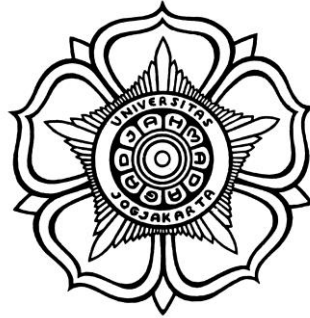


**LAPORAN EKSPERIMEN
SISTEM AKTUATOR**



DRIVER MOTOR

LINDA TRI NURJANNAH

20/462086/PA/20058

SENIN, 6 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

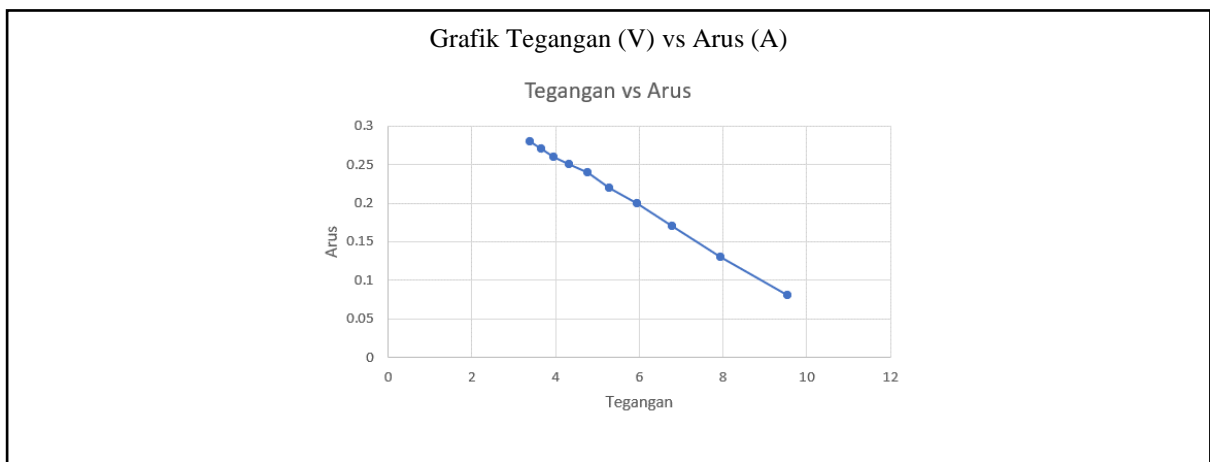
1. Tujuan (10)

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

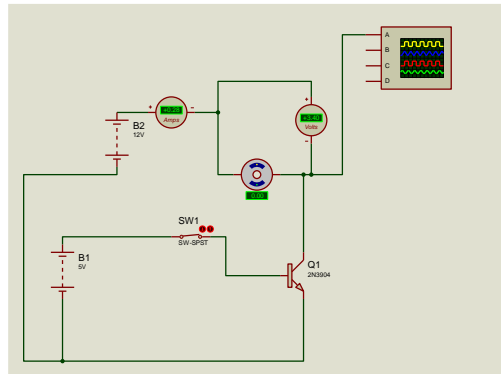
2. Hasil (20)

I. Transistor dan Motor DC

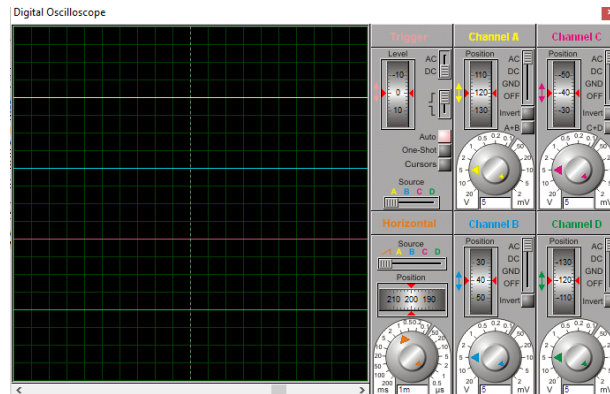
No	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah	Load
1.	9.55	0.08	CW	10%
2.	7.94	0.13	CCW	20%
3.	6.80	0.17	CCW	30%
4.	5.96	0.20	CCW	40%
5.	5.29	0.22	CW	50%
6.	4.76	0.24	CW	60%
7.	4.33	0.25	CW	70%
8.	3.97	0.26	CW	80%
9.	3.66	0.27	CW	90%
10.	3.40	0.28	-	100%



