

**LAPORAN EKSPERIMEN  
SISTEM AKTUATOR**



**DRIVER MOTOR**

**Wahyu Afriza  
20/459189/PA/19850**

**SENIN, 06 SEPTEMBER 2021**

**LABORATORIUM LAYANAN ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI  
PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI  
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**2021**

## 1. Tujuan

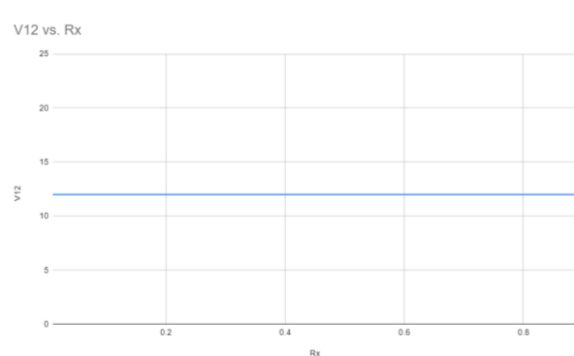
1. Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja driver motor
2. Praktikan dapat merangkai dan menggunakan driver motor

## 2. Hasil

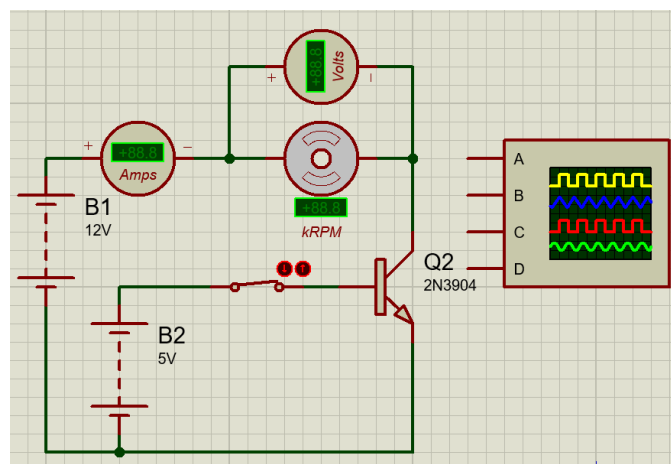
### I. Transistor dan Motor DC

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah	Load (%)
1.	12	0.01	CW	1
2.	12	0.10	CW	10
3.	12	0.20	CW	20
4.	12	0.30	CW	30
5.	12	0.40	CW	40
6.	11.9	0.50	CW	50
7.	11.9	0.60	CW	60
8.	11.9	0.69	CW	70
9.	11.9	0.79	CW	80
10.	11.9	0.89	CW	90

