

# **LAPORAN EKSPERIMEN**

## **“DRIVER MOTOR”**

**S1 Elektronika dan Instrumentasi**



### **MATA KULIAH**

**MII-2308 Praktikum Sistem Aktuator, KELAS B**

**Pengampu : Muhammad Auzan, S.Si., M.Cs.**

**OLEH:**

**Kristian Bima Aryayudha (20/455385/PA/19600)**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

## 1. Tujuan

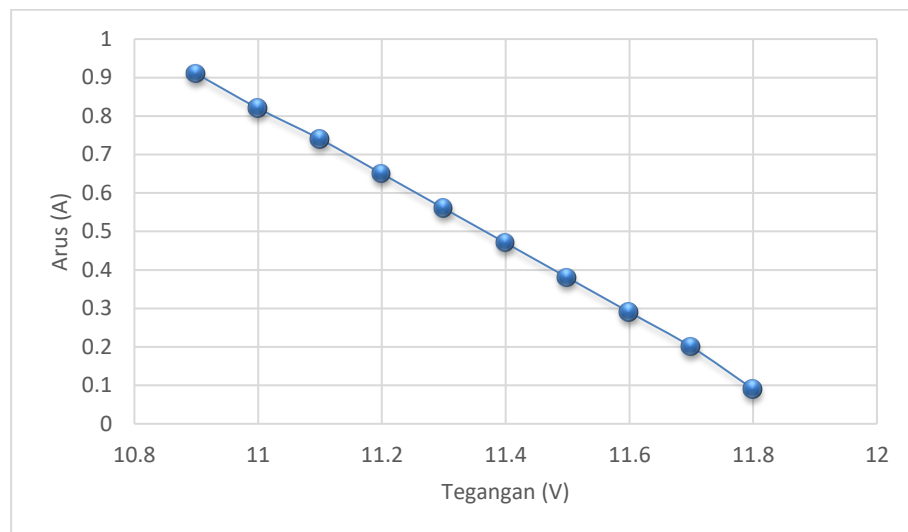
- Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja driver motor.
- Praktikan dapat merangkai dan menggunakan driver motor.

## 2. Hasil

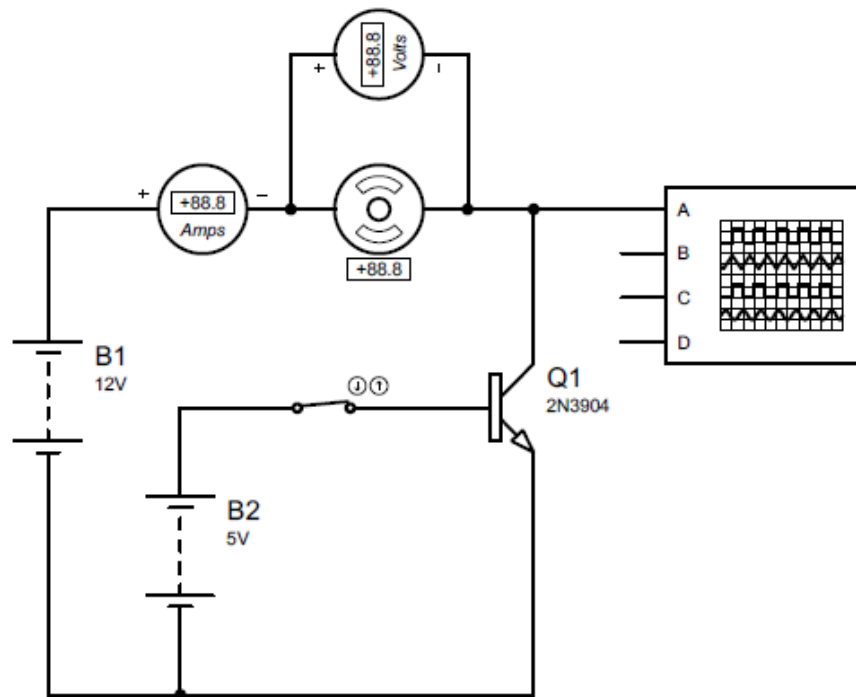
- Transistor dan motor DC

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah
1.	11.8	0.09	CW
2.	11.7	0.20	CW
3.	11.6	0.29	CW
4.	11.5	0.38	CCW
5.	11.4	0.47	CCW
6.	11.3	0.56	CCW
7.	11.2	0.65	CW
8.	11.1	0.74	CW
9.	11.0	0.82	CW
10.	10.9	0.91	-