Skematik



Bentuk sinyal saat motor dinyalakan

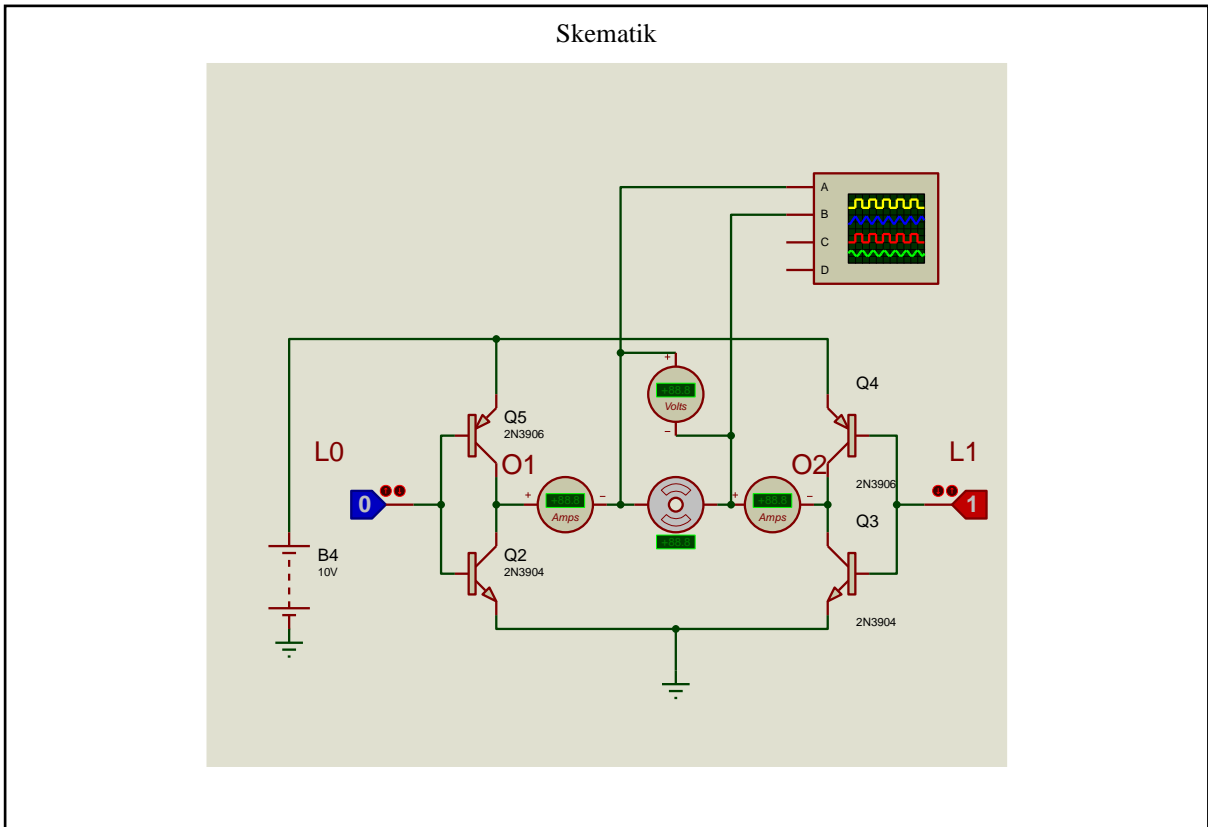


II. Arah Gerak Motor

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

No	L0	L1	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah	Load
1.	0	1	3.38	0.05	CW	20%
2.	0	1	2.35	0.08	CW	40%
3.	0	1	1.86	0.09	CW	60%
4.	0	1	1.48	0.09	CW	80%
5.	0	1	1.25	0.1	-	100%
6.	1	0	-3.38	-0.05	CCW	20%
7.	1	0	-2.35	-0.08	CCW	40%