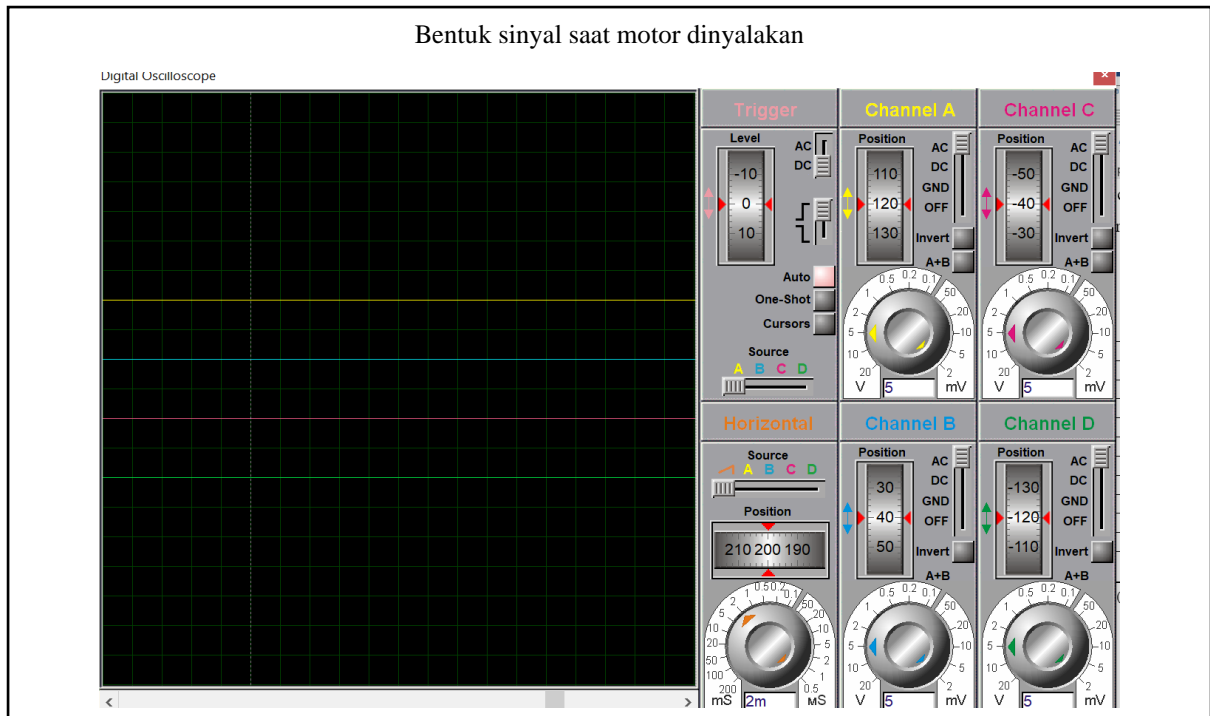
Grafik Tegangan (V) vs Arus (A)



