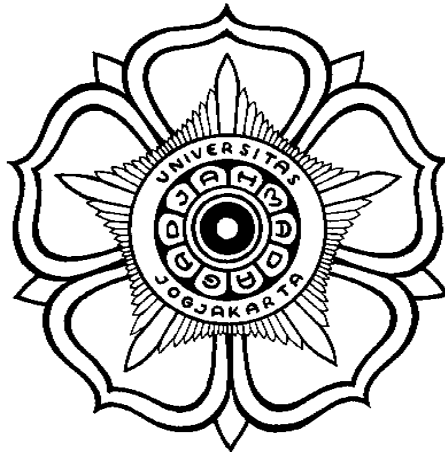


LAPORAN EKSPERIMEN
Sistem Aktuator
Motor DC-Driver Motor
S1 Elektronika dan Instrumentasi



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

OLEH:

Lulu Anna Fajriandari
20/459177/PA/19838

JURUSAN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA

1. Tujuan

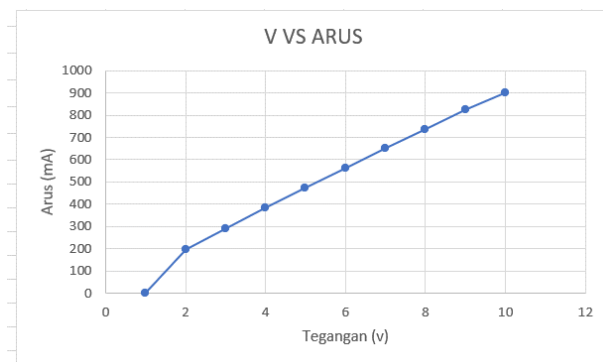
- Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja driver motor
- Praktikan dapat merangkai dan menggunakan driver motor

2. Hasil

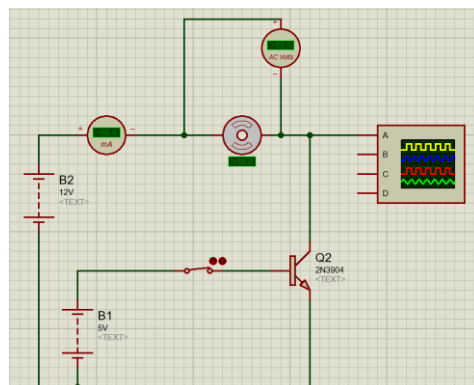
2.1 Transistor dan Motor DC

No	Load (%)	Voltage	Arus (mA)	Arah
1.	10	11.8	98.6	CW
2.	20	11.7	198	CW
3.	30	11.6	290	CW
4.	40	11.5	384	CW
5.	50	11.4	475	CW
6.	60	11.3	564	CW
7.	70	11.2	652	CW
8.	80	11.1	738	CW
9.	90	11.0	823	CW
10.	99	10.9	899	CW

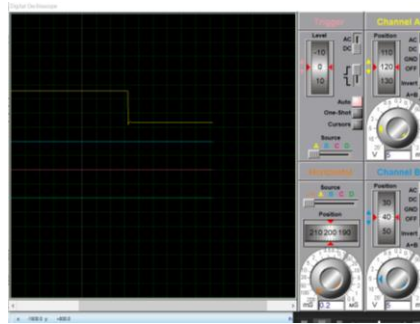
Grafik Tegangan (V) vs Arus (mA)



Skematik



Bentuk sinyal saat motor dinyalakan

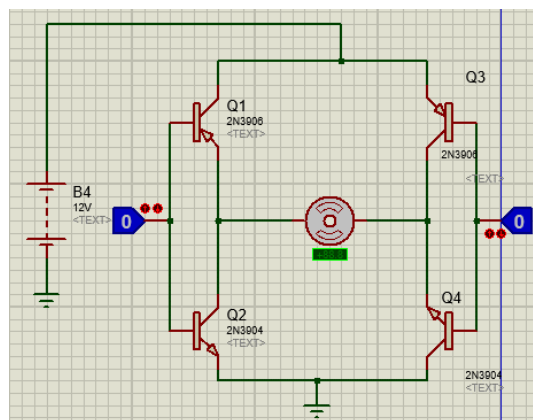


2.2 Arah Gerak Motor

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

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah
1.	7.36	0	CCW
2.	7.17	0.06	CCW
3.	6.98	0.12	CCW
4.	6.79	0.17	CCW
5.	6.60	0.22	CCW
6.	6.40	0.27	CCW
7.	6.15	0.31	CCW
8.	5.84	0.34	CCW
9.	5.57	0.37	CCW
10.	5.30	0.40	CCW