8.	1	0	-1.82	-0.09	CCW	60%
9.	1	0	-1.48	-0.09	CCW	80%
10.	1	0	-1.25	-0.1	-	100%



III. Merangkai IC Driver Motor

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

No	L0	L1	Tegangan (V)	Arus (A)	Arah	Load
1.	0	1	11.6	0.19	CW	20%

No	E1	E2	I1	I2	I3	I4	O1	O2	O3	O4	M1	M2
2.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-
3.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	-
4.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-
5.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	-
6.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	CCW	CCW
7.	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	CW	CW
8.	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	-	-

3. Pembahasan (45)

3.1. Transistor dan Motor DC

Pada kegiatan pertama di praktikum kali ini, diinstruksikan untuk membuat rangkaian driver motor menggunakan motor DC yang dirangkai bersama dengan transistor. Transistor merupakan komponen elektronika yang dapat kita gunakan sebagai saklar elektronik. Sifat kerjanya mirip seperti saklar mekanik pada umumnya. Fungsinya pun sama, yaitu menghubungkan antara sumber energi listrik dengan beban untuk mengaktifkan beban itu sendiri. Pada saklar mekanik, besaran arus yang melewati saklar dari sumber energi menuju beban akan menjadi faktor utama dalam pemilihan jenis saklar yang digunakan selain ukuran, bentuk, serta warna yang merupakan faktor eksternal diluar faktor kelistrikan.

Driver motor pada motor DC berfungsi untuk mengatur arah dan kecepatan. Komponen yang sering digunakan sebagai driver motor adalah BJT (*Bipolar Junction Transistor*). Ketika menggunakan transistor sebagai driver, motor dapat dikontrol menggunakan sinyal listrik. Hal ini memanfaatkan cara kerja transistor yaitu arus basis dapat mengontrol arus kolektor.

Diamati pada hasil percobaan praktikum, dihasilkan data bahwa dengan baterai 12 V dan 5 V, serta memberikan variasi pada load torque pada rentang 10%-100% dengan jarak 10% setiap pengukuran, terlihat bahwa seiring dengan penambahan load torque, nilai arus yang terukur semakin kecil. Begitu juga dengan tegangan output yang terukur. Arah putar motor dc pada load torque 20%, 30% dan 40% bergerak searah CCW. Sedangkan selain load torque tersebut tercatat bergerak searah jarum jam kecuali pada pengujian 100%, motor dc tidak mengalami pergerakan sama sekali.

3.2. Arah Gerak Motor

Bentuk rangkaian transistor sebagai driver motor yang sering digunakan adalah rangkaian H

bridge. Cara kerjanya dengan mengatur transistor bagian tertentu yang aktif. Pada rangkaian H-Bridge dibutuhkan empat buah transistor. Rangkaian H-Bridge berfungsi melewatkan arus dari tegangan supply positif ke motor kemudian menuju ground. Pada eksperimen ini, rangkaian H-Bridge memiliki tingkat efisiensi yang rendah karena transistor yang bekerja secara bersama adalah transistor yang sejajar sehingga tegangan motor kurang maksimal. Untuk mendapat efisiensi yang lebih tinggi, transistor yang bekerja bersama sebaiknya diatur bersilangan agar tegangan motor lebih maksimal. Pada kegiatan 2 dapat dilihat bahwa variasi input logika menentukan arah gerak motor searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.

Ketika L0 bernilai 0 dan L1 bernilai 1, driver motor bergerak searah jarum jam. Hal ini terjadi karena arus mengalir dari baterai menuju transistor Q1 dan melaju ke Q4 pada kutub positif. Q2 bernilai off karena kaki basis mendapat state low dan Q3 juga bernilai off karena sebagai transistor PNP, kaki basisnya mendapat state high. Sedangkan ketika L0 bernilai 1 dan L1 bernilai 0, arah geraknya berlawanan arah jarum jam. Hal ini dapat terjadi karena terjadi peristiwa yang bertolak belakang seperti sebelumnya. Arus mengalir dari Q3 menuju transistor Q2 melalui kutub motor negative ke positif.

Selain kedua kemungkinan diatas, ketika L0 dan L1 memiliki nilai yang sama maka dihasilkan tidak ada pergerakan dari driver motor. Hal ini terjadi karena rangkaian tidak terhubung ke ground dan sumber tegangan.