Skematik



## Bentuk sinyal saat motor dinyalakan

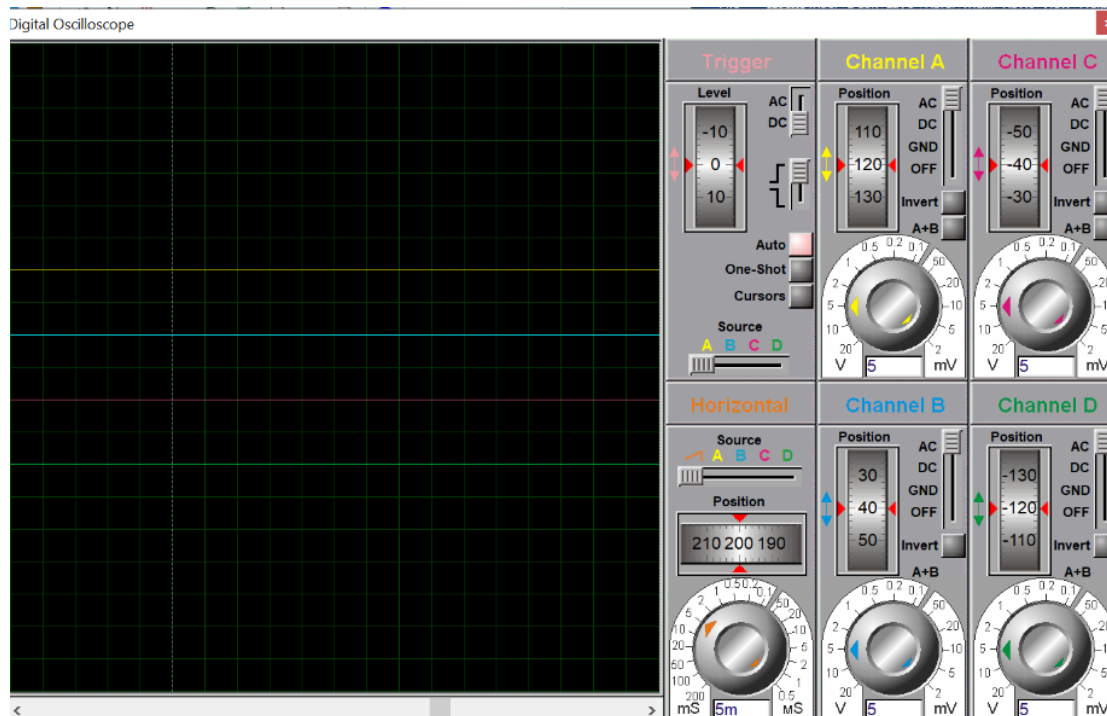


## II. Arah Gerak Motor

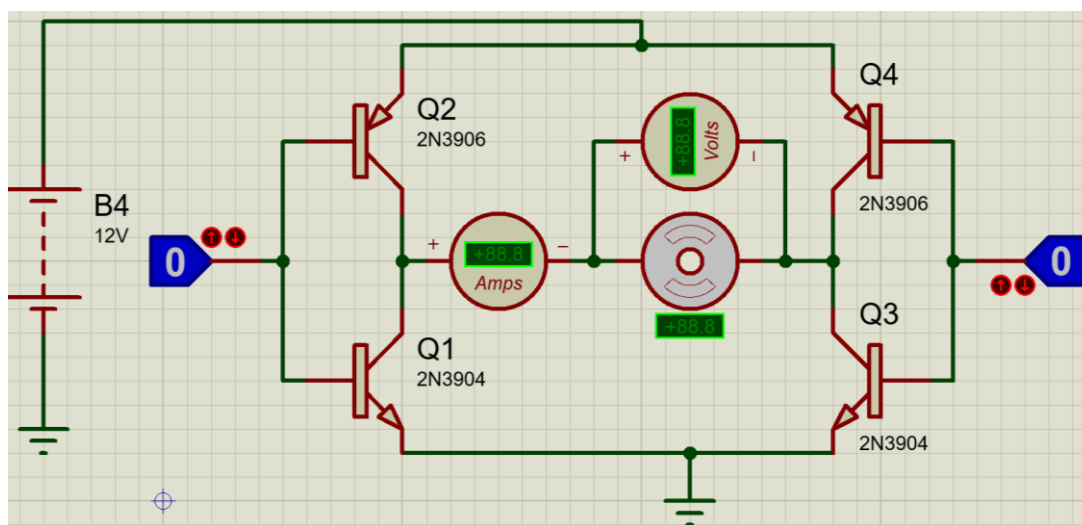
No	L0	L1	Arah
1.	0	0	Not rotating
2.	0	1	CW
3.	1	0	CCW
4.	1	1	Not rotating

Data dibawah ini menggunakan L0 = 0 dan L1 = 1, Tegangan Sumber (Baterai) 12V

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah	Load (%)
1.	7.35	0.01	CW	1
2.	7.18	0.06	CW	10
3.	6.98	0.12	CW	20
4.	6.79	0.17	CW	30
5.	6.60	0.22	CW	40
6.	6.41	0.27	CW	50
7.	6.15	0.31	CW	60
8.	5.84	0.34	CW	70
9.	5.56	0.37	CW	80
10.	5.31	0.40	CW	90