Skematik

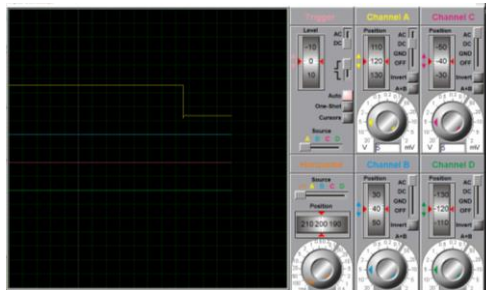


2.3 Merangkai IC Driver Motor

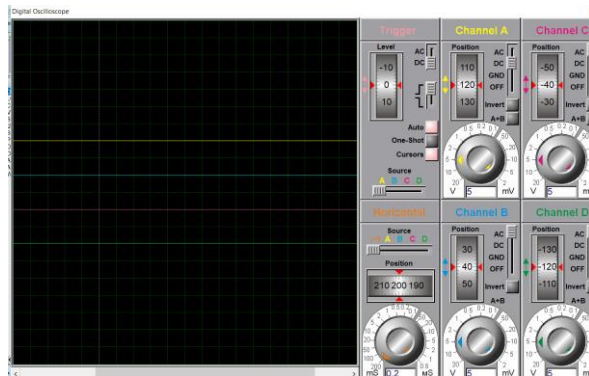
No	E1	I1	I2	O1	O2	Arah
1.	0	0	0	0	0	Diam
2.	0	0	1	0	0	Diam
3.	0	1	0	0	0	Diam
4.	0	1	1	0	0	Diam
5.	1	0	0	0	0	Diam
6.	1	0	1	0	1	CCW
7.	1	1	0	1	0	CW
8.	1	1	1	1	1	Diam

No	Load (%)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Arah
1.	10	11.8	110	CW
2.	20	11.6	205	CW
3.	30	11.4	285	CW
4.	40	11.2	375	CW
5.	50	11.0	460	CW
6.	60	10.8	544	CW
7.	70	10.6	625	CW
8.	80	10.5	702	CW
9.	90	10.4	778	CW
10.	100	10.2	85.3	Diam

Bentuk Sinyal saat Motor dinyalakan



Bentuk sinyal saat diberi hambatan



2.4 Tugas

Driver untuk mengontrol dua motor menggunakan IC L293D

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

3. Pembahasan

3.1. Transistor dan Motor DC

Pada praktikum pertama ini membuat rangkaian driver motor berupa transistor. Transistor disusun dengan motor DC. Transistor NPN yang digunakan pada praktikum kali ini akan berfungsi sebagai switch. Transistor NPN umumnya terdapat tiga bagian, yaitu basis, emitter, dan kolektor. Transistor sebagai switch akan bekerja dengan ketika pin basis pada transistor diberikan tegangan, maka arus dari kolektor akan dimasukkan ke emitter sehingga dapat menggerakkan motor tersebut. Jika dilihat dalam rangkaian schematic, baterai yang digunakan sebesar 12V dan 5V. pada percobaan ini, voltage input tidak dilakukan perubahan sehingga konstan 12 V. akan tetapi, load torque pada motor DC dilakukan variasi dari 10% hingga 100%. Seiring dengan penambahan beban pada motor DC maka voltage yang terbaca akan mengalami penurunan. Sedangkan itu, seiring dengan penambahan load torque pada motor DC maka arus yang terukur pada Amperemeter semakin tinggi pula. Putaran motor yang terlihat terputas secara Clock Wise atau tetap searah dengan jarum jam.

3.2. Arah Gerak Motor

Percobaan kedua ini merupakan rangkaian H-Bridge dimana berfungsi untuk mengatur arah gerak motor. Untuk itu, digunakan dua jenis transistor yaitu PNP (2N3906) dan NPN (2N3904). Transistor PNP pada prinsipnya akan mengalirkan arus dari emitter menuju kolektor. Transistor akan mengalirkan arus apabila kaki basis terhubung pada ground, karena akan menginduksi arus pada kaki emitter ke kolektor. Sedangkan transistor NPN akan mengalirkan arus dari kolektor menuju emitter.

Untuk dapat bekerja, maka kaki basis harus dihubungkan dengan sumber tegangan atau (+). Oleh karena prinsip kerja dari transistor tersebut, maka :

- Apabila L0 bernilai 0 dan L1 bernilai 1 driver motor akan bergerak dengan arah CW. Karena, arus akan mengalir dari baterai menuju transistor Q1 kemudian melalui kutub positif motor menuju ke arah transistor Q4. Perputaran motor dari positif ke negatif sehingga berputar secara CW. Q3 sebagai transistor PNP akan OFF karena kaki basis mendapat state high dan Q2 juga akan bernilai OFF karena kaki basis mendapat state LOW (-). Sedangkan pada transistor Q1 (PNP) akan ON karena pada kaki basis mendapat state LOW dan Q4 (NPN) akan ON karena kaki basis mendapat state HIGH.