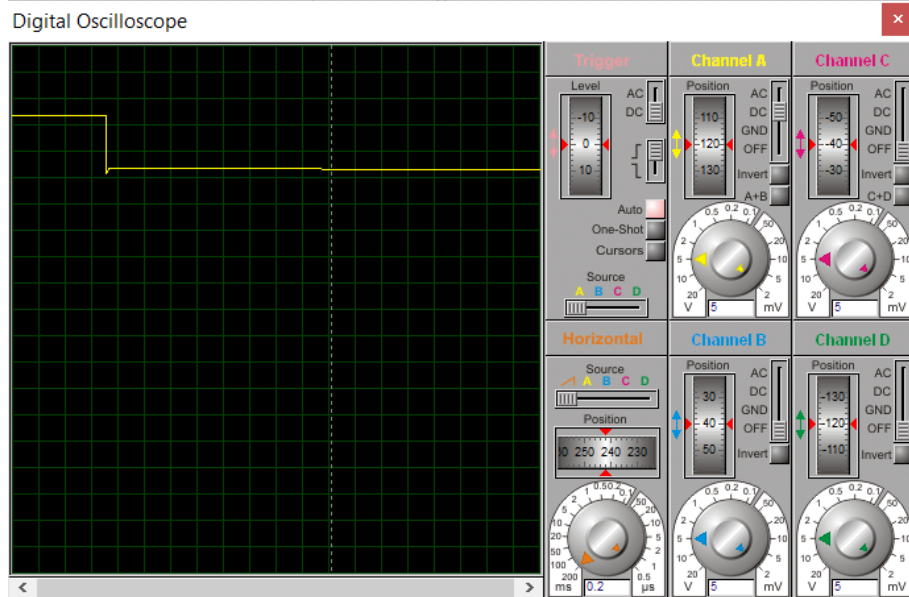
Grafik tegangan (V) vs arus (A)



## Skematik



## Bentuk sinyal saat motor dinyalakan

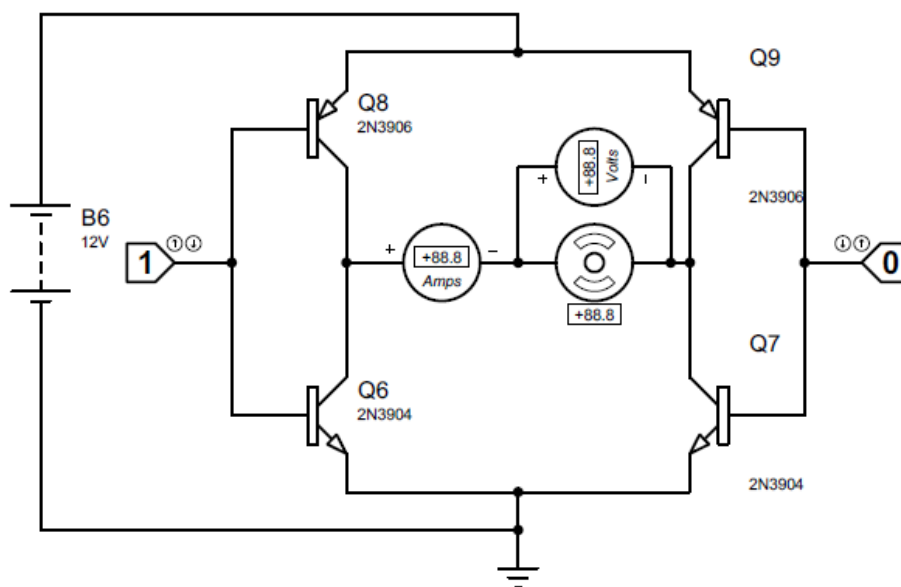


b. Arah gerak motor

No	L0	L1	Arah
1.	0	0	-
2.	0	1	CW
3.	1	0	CCW
4.	1	1	-

No	Load	L0	L1	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah
1.	5	0	1	+7.17	0.03	CW
2.	10	0	1	+7.16	0.06	CW
3.	15	0	1	+7.08	0.08	CW
4.	20	0	1	+6.98	0.12	CW
5.	25	0	1	+6.88	0.14	CW
6.	30	0	1	+6.79	0.17	CW
7.	35	0	1	+6.69	0.20	CW
8.	40	0	1	+6.60	0.22	CW
9.	45	0	1	+6.51	0.24	CW
10.	50	0	1	+6.41	0.27	CW