Setelah melakukan variasi nilai load torque, didapatkan dalam table bahwa ketika nilai L0 adalah 0 dan L1 bernilai 1, tegangan output yang terukur akan semakin menurun dan arusnya pun juga semakin menurun seiring dengan bertambah nilai load yang diberikan. Sedangkan ketika L0 bernilai 1 dan L1 bernilai 0, didapatkan nilai tegangan dan arus yang sama hanya saja bernilai negative yang juga berdampak pada arah putarnya berkebalikan dengan jarum jam.

3.3. Merangkai IC Motor DC

Pada saat motor mulai bekerja, akan terjadi fluktuasi tegangan sesaat sebelum stabil pada motor. Namun dengan menggunakan driver motor, fluktuasi tidak akan berpengaruh ke sumber. Hal ini merupakan salah satu keuntungan penggunaan driver motor. Jika tidak menggunakan driver motor, fluktuasi yang terjadi dapat merusak rangkaian sebelum motor.

IC L293D berfungsi sebagai driver motor yang digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah dua motor sekaligus. Untuk mengatur dua motor, semua pin input harus diaktifkan. Pin enable berfungsi untuk mengaktifkan pin input. Ketika pin enable 1 dan 2 mendapat logika high, maka pin input untuk kedua motor aktif. Arus dari sumber akan meningkat dua kali lipat jika menggunakan dua motor.

3.4. Pertanyaan

3.4.1. Apa bedanya menggunakan transistor dan tanpa transistor?

Transistor disini diperlukan untuk mengendalikan arah putaran motor dc. Hal ini disebabkan karena transistor berfungsi untuk mengatur aliran arus yang mengatur ke motor. Jika tidak menggunakan transistor maka aliran arus yang mengalir tidak dapat dikendalikan sehingga menyebabkan arah putar motor dc tidak terkendali.

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

Bentuk rangkaian transistor sebagai driver motor yang sering digunakan adalah rangkaian H bridge. Cara kerjanya dengan mengatur transistor bagian tertentu yang aktif. Pada rangkaian H-Bridge dibutuhkan empat buah transistor yang dibagi menjadi 2 transistor berbeda yaitu PNP dan NPN. Rangkaian H- Bridge berfungsi melewatkan arus dari tegangan supply positif ke motor kemudian menuju ground. Dari arah tersebut dapat mengatur arah gerak motor.

3.4.3. Bagaimana bentuk sinyal tegangan motor saat terhubung ke driver?

Ketika sinyal tegangan motor terhubung ke driver, sinyal mengalami sedikit perubahan yaitu penurunan bentuk posisi sinyal.

3.4.4. Apa itu enable? Kenapa diperlukan?

Pada dasarnya enable adalah suatu kondisi dimana suatu benda dapat memungkinkan untuk digunakan atau tidak. Sebagai pin dalam rangkaian IC, enable berfungsi untuk mengatur aktif dan tidaknya IC yang digunakan. Pin enable berfungsi untuk mengaktifkan pin input. Ketika pin enable 1 dan 2 mendapat logika high, maka pin input untuk kedua motor aktif

3.4.5. Apa pengaruh penggunaan 1 motor dan 2 motor pada driver L293D?

Penggunaan 2 motor akan membuat arus yang mengalir dari sumber meningkat dua kali lipat. Selain itu penggunaan input bertambah serta mempengaruhi kecepatan yang akan terukur pada masing-masing motor.

4. Kesimpulan (10)

1. Driver motor berfungsi untuk mengatur arah dan kecepatan motor. Arah putaran motor dapat diubah dengan memberikan polaritas tegangan yang berbeda.
2. Rangkaian H-Bridge merupakan rangkaian driver motor yang umum digunakan. Transistor yang bekerja bersama diatur secara bersilangan agar tegangan motor bisa maksimal.
3. Kecepatan motor dipengaruhi oleh besarnya load pada motor serta tegangan yang diberikan.

5. Daftar Pustaka (10)

- Tim Penyusun. 2021. Modul Eksperimen Mikroprosesor. Program Studi Elektronika dan Instrumentasi, Departemen Elektronika dan Ilmu Komputer, FMIPA, UGM: Yogyakarta
- Yusuf Pratama, M., 2017. Bahan Semikonduktor Transistor Sebagai Saklar Elektronik Pada Beban Lampu LED Dan Motor DC. *Bahan Semikonduktor Transistor Sebagai Saklar Elektronik Pada Beban Lampu LED Dan Motor DC*.
- 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.