Skematik

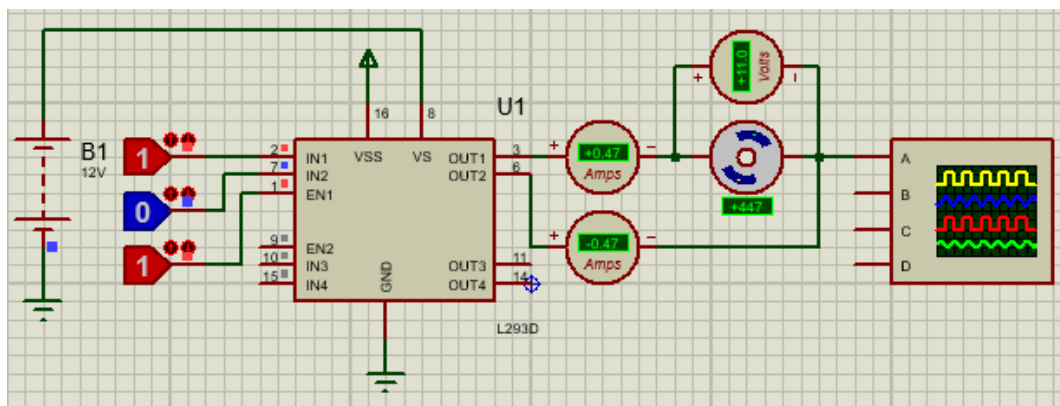


### III. Merangkai IC Driver Motor

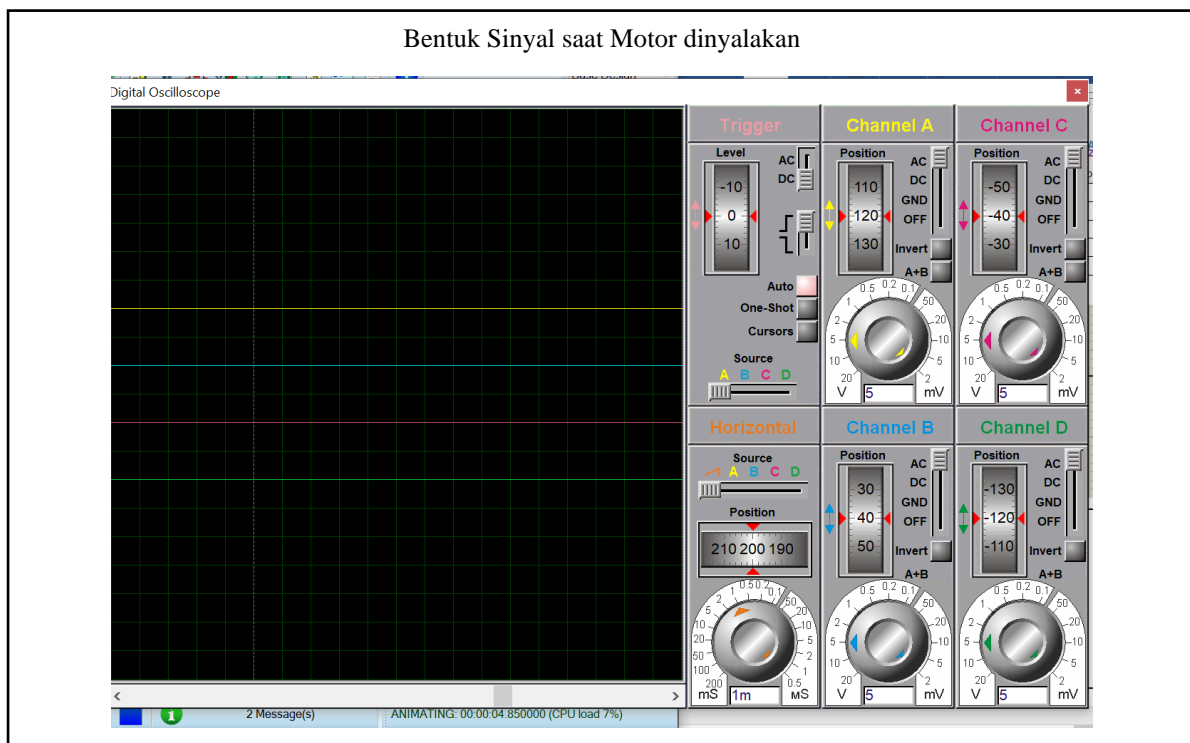
No	E1	I1	I2	O1	O2	Arah
1.	0	0	0	0	0	Not rotating
2.	0	0	1	0	0	Not rotating
3.	0	1	0	0	0	Not rotating
4.	0	1	1	0	0	Not rotating
5.	1	0	0	0	0	Not rotating
6.	1	0	1	1	1	CCW
7.	1	1	0	1	1	CW
8.	1	1	1	0	0	Not rotating