Skematik

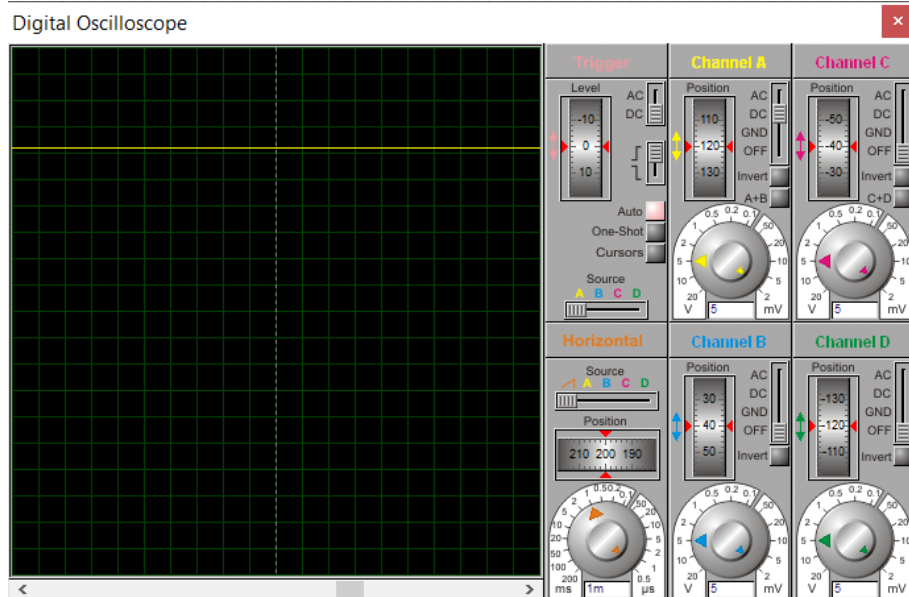


c. Merangkai IC driver motor

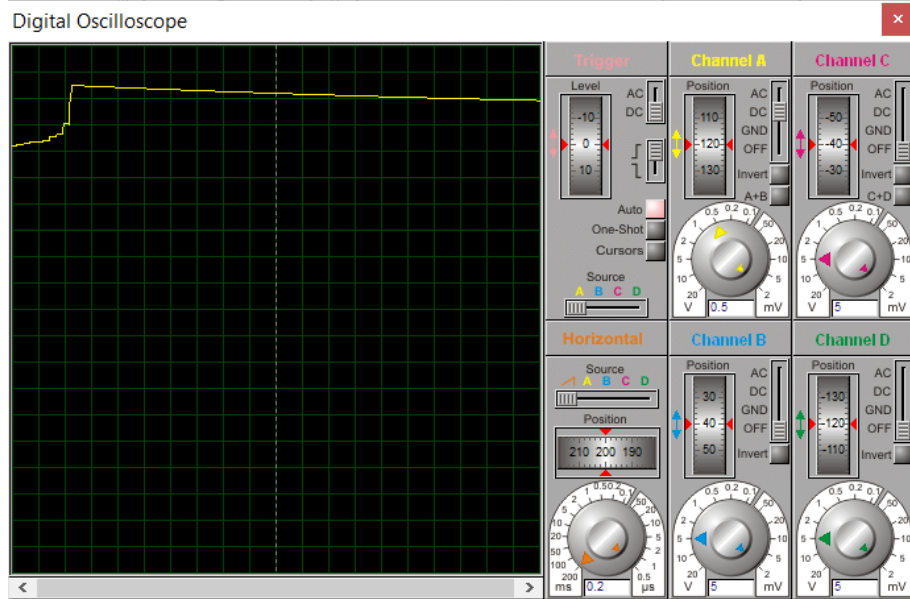
No	E1	I1	I2	O1	O2	Arah
1.	0	0	0	0	0	-
2.	0	0	1	0	0	-
3.	0	1	0	0	0	-
4.	0	1	1	0	1	-
5.	1	0	0	0	0	-
6.	1	0	1	1	0	CCW
7.	1	1	0	0	0	CW
8.	1	1	1	1	1	-

