihasilkan dengan menghubungkan kedua belitan ini. Fluktuasi kecepatan motor ini lebih kecil dibandingkan motor shunt, namun tidak sebesar motor seri. Selain itu, motor DC tipe majemuk memiliki torsi awal yang cukup tinggi; mereka lebih kecil dari tipe seri tetapi jauh lebih besar dari motor tipe shunt. Sepeda motor kompon memiliki banyak kegunaan karena sifatnya yang unik.



## 4). Generator DC

Karena dioda penyearah solid state dapat menghasilkan arus searah, generator arus searah tidak lagi digunakan secara umum seperti sebelumnya. Di masa lalu, generator motor kadang-kadang digunakan oleh fasilitas industri untuk mengubah daya bolak-balik menjadi arus searah. Dalam aplikasi ini, generator DC digerakkan oleh motor AC. Tegangan DC diperoleh dari generator dan dialirkan ke motor dalam arus bolak-balik.



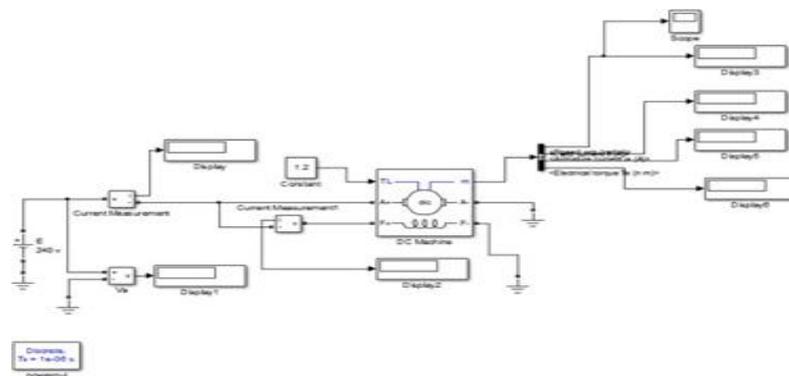
Gambar 2.4. Desain Motor DC Simulink Sederhana

### III. Hasil dan Pembahasan

#### IV. III.1.Motor DC Shunt

Sekelompok kumparan medan dihubungkan secara paralel dengan kumparan rotor motor shunt. motor DC Fitur menguntungkan dari kontrol tegangan terdapat pada shunt. Kumparan medan dapat ditenagai oleh kumparan jangkar atau sumber tegangan yang terhubung dengannya. Keuntungannya adalah field coil dan jangkar coil dapat dikontrol secara terpisah.

Keunggulan dari motor DC bentuk ini adalah tidak memakan banyak ruangan karena diameter kawatnya yang kecil, dan diketahui dalam simulink pengujian Matlab bahwa Motor DC Shunt mempunyai arus awal yang tinggi yaitu kurang lebih 92,99 A. Sedangkan, karena arus penguat rendah, daya keluaran motor berkurang.

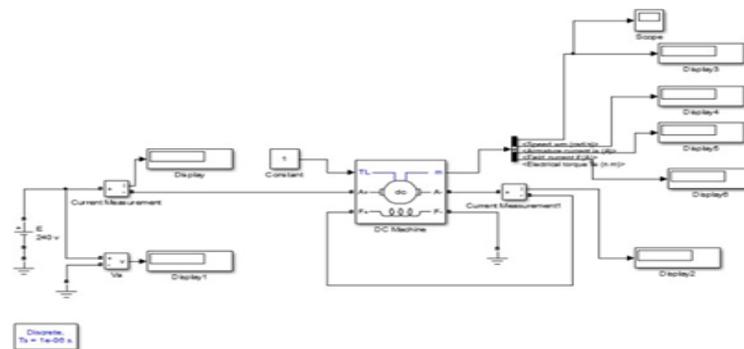


Gambar 3.1..Rangkaian Simulasi Motor Listrik DC Shunt

#### III.2.Motor DC Seri.

Motor jenis ini menghasilkan torsi awal yang besar, namun memiliki kecepatan yang sangat bervariasi antara waktu tanpa beban dan momen dengan beban penuh. Rotasi menjadi lebih kecil seiring bertambahnya beban. Motor seri tidak cocok untuk membawa beban yang berfluktuasi karena kecepatan konstan motor ini sangat penting.

Saat tidak ada beban, kecepatan sepeda motor jenis ini terus menanjak hingga dapat membahayakan kendaraan itu sendiri.



Gambar 3.2. Rangkaian Simulasi Motor Listrik DC Seri



### Ucapan Terima Kasih

“Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan paper ini.”  
Terima kasih atas saran, bantuan teknis, saran editorial, serta dukungan teman. Upaya Anda sangat penting untuk keberhasilan proyek ini.”

### Daftar Pustaka

Jenis ReferensiPeneliti	
Journal article	[1] Djoekardi, Djuhan, 1996, “Mesin-Mesin Listrik Motor Induksi”, Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta.
Journal article	[2] Fitzgerald, Mesin-Mesin Listrik edisi keempat, 1997, Penerbit Erlangga, Jakarta
Journal article	[3] Lister, Eugene C, 1988, “Mesin dan Rangkaian Listrik”, Edisi keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta.
Journal article	[4] Zuhul, 1991, Dasar Tenaga Listrik, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung

*Yusri Ambabunga, et. al. (Pemodelan Dan Karakteristik Motor DC Shunt, Motor DC Seri, Motor DC Kompund Menggunakan Matlab Simulink Sebagai Media Pembelajaran Modul Praktikum Mesin Mesin Listrik)*