Load 50% dan  $I_1 = 1$ ;  $I_2 = 0$ ;  $E_1 = 1$

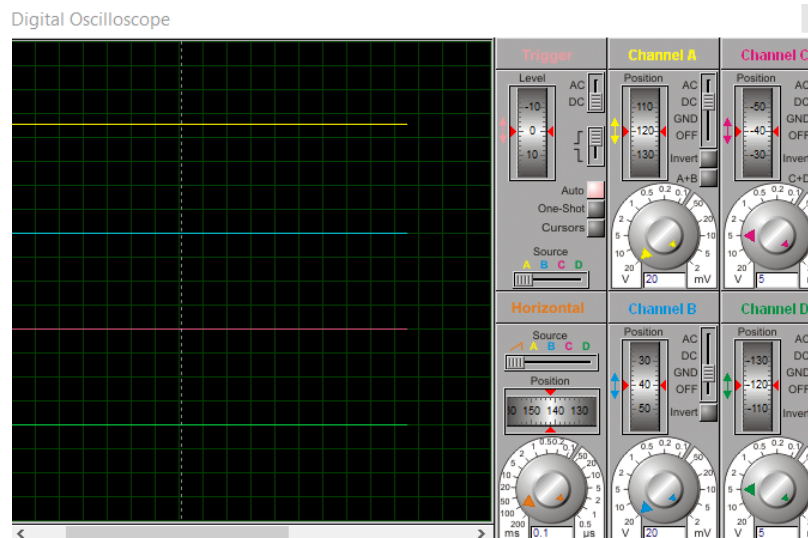
No	Tegangan Baterai	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah
1.	1	0.92	0.03	CW
2.	3	0.12	2.76	CW
3.	6	5.52	0.23	CW
4.	9	8.28	0.34	CW
5.	12	11.0	0.46	CW
6.	15	13.8	0.57	CW
7.	18	16.5	0.69	CW
8.	21	19.3	0.80	CW
9.	24	22.1	0.92	CW
10.	27	24.8	1.03	CW



Bentuk Sinyal saat Motor dinyalakan



#### Bentuk sinyal saat diberi hambatan



#### IV. Tugas

No	E1	I1	I2	O1	O2	Arah
1.	0	0	0	0	0	Not rotating
2.	0	0	1	0	0	Not rotating
3.	0	1	0	0	0	Not rotating
4.	0	1	1	0	0	Not rotating
5.	1	0	0	0	0	Not rotating
6.	1	0	1	1	1	CCW
7.	1	1	0	1	1	CW
8.	1	1	1	0	0	Not rotating

#### V. Pertanyaan

1. Apa bedanya menggunakan transistor dan tanpa transistor

Jawab :

Pada saat menggunakan transistor, kerusakan pada kontroler akan terminimalisir. Peran transistor adalah sebagai pengaman rangkaian motor DC karena transistor dapat membatasi tegangan yang masuk ke motor sehingga fluks yang masuk tidak akan menjadi berlebihan. Transistor juga dapat berfungsi sebagai saklar atau *switch* pada rangkaian driver yang dapat memutus dan menyambung arus, menstabilkan tegangan, dan yang lainnya.

Jika tidak menggunakan transistor, maka hal positif diatas akan mungkin dapat terjadi.