No	Load	E1	I1	I2	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah
1.	50	1	1	0	12	0.45	CW
2.	50	1	1	0	14	0.53	CW
3.	50	1	1	0	16	0.61	CW
4.	50	1	1	0	18	0.69	CW
5.	50	1	1	0	20	0.77	CW
6.	50	1	1	0	22	0.85	CW
7.	50	1	1	0	24	0.93	CW
8.	50	1	1	0	26	1.01	CW
9.	50	1	1	0	28	1.09	CW
10.	50	1	1	0	30	1.17	CW

Bentuk sinyal saat motor dinyalakan



Bentuk sinyal saat diberi hambatan (0k – 1k)



d. Tugas

No	E1	I1	I2	O1	O2	Arah
1.	0	0	0	0	0	-
2.	0	0	1	0	0	-
3.	0	1	0	0	0	-
4.	0	1	1	0	0	-
5.	1	0	0	0	0	-
6.	1	0	1	0	1	CCW
7.	1	1	0	1	0	CW
8.	1	1	1	1	1	-

No	E2	I3	I4	O3	O4	Arah
1.	0	0	0	0	0	-
2.	0	0	1	0	0	-
3.	0	1	0	0	0	-
4.	0	1	1	0	0	-
5.	1	0	0	0	0	-
6.	1	0	1	0	1	CCW
7.	1	1	0	1	0	CW
8.	1	1	1	1	1	-

### 3. Pembahasan

Berdasarkan data hasil eksperimen transistor dan motor DC, beban berbanding lurus dengan arus dan berbanding terbalik dengan tegangan. Ketika beban bertambah, maka arus yang melalui motor DC bertambah. Ketika beban berkurang, maka arus yang melalui motor DC berkurang. Ketika beban bertambah, maka tegangan pada motor DC berkurang. Ketika beban berkurang, maka tegangan pada motor DC bertambah. Selain itu, grafik tegangan terhadap arus adalah berbanding terbalik. Ketika tegangan berkurang, maka arus akan bertambah. Ketika tegangan bertambah, maka arus akan berkurang. Ketika beban 10%, 20%, 30%, 70%, 80%, 90%, maka arah perputaran motor searah jarum jam. Ketika beban 40%, 50%, 60%, maka arah perputaran motor berbalik arah jarum jam. Ketika beban 100%, maka motor tidak bekerja sehingga tidak berputar. Hal ini disebabkan karena tidak terdapat arus yang mengalir melalui motor DC.

Berdasarkan data hasil eksperimen arah gerak motor, ketika L0 dan L1 bernilai 0 atau 1, maka motor tidak berputar. Ketika L0 bernilai 0 dan L1 bernilai 1, maka motor berputar searah jarum jam. Ketika L0 bernilai 1 dan L1 bernilai 0, maka motor berputar berlawanan arah jarum jam. Beban berbanding lurus dengan arus dan berbanding terbalik dengan tegangan. Ketika beban bertambah, maka arus yang melalui motor DC bertambah. Ketika beban berkurang, maka arus yang melalui motor DC berkurang. Ketika beban bertambah, maka tegangan pada motor DC berkurang. Ketika beban berkurang, maka tegangan pada motor DC bertambah.

Berdasarkan data hasil eksperimen merangkai IC driver motor, ketika E1 bernilai 0, maka tidak terdapat output. Ketika E1 bernilai 1, maka output O1 dan O2 bergantung pada I1 dan I2. Motor akan berputar searah jarum jam apabila I1 bernilai 1, I2 bernilai 0, dan E1 bernilai 1. Motor akan berputar berbalik arah jarum jam apabila I1 bernilai 0, I2 bernilai 1, dan E1 bernilai 1. Ketika beban bertambah, maka arus yang melalui motor DC bertambah. Ketika beban berkurang, maka arus yang melalui motor DC berkurang. Ketika beban bertambah, maka tegangan pada motor DC berkurang. Ketika beban berkurang, maka tegangan pada motor DC bertambah.

