

# **LAPORAN EKSPERIMEN**

## **SISTEM AKTUATOR**

### **“Motor DC-Driver Motor”**



Nama : Naufal Pawa Najib

NIM : 20/459183/PA/19844

Asisten : Rizki Fajar Kurniawan

Tanggal : 06 September 2021

Kelas : ELB

**LAB. ELEKTRONIKA DASAR DAN LAB. INSTRUMENTASI DASAR**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**

**2021**

## 1. Tujuan

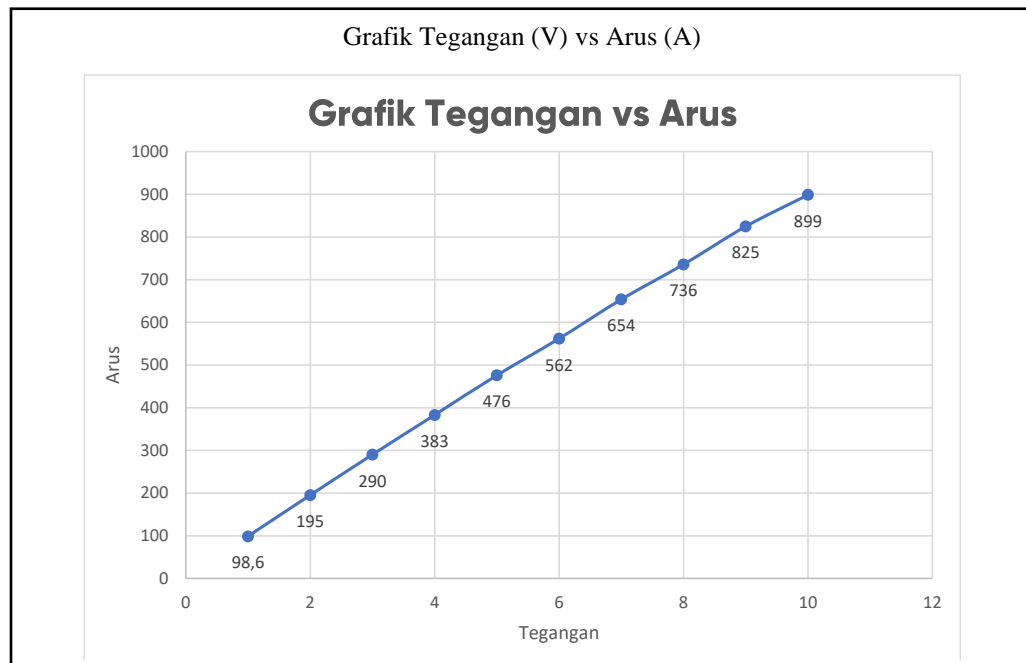
- Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja driver motor
- Praktikan dapat merangkai dan menggunakan driver motor

## 2. Hasil

### 2.1 Transistor dan Motor DC

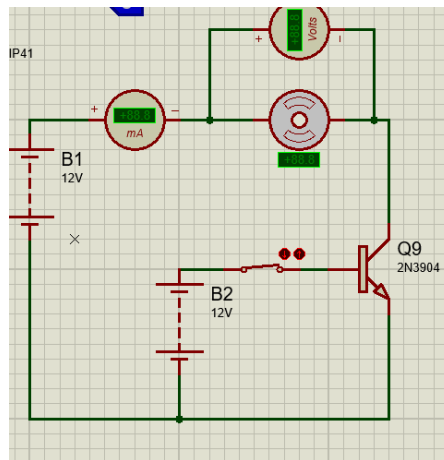
No	Beban (%)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Arah
1.	10	11.8	98.5	CW
2.	20	11.7	195	CW
3.	30	11.6	290	CW
4.	40	11.5	383	CW
5.	50	11.4	476	CW
6.	60	11.3	562	CW
7.	70	11.2	654	CW
8.	80	11.1	736	CW
9.	90	11.0	825	CW
10.	99	10.9	899	CW