2. Bagaimana cara kerja H Bridge mengatur arah gerak motor?

Jawab :

Pada eksperimen kedua, digunakan rangkaian driver motor DC H-bridge untuk mengendalikan motor DC dalam dua arah dengan memberikan input berupa logika TTL ke L1 dan L2. Saat logika 1 (high) pada L1 dan logika 0 (low) pada L2, transistor Q3 tersambung dengan rangkaian karena mengalami saturasi atau bersifat seperti saklar

tertutup. Oleh karena itu, base Q2 akan mendapat trigger dan bersifat saturasi juga. Transistor Q1 dan Q4 tetap dalam kondisi cut-off atau seperti saklar yang terbuka dan arus akan mengalir dengan urutan : dari Vs menuju Q3, melewati motor, menuju Q2, dan ke ground. Dengan aliran arus seperti itu, maka motor DC akan bergerak searah jarum jam.

Namun, pada keadaan lain saat logika 1 pada L2 dan logika 0 (low) pada L1, transistor Q4 tersambung dengan rangkaian karena mengalami saturasi (seperti saklar tertutup). Sehingga base Q1 mendapat trigger dan menjadi saturasi juga. Transistor Q2 dan Q3 tetap dalam kondisi cut-off (seperti saklar terbuka), sehingga arus mengalir dengan urutan : dari Vs menuju Q4, melewati motor, menuju Q1, dan ke ground. Dengan aliran arus seperti itu, maka motor DC akan bergerak berlawanan arah jarum jam.

3. Bagaimana bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver

Jawab :

Bentuk sinyal gelombang dari beberapa eksperimen yang telah dilakukan adalah datar atau hanya membentuk semua garis membentang. Pada keadaan tertentu, sinyal gelombang mengalami kenaikan, tetapi Kembali lagi ke garis datar nya.

4. Apa itu enable? Kenapa diperlukan?

Jawab :

Pin Enable berfungsi sebagai pengatur aktif atau tidaknya suatu IC yang digunakan. Prinsip nya hampir sama dengan saklar atau *switch*.

5. Apa pengaruh penggunaan 1 motor dan 2 motor pada driver l293D?

Jawab :

Ketika dua motor disambungkan pada IC, terjadi perbedaan ketika hanya satu motor yang disambungkan. Perbedaan ini terletak pada kecepatan motor yang lebih lambat apabila digunakan dua motor karena besar tegangan yang masuk pada masing-masing motor akan terbagi.

### 3. Pembahasan

Pada praktikum ini, peran transistor adalah sebagai pengaman rangkaian motor DC. Komponen ini meminimalisir kontroler dari potensi kerusakan karena transistor dapat membatasi tegangan yang masuk ke motor sehingga fluks yang masuk tidak akan menjadi berlebihan. Transistor juga dapat berfungsi sebagai saklar atau *switch* pada rangkaian driver yang dapat memutus dan menyambung arus, menstabilkan tegangan, dan yang lainnya.

Driver Motor DC dengan metode logika TTL (0 dan 1) atau High dan Low hanya dapat mengendalikan arah putar motor DC dalam 2 arah, yaitu CW dan CCW dan tidak dapat berperan dalam pengendalian kecepatan putaran (kepatan maksimum). Pada eksperimen kedua, digunakan rangkaian driver motor DC H-bridge untuk mengendalikan motor DC dalam dua arah dengan memberikan input berupa logika TTL ke L1 dan L2. Saat logika 1 (high) pada L1 dan logika 0 (low) pada L2, transistor Q3 tersambung dengan rangkaian karena mengalami saturasi atau bersifat seperti saklar tertutup. Oleh karena itu, base Q2 akan mendapat trigger dan bersifat saturasi juga. Transistor Q1 dan Q4 tetap dalam kondisi cut-off atau seperti saklar yang terbuka dan arus akan mengalir dengan urutan : dari Vs menuju Q3, melewati motor, menuju Q2, dan ke ground. Dengan aliran arus seperti itu, maka motor DC akan bergerak searah jarum jam.