Berdasarkan data hasil eksperimen tugas, ketika E1 atau E2 bernilai 0, maka tidak terdapat output pada O1 dan O2 atau O3 dan O4. Ketika E1 bernilai 1, maka output O1 dan O2 bergantung pada I1 dan I2. Ketika E2 bernilai 1, maka output O3 dan O4 bergantung pada I3 dan I4. Motor akan berputar searah jarum jam apabila I1 bernilai 1, I2 bernilai 0, dan E1 bernilai 1 atau I3 bernilai 1, I4 bernilai 0, dan E2 bernilai 1. Motor akan berputar berbalik arah jarum jam apabila I1 bernilai 0, I2 bernilai 1, dan E1 bernilai 1 atau I3 bernilai 0, I4 bernilai 1, dan E2 bernilai 1.

Driver motor adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerakan berputar. Driver motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih *coil* yang terpisah. Setiap gelung berakhir pada cincin terbelah (sakelar). Dengan isolator di antara sakelar, cincin split dapat bertindak sebagai sakelar bipolar. Motor DC bekerja sesuai dengan prinsip gaya Lorentz di mana konduktor arus ditempatkan dalam medan magnet. Gaya Lorentz dibuat secara orthogonal antara arah medan magnet dan arah arus mengalir.

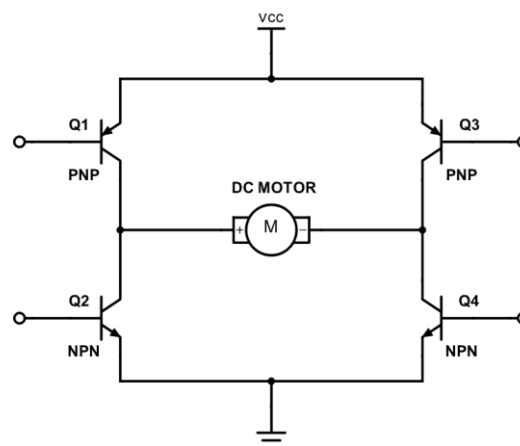
Motor DC biasanya menggunakan magnet permanen sehingga medan magnet terbentuk di antara kedua magnet tersebut. Dalam medan magnet, jangkar atau rotor akan berputar. Sebuah jangkar di tengah motor memiliki jumlah ganjil dan masing-masing kumparan memiliki *coil*. *Coil* tersebut terhubung ke bidang kontak yang disebut sakelar.

Sikat dihubungkan ke kutub positif dan negatif dari energi pasokan motor ke *coil* sehingga kutub ditolak oleh magnet permanen yang ada di dekatnya. Sedangkan kumparan lainnya akan ditarik ke arah magnet permanen lain dengan memutar jangkar. Ketika jangkar berputar, sakelar mengubah belitan yang dipengaruhi oleh polaritas medan magnet sehingga jangkar terus berputar selama kutub positif dan negatif motor dihidupkan. Kecepatan motor DC dapat dikontrol dengan menyesuaikan tegangan terminal motor VTM. Metode yang bisa digunakan dalam mengendalikan kecepatan motor DC adalah PWM atau teknik modulasi lebar pulsa.

Pada dasarnya prinsip kerja transistor sebagai sakelar adalah memanfaatkan kondisi jenuh dan *cut-off* suatu transistor, di mana kedua kondisi ini bisa diperoleh dengan pengaturan besarnya arus yang melalui basis transistor. Kondisi jenuh atau saturasi akan diperoleh jika basis transistor diberikan arus cukup besar sehingga transistor mengalami kondisi jenuh dan berfungsi sebagai sakelar tertutup. Sedangkan kondisi *cut-off* diperoleh jika arus basis dilalui oleh arus yang sangat kecil atau mendekati nol sehingga transistor bekerja seperti sakelar terbuka.

Pada transistor tipe NPN, transistor akan aktif ketika kaki basis diberikan tegangan yang lebih besar dari tegangan emitter. Dengan demikian, maka bagian kolektor dan emitter terhubung sehingga arus listrik mengalir melalui motor ke ground. Sedangkan, pada transistor tipe PNP, transistor akan aktif ketika kaki basis diberikan tegangan yang lebih kecil dari tegangan emitter. Dengan demikian, maka bagian kolektor dan emitter terhubung sehingga arus listrik mengalir melalui motor ke ground.

Apabila rangkaian driver motor tidak menggunakan transistor, maka arus listrik akan langsung mengalir melalui motor. Hal ini menyebabkan daerah kerja motor tidak dapat dikendalikan. Dengan kata lain, ketika terdapat tegangan, maka motor akan langsung berputar.





Pada rangkaian driver motor H-Bridge, transistor NPN akan menyala ketika diberikan logika 1 dan transistor PNP akan menyala ketika diberikan logika 0. Ketika input Q1 dan Q2 bernilai 0 dan Q3 dan Q4 bernilai 1, transistor Q1 dan Q4 akan menyala dan Q2 dan Q3 akan mati. Hal ini menyebabkan motor berputar searah jarum jam. Sementara ketika input Q1 dan Q2 bernilai 1 dan Q3 dan Q4 bernilai 0, transistor Q1 dan Q4 akan mati dan Q2 dan Q3 akan menyala. Hal ini menyebabkan motor berputar berbalik arah jarum jam. Ketika input Q1, Q2, Q3, dan Q4 bernilai 0, maka Q1 dan Q3 akan menyala dan Q2 dan Q4 akan mati. Hal ini menyebabkan motor tidak berputar karena tidak terhubung ke ground. Ketika input Q1, Q2, Q3, dan Q4 bernilai 1, maka Q1 dan Q3 akan mati dan Q2 dan Q4 akan menyala. Hal ini menyebabkan motor tidak berputar karena tidak terhubung ke ground.

*Direct Current (DC)* mengacu pada muatan listrik yang mengalir dalam satu arah. Arus tersebut paling sering dihasilkan oleh baterai. Rangkaian DC memiliki aliran arus searah. Bentuk gelombang DC adalah gelombang dengan tegangan yang konstan terhadap waktu. Variasi tegangan sumber hanya akan mengubah posisi tegangan pada grafik, tetapi tidak mengubah bentuk gelombang motor DC ketika terhubung ke driver motor.

Enable pada IC driver motor L293D berfungsi untuk mengaktifkan pin output. EN1 mengendalikan 2 output yaitu OUT1 dan OUT2. Ketika EN1 bernilai 1, maka nilai OUT1 dan OUT2 akan bergantung pada nilai IN1 dan IN2. Ketika EN1 bernilai 0, maka nilai OUT1 dan OUT2 akan bernilai 0. EN2 mengendalikan 2 output yaitu OUT3 dan OUT4. Ketika EN2 bernilai 1, maka nilai OUT3 dan OUT4 akan bergantung pada nilai IN3 dan IN4. Ketika EN2 bernilai 0, maka nilai OUT3 dan OUT4 akan bernilai 0.

Pengaruh penggunaan 1 motor dan 2 motor pada driver motor L293D terletak pada arus yang digunakan. Apabila beban berupa motor semakin banyak, maka arus dan daya motor DC akan meningkat. Apabila beban berupa motor semakin sedikit, maka arus dan daya motor DC akan menurun. Arus pada motor DC akan meningkat pada beban yang semakin tinggi karena beban membuat motor membutuhkan arus yang lebih banyak. Hal ini akan berdampak kepada peningkatan daya karena daya merupakan hasil perkalian antara tegangan dengan arus.

#### **4. Kesimpulan**

- a. Driver motor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengendalikan perputaran motor DC.
- b. Rangkaian driver motor H-Bridge terdiri dari 2 transistor NPN dan 2 transistor PNP. Transistor NPN akan aktif apabila kaki basis bernilai 1 dan transistor PNP akan aktif apabila kaki basis bernilai 0. Transistor digunakan sebagai sakelar untuk menghidupkan dan mematikan motor DC.
- c. Bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver adalah konstan terhadap waktu.
- d. Enable pada IC driver motor digunakan untuk mengendalikan pin output.
- e. Jumlah motor yang semakin banyak akan membuat arus pada rangkaian mengalami peningkatan.

## 5. Daftar Pustaka

Adler, J. & Sutono. (2020) *Elektronika Dasar*. Bandung: Informatika.

Anonim. (2020) *Skema Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge Menggunakan Transistor*. [Daring] Tersedia dari: <https://www.andalanelektro.id/2020/05/skema-rangkaian-driver-motor-h-bridge.html> [Diakses: 12/09/2021]

Faris. (2021) *Driver Motor DC*. [Daring] Tersedia dari: <https://www.hargaindo.com/driver-motor-dc/> [Diakses: 12/09/2021]

George, Ligo. (2012) *DC Motor Driving using H Bridge*. [Daring] Tersedia dari: <https://electrosome.com/dc-motor-driving-using-h-bridge/> [Diakses: 12/09/2021]