Tabel 2.1 Hasil Pengujian Transistor dan Motor DC



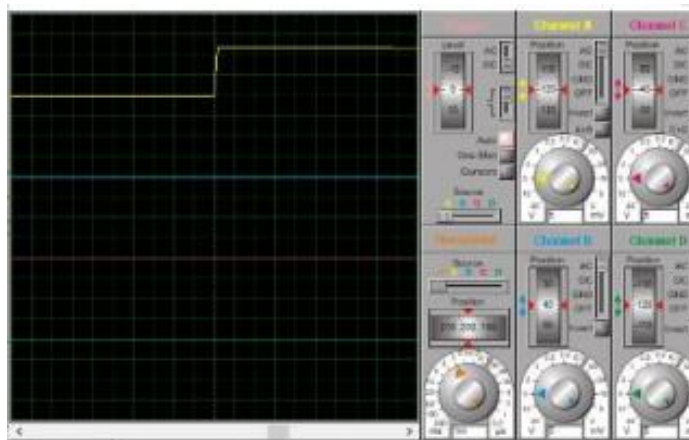
Grafik 2.1 Tegangan terhadap Arus

### Skematik



Gambar 2.2 Rangkaian Transistor dan motor DC

### Bentuk sinyal saat motor dinyalakan



Gambar 2.3 Sinyal saat motor dinyalakan

## 2.2 Arah Gerak Motor DC

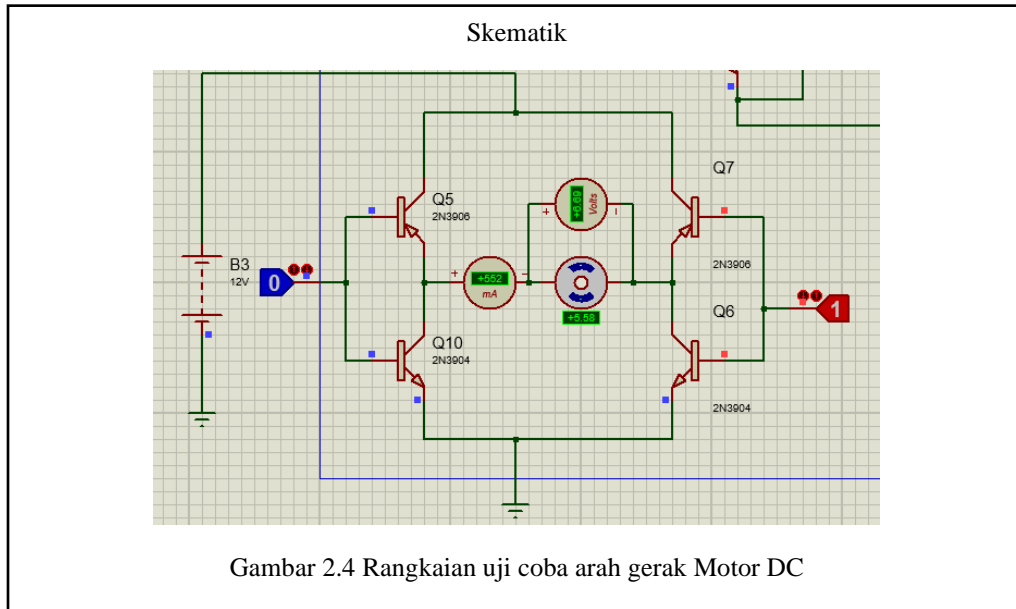
No	L0	L1	Arah
1.	0	0	Diam
2.	0	1	Counterclockwise
3.	1	0	Clockwise
4.	1	1	Diam

Tabel 2.2 Arah Gerak motor DC

No	Beban	Tegangan (V)	Arus (mA)	Arah
1.	10	8.12	70.4	CCW
2.	20	7.95	133	CCW
3.	30	7.78	194	CCW

4.	40	7.60	254	CCW
5.	50	7.44	310	CCW
6.	60	7.28	364	CCW
7.	70	7.12	415	CCW
8.	80	6.97	465	CCW
9.	90	6.82	512	CCW
10.	99	6.69	552	CCW

Tabel 2.3 Hasil pengukuran Tegangan dan Arus



## 2.3 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	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	-

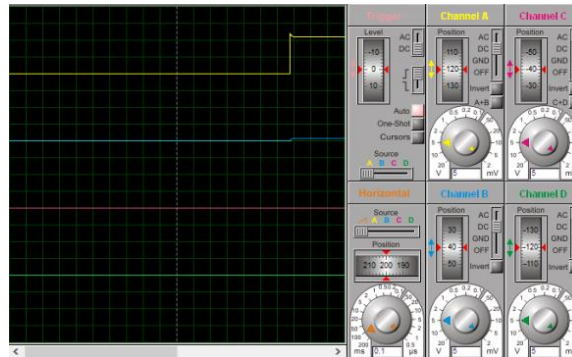
Tabel 2.4 Testing rangkaian IC Driver Motor