Namun, pada keadaan lain saat logika 1 pada L2 dan logika 0 (low) pada L1, transistor Q4 tersambung dengan rangkaian karena mengalami saturasi (seperti saklar tertutup). Sehingga base Q1 mendapat trigger dan menjadi saturasi juga. Transistor Q2 dan Q3 tetap dalam kondisi cut-off (seperti saklar terbuka), sehingga arus mengalir dengan urutan : dari Vs menuju Q4, melewati motor, menuju Q1, dan ke ground. Dengan aliran arus seperti itu, maka motor DC akan bergerak berlawanan arah jarum jam.

Ketika kedua input diberi logika 0 (low), keempat transistor akan berada dalam keadaan cut-off sehingga motor DC tidak mendapat aliran arus dari sumber sehingga motor tidak bergerak. Sedangkan, ketika kedua input diberi logika 1 (high), keempat transistor akan berada dalam keadaan saturasi sehingga seluruh transistor akan panas dan menimbulkan kerusakan pada rangkaian. Maka dari itu, motor DC tidak berputar.

Pada eksperimen di pertanyaan, digunakan IC L293D sebagai driver motor. IC ini memiliki 13 pin yaitu VSS, VS, Ground, 4 pin input, dan 4 pin output, dan 2 pin EN atau enable. Pin EN memengaruhi jalan atau tidaknya motor karena pin ini memperbolehkan driver untuk menerima perintah dalam menggerakkan motor DC.

[illegible]



Pada tabel hasil, ketika EN diberi nilai 0, motor tidak akan berputar. Namun, ketika EN diberi nilai 1, didapat dua kondisi ketika motor berputar yaitu ketika pin IN1 dan IN2 diberi nilai 0 – 1 dan 1 – 0. Saat pin IN1 diberi nilai 0 dan IN2 diberi nilai 1, motor DC akan berputar searah jarum jam (CW). Saat kondisi ini, arus dari IC mengalir ke O1 menuju O2 sehingga motor bergerak searah jarum jam. Namun sebaliknya, ketika pin IN1 diberi nilai 1 dan IN2 diberi logika 0, motor DC akan berputar berlawanan arah jarum jam (CCW). Saat kondisi ini, arus dari IC mengalir ke O2 menuju O1 sehingga motor bergerak berlawanan arah jarum jam

Pada saat motor DC disambungkan ke rangkaian driver motor, sinyal yang diamati dari osiloskop akan berubah karena terjadi perubahan fluks motor.

Driver IC L293D hanya memiliki 4 pin input dan output sehingga maksimal motor yang dapat digunakan pada IC ini adalah dua buah motor. Ketika dua motor disambungkan pada IC, terjadi perbedaan ketika hanya satu motor yang disambungkan. Perbedaan ini terletak pada kecepatan motor yang lebih lambat apabila digunakan dua motor karena besar tegangan yang masuk pada masing-masing motor akan terbagi.

#### **4. Kesimpulan**

- a. Transistor berfungsi sebagai pengaman rangkaian motor DC karena dapat meminimalisir potensi kerusakan pada rangkaian.
- b. Untuk mengendalikan arah putar motor DC dalam 2 arah tanpa pengendalian kecepatan putaran (kecepatan maksimum), dapat digunakan rangkaian H-bridge dengan memberi metode logika 0 (low) dan 1 (high) pada input.
- c. Ketika dua motor disambungkan pada IC, terjadi perbedaan pada kecepatan motor yang lebih lambat karena besar tegangan yang masuk pada masing-masing motor akan terbagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Author. 2016. *Memahami Prinsip Kerja Rangkaian H-Bridge. Daily Life of Engineering Student*. Available at : <http://lang8088.blogspot.com/2014/12/memahami-prinsip-kerja-rangkaian-h.html>. (Accessed 11 September 2021)
- Tim Penyusun. 2021. *Modul Eksperimen Sistem Aktuator : Driver Motor*. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Universitas Gadjah Mada.
- Author. 2020. *Skema Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge Menggunakan Transistor*. Available at : <https://www.andalanelektro.id/2020/05/skema-rangkaian-driver-motor-h-bridge.html>. (Accessed 12 September 2021)