

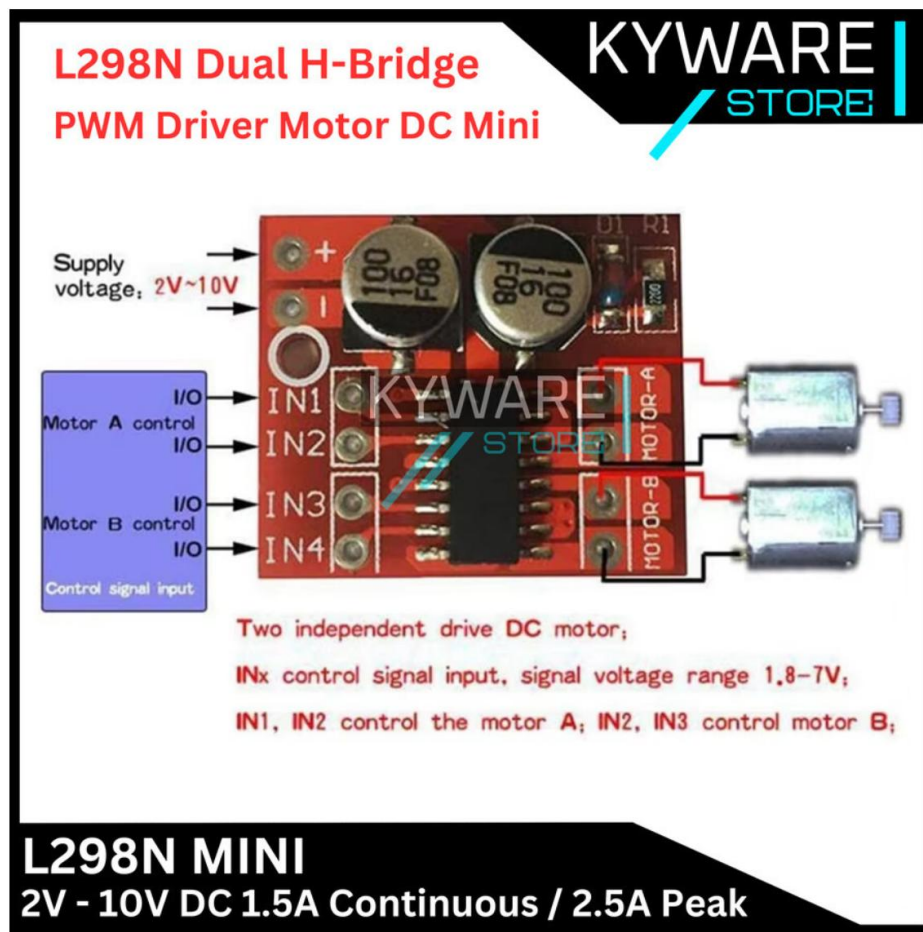
Worksheet Praktikum: Kontrol Arah dan Kecepatan Motor DC dengan L298N Mini 2-Channel Driver

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa memahami prinsip kerja modul L298N Mini 2-Channel DC Motor Driver.
2. Mahasiswa mampu mengatur arah dan kecepatan dua motor DC menggunakan sinyal digital dan PWM dari Arduino UNO.
3. Mahasiswa mampu membuat sistem kontrol arah gerak sederhana berbasis sinyal digital.
4. Mahasiswa dapat melakukan pengamatan dan analisis hasil pengujian motor.

Deskripsi Kegiatan

Modul L298N Mini Dual H-Bridge Motor Driver digunakan untuk mengontrol dua motor DC secara independen. Melalui sinyal digital (HIGH/LOW) dan PWM, Arduino dapat mengatur arah putaran (maju-mundur) serta kecepatan motor kanan dan kiri. Konsep ini menjadi dasar sistem kendali arah dan kecepatan robot bergerak.



FUNGSI DAN SPESIFIKASI MODULE L298N DRIVER MOTOR

FUNGSI

- Mengontrol kecepatan motor DC
- Mengontrol arah putaran motor DC
- Mengontrol kecepatan motor stepper
- Mengontrol arah putaran motor stepper
- Dll.

Sesuai dengan namanya, Module L298N Dual H-Bridge Driver Motor ini berfungsi untuk "mendrive" atau menyetir atau dengan kata lain mempermudah kita dalam urusan mengontrol motor DC menggunakan mikrokontroler. Kita tau bahwa logic level output dari mikrokontroler yaitu 3.3V dan 5V dengan arus yang sangat terbatas, sehingga kita tidak bisa mengendalikan motor secara langsung apalagi motor tersebut membutuhkan level tegangan dan arus yang lebih besar, jika motor DC kecil sih bisa sajah tpi itu juga beresiko. Oleh sebab itu dalam mengendalikan motor menggunakan mikrokontroler maka diperlukan sebuah Driver.