No	Beban	Tegangan (V)	Arus (mA)	Arah
1.	10	11.8	98.3	CW
2.	20	11.6	193	CW
3.	30	11.4	286	CW
4.	40	11.2	375	CW
5.	50	11.0	460	CW

6.	60	10.9	543	CW
7.	70	10.7	624	CW
8.	80	10.5	702	CW
9.	90	10.4	777	CW
10.	99	10.2	844	CW

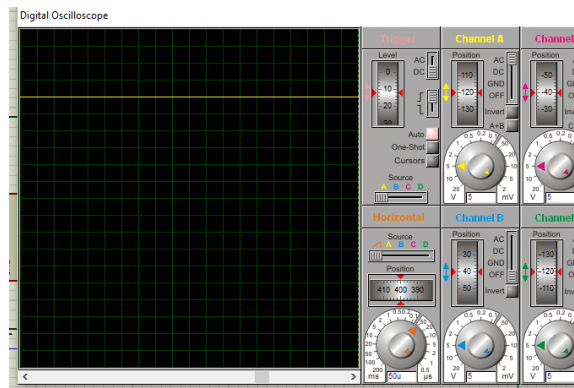
Tabel 2.5 Hasil Pengukuran rangkaian IC Driver Motor

Bentuk Sinyal saat Motor dinyalakan



Gambar 2.5 Bentuk sinyal saat motor dinyalakan

Bentuk sinyal sat diberi hambatan



Gambar 2.6 Bentuk sinyal saat diberi hambatan

## 2.4 Tugas

No	E1	I1	I2	I3	I4	O1	O2	O3	O4	Arah M1	Arah M2
1.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Diam	Diam
2.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	Diam	Diam
3.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	Diam	Diam
4.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Diam	Diam
5.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	Diam	Diam
6.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	CCW	CW
7.	1	1	0	1	1	1	0	0	0	CW	CCW
8.	1	1	1	0	0	1	1	0	0	Diam	Diam

Tabel 2.5 Tabel rangkaian IC Driver Motor dengan 2 Motor

## 3. Pembahasan

### 3.1. Transistor dan Motor DC

Pada Gambar 2.2 Rangkaian Transistor dan motor DC, Rangkaian tersebut terdiri komponen motor DC dan transistor. Transistor yang digunakan adalah Transistor NPN (2N3904), dalam hal ini transistor berfungsi sebagai switch. Sebuah transistor memiliki 3 kaki yang disebut basis, emitter, dan kolektor. Ketika pin basis diberi tegangan maka arus dari kolektor akan dimasukkan ke emitter sehingga motor dapat bergerak.

Dalam uji coba kali ini digunakan 2 buah sumber tegangan menggunakan baterai dengan tegangan sebesar 12 volt. Tidak ada perubahan sumber tegangan pada uji coba kali ini, namun parameter yang divariasikan adalah load torque pada motor DC yang divariasikan antara 10% hingga 99%. Berdasarkan Tabel 2.1 Hasil Pengujian Transistor dan Motor DC dan Grafik 2.1 Tegangan terhadap Arus, menunjukkan bahwa seiring bertambahnya beban pada motor DC maka voltase akan mengalami penurunan. Sedangkan seiring bertambahnya load torque maka arus yang terukur akan semakin tinggi pula. Dan dari hasil uji coba tersebut terlihat bahwa motor DC berputar searah jarum jam atau biasa disebut clockwise.

### **3.2. Arah Gerak Motor DC**

Percobaan kali ini merupakan sebuah rangkaian H-Bridge dimana rangkaian H-Bridge berfungsi untuk mengatur arah Gerakan dari sebuah motor. Dalam uji coba kali ini digunakan 2 Jenis transistor yang berbeda yakni PNP (2N3906) dan NPN (2N3904). Pada prinsipnya 2 jenis transistor tersebut memiliki prinsip kerja yang berbeda. Transistor PNP memiliki prinsip kerja mengalirkan arus dari emitor menuju kolektor, dan transistor akan mengalirkan arus apabila kaki basis terhubung ke GND karena akan menginduksi arus pada kaki emitor ke kolektor sedangkan transistor NPN akan mengalirkan arus dari kolektor menuju emitor dan membutuhkan sebuah sumber tegangan dialirkan ke kaki basis untuk dapat bekerja. Dari hal tersebut dapat disimpulkan cara kerja arah gerak motor DC adalah :

- Apabila input dari L0 bernilai 0 dan L1 bernilai 1 maka motor akan bergerak sesuai dengan arah jarum jam. Karena arus yang mengalir dari baterai menuju ke transistor Q5 melalui kutub positif motor ke arah Q6. Perputaran motor akan bergerak secara CW. Q7 yang berfungsi sebagai transistor PNP akan mati karena basis mendapat set high dan Q10 akan mati pula karena basis mendapat state low. Sedangkan pada transistor Q5 (PNP) akan menyala karena pada kaki basis mendapat state low dan Q6 aktif karena kaki basis mendapat state High
- Apabila input dari L0 dan L1 bernilai sama maka arus tidak akan dapat mengalir ke motor hal ini terjadi karena rangkaian tidak terhubung ke gnd maupun ke sumber tegangan, selain hal tersebut semakin tingginya load yang diberikan maka nilai tegangan yang terukur akan semakin kecil, namun arusnya akan semakin membesar
- Apabila L0 bernilai 1 dan L1 Bernilai 0 maka motor akan bergereak CCW karena arus yang mengalir berkebalikan dengan peristiwa pertama arus mengalir melalui transistor PNP menuju transistor NPN melalui kutub negative ke positif sehingga akan mengakibatkan putaran CCW.

### **3.3. Merangkai IC Driver Motor**

Pada percobaan ketiga kali ini, kita akan menggunakan IC L293D, prinsip kerja dari IC ini menggunakan prinsip H-Bridge. Fungsi Enable pada rangkaian ini adalah mengaktifkan IC Driver. Pada nilai I1,I2,I3,I4 dapat sangat berguna untuk mengatur aliran arus yang ada.

Apabila input berada pada kondisi HIGH maka arus akan mengalir melalui pin tersebut. Begitu pula jika pin enable berada pada kondisi low maka motor DC akan diam kondisi diam. Ketika I1 bernilai high

sedangkan I2 low maka motor DC akan berputar searah jarum jam (CW). Begitu pula sebaliknya jika I1 low dan I2 High maka motor DC akan berputar sebaliknya dengan arah CCW.

### **3.4. Pertanyaan dan Jawaban**

- Apa bedanya menggunakan transistor dan tanpa transistor?

Ketika sebuah motor menggunakan rangkaian transistor didalamnya, kita dapat merubah arah Gerakan motor yang ada karena dalam hal ini transistor berfungsi untuk mengatur aliran arus yang mengalir ke motor. Jika kita tidak menggunakan motor maka arah dari Gerakan motor tidak bisa kita atur.

- Bagaimana cara kerja H Bridge mengatur arah gerak motor?

Dalam Hbridge kita menggunakan 2 jenis transistor yang berbeda yakni NPN dan PNP. Dari arah aliran tersebut dapat mengatur arah gerak motor. Karena jika arus mengalir dari kutub positive ke negative motor maka motor akan bergerak searah jarum jam dan begitupun sebaliknya.

- Bagaimana bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver

Bentuk sinyal tetap stabil namun hanya mengalami sedikit kenaikan saat dinyalakan kemudian kembali ke posisi semula.

- Apa itu enable? Kenapa diperlukan?

Pin Enable yang ada berfungsi untuk mengatur aktif tidaknya IC yang kita gunakan.

- Apa pengaruh penggunaan 1 motor dan 2 motor pada driver L293D?

Banyaknya penggunaan motor yang kita gunakan pada driver L293d akan berpengaruh pada jumlah input yang kita berikan dan output kecepatan motor yang kita gunakan



#### **4. Kesimpulan**

Driver Motor merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengatur Gerakan dari sebuah Motor DC. Sebuah Motor DC dapat diubah arah putarannya dengan mengubah nilai tegangan input maupun variasi load pada motor. Sebuah motor dengan nilai Input Voltage Sumber yang sama akan memiliki arus yang meningkat jika terdapat kenaikan pada load motor. akan tetapi voltage yang terdapat pada motor dc akan berkurang seiring dengan kenaikan load motor. Pada praktikum kali ini menggunakan IC L293D yang juga menggunakan prinsip kerja dari H-Bridge yang dapat mengatur arah gerak dari perputaran motor.

## Daftar Pustaka

Chen, H. C. (2013, June). An H-bridge driver using gate bias for DC motor control. In *2013 IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE)* (pp. 265-266). IEEE.

Gupta, V. (2010, March). Working and analysis of the H-bridge motor driver circuit designed for wheeled mobile robots. In *2010 2nd International Conference on Advanced Computer Control* (Vol. 3, pp. 441-444). IEEE.

Modul Eksperimen Sistem Aktuator. Motor DC. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Universitas Gadjah Mada.