- Apabila L0 bernilai 1 dan L1 bernilai 0 driver motor akan bergerak dengan arah CCW. Hal ini terjadi karena arus mengalir berkebalikan dengan peristiwa pertama, arus mengalir dari Q3 (PNP) menuju transistor Q2 (NPN) melalui kutub motor negatif ke positif sehingga menghasilkan gerak CCW.

- Apabila L0 dan L1 bernilai sama arus tidak akan dapat mengalir melalui motor. Hal ini terjadi rangkaian tidak terhubung ke ground maupun ke sumber tegangan.

Selain itu, semakin tinggi load yang diberikan maka nilai tegangan yang terukur akan semakin kecil, namun arus akan semakin besar.

3.3. Merangkai IC Driver Motor

IC yang digunakan untuk driver Motor ini adalah IC L293D. prinsip kerja dari IC ini menggunakan prinsip H-Bridge. Nilai Enable pada IC akan berfungsi untuk mengatur aktif atau tidaknya IC. Nilai I1,I2,I3,I4 akan berguna untuk mengatur aliran arus. Apabila input bernilai HIGH maka arus akan mengalir melalui pin input tersebut. Pin Output dihubungkan ke motor DC yang akan dikendalikan. Dari prinsip kerja IC tersebut, maka hasil yang didapatkan dari praktikum inipun sesuai, ketika nilai enable bernilai LOW maka motor DC akan diam, dan ketika enable HIGH akan tetapi nilai input bernilai sama maka motor DC pun juga diam, karena arus tidak bisa mengalir. Selain itu, ketika I1 bernilai HIGH sedangkan I2 LOW maka motor DC akan berputar dengan arah CW karena arus akan mengalir dari I1. Begitu juga sebaliknya yang terjadi ketika nilai I1 LOW dan I2 HIGH motor DC akan berputar dengan arah CCW.

Pada percobaan ketiga ini, parameter yang diukur pun bersifat sama, ketika nilai beban atau load bertambah maka nilai voltage yang terukur akan turun, Namun, nilai arus yang terukur akan naik seiring dengan kenaikan load tersebut. Motor driver akan diam ketika nilai load telah mencapai maksimal.

Pada tugas, output mototr DC ditambah menjadi 2 motor, sehingga input yang digunakan menjadi 4 input dan output menjadi 2 motor. IC L293D memang dapat untuk emnampung lebih dari 1 driver motor DC.

3.4. Menjawab Pertanyaan

- Apa bedanya menggunakan transistor dan tanpa transistor?
Saat menggunakan transistor, arah gerak putaran motor dapat dikendalikan atau diatur. Karena, di sini transistor berfungsi sebagai pengatur aliran arus yang mengalir ke motor. Jika tidak menggunakan transistor maka arah Gerakan mototr tidak dapat diatur.
- Bagaimana cara kerja H Bridge mengatur arah gerak motor?
H-Bridge akan mengatur arah aliran arus yang masuk dari sumbar tegangan, karena pada H-Bridge tersebut digunakan 2 transistor yang berbeda, yaitu PNP dan NPN. Dari arah aliran tersebut dapat mengatur arah gerak motor, karena jika arus mengalir dari kutub positif ke negative motor, maka motor akan bergerak dengan arah CW, begitu juga sebaliknya.
- Bagaimana bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver?
Bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver mengalami perubahan bentuk dimana sedikit turun
- Apa itu enable? Kenapa diperlukan?
Pin enable pada IC berfungsi untuk mengatur aktif atau tidaknya dari IC tersebut.
- Apa pengaruh penggunaan 1 motor dan 2 motor pada driver l293D?
Jumlah motor yang digunakan pada output L293D akan berpengaruh pada jumlah input yang diperlukan, selain itu juga akan mempengaruhi kecepatan yang terukur padang masing-masing motor.

4. Kesimpulan

Driver motor merupakan sesuatu yang difungsikan untuk menggerakkan Motor DC. Perubahan arah perputaran motor DC dapat ditentukan dengan pengubahan pada nilai, tegangan input maupun variasi load pada motor. Dengan nilai voltage input yang sama, nilai arus akan selalu meningkat seiring dengan kenaikan load motor. Akan tetapi, nilai voltage yang terukur akan turun seiring dengan kenaikan load pada motor. Driver motor yang sering ditemui adalah konsep H-Bridge. Prinsip kerja dari H-Bridge ini juga dapat pada IC L293D yang dapat mengatur arah gerak putar motor.

DAFTAR PUSTAKA

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

Apichet Garaipoom 2020, *Basic H-bridge motor driver circuit using bipolar transistor*, ElecCircuit, dilihat 09 September 2021 < <https://www.eleccircuit.com/basic-h-bridge-motor-driver-by-bipolar-transistor/>>.

Tarun Agarwal, *H-Bridge Motor Control Circuit Using L293d Motor Driver IC Common DC gear head motors need*, ELPROCUS, dilihat 09 September 2021 < <https://www.elprocus.com/h-bridge-motor-control-circuit-using-l293d-ic/>>.