Dengan Driver Motor selain kita dapat mengendalikan On/Off dan arah putaran, kita juga dapat mengendalikan kecepatannya melalui metode PWM.

SPESIFIKASI

- Tipe : Dual H-Bridge
- IC Driver : L298N
- Logic voltage : 5V DC
- Drive voltage : 5-35V DC
- Logical current : 0mA-36mA
- Driving current : 2A (MAX single bridge)
- Temperatur : -20 C – 135 C
- Power maksimum: 25W
- Berat : 30g
- Ukuran : 43 x 43 x 27mm

1. Tipe : Dual H-Bridge, Atau dapat kita katakan bahwa dengan Module Driver ini kita dapat mengontrol dua buah motor sekaligus
2. Logic Voltage : 5V, Yang artinya untuk mengontrol Module Driver ini butuh logic kontrol tengan tegangan 5V (jika HIGH maka setara dengan 5V atau 0V ketika berlogika LOW)
3. Drive voltage : 5-35V DC, yang artinya kita bisa mengendalikan motor DC dengan tegangan antara 5-35V (Simak penjeasan lebih lanjut khusus untuk poin ini)
4. Logical current : 0mA-36mA, artinya arus dari logic tegangan cukup hanya 0mA sampai dengan 36mA (contoh arus dari Pin Digital arduino maksimal adalah 40mA yang artinya lebih dari cukup)

5. Driving current : 2A (MAX single bridge) Artinya Modul ini mampu untuk mendrive motor DC dengan arus mencapai 2A dengan syarat hanya menggunakan satu motor saja.
6. Temperatur : -20 C – 135 C, Module ini mampu bekerja di suhu -20'C sampai 135'C menurut datasheet (Sebagai acuan, air membeku pada suhu 0'C dan mendidih pada suhu 100'C)
7. Power maksimum: 25W, Artinya daya yang mampu di-drive oleh Driver motor L298N ini adalah sebesar maksimum 25W. *Simak penjelasan lebih lanjut mengenai ini
8. Berat : 30g (didapat dari situs)
9. Ukuran : 43mm x 43mm x 27mm, Cukup berukuran minimalis dan memiliki desain yang menarik juga kokoh.

BAGIAN-BAGIAN PENTING



IC

- L298N
- 78M05

POWERING

- Soket Supply 5-35V
- GND
- 5V

JUMPER

- Jumper EN1 (Enable 1)
- Jumper EN2 (Enable 2)
- Jumper Internal 5V

PIN KONTROL

- IN1
- IN2
- IN3
- IN4
- EN1(Jika Jumper Dilepas)
- EN2 (Jika Jumper Dilepas)

SOKET OUTPUT

- OUT1
- OUT2
- OUT3
- OUT4

► IC :

L298N : Merupakan IC utama pada module ini yaitu IC yang didesain sebagai IC dual H-Bridge driver motor (mampu mengendalikan dua motor sekaligus) dengan desain berdiri sehingga dengan mudah bisa dipasang pendingin untuk menjaga ketahanan dari panas akibat pemakaian.

78M05 : Merupakan [IC regulator](#) 5V (IC 7805 versi SMD) yang diperuntukan sebagai supply alternatif IC utama yaitu IC L298N, IC regulator ini merubah tegangan yang masuk pada Pin Soket +12V menjadi tegangan 5V sebagai Supply Vss IC L298N. Ingat bahwa IC L298N hanya akan berfungsi jika kaki Vcc diberi supply sebesar 5V). Namun demikian IC regulator 78M05 ini idealnya disupply dengan tegangan minimum 7.5V, sehingga jika tegangan pada Pin Soket kurang dari 7.5V maka output dari IC regulator ini tidak stabil atau bahkan kurang dari 5V yang dapat mengakibatkan fungsi dari IC utama terganggu.

► Powering :

- Soket Supply 5-35V : Merupakan Soket (Pin) Supply Voltage dimana besaran tegangan yang kita masukan disesuaikan dengan karakteristik dari motor DC yang kita gunakan.
- GND : Ground
- 5V : Merupakan soket (Pin) 5V dimana jalur dari soket ini terhubung dengan kaki Vss dari IC L298N. Penjelasan mengenai kegunaan dan kapan kita gunakan soket 5V ini akan dibahas lebih lanjut.

RULE DALAM PENGGUNAAN POWER

Pada gambar di bawah terdapat 3 **Pin Soket** yang diantaranya **Pin +12V**, **GND**, dan **+5V**

- **+12V** : Meski dalam module diberi nama "+12V" namun sesuai spesifikasi pin ini dapat kita supply dengan rentang tegangan **5V s/d 35V DC** tergantung berapa Volt motor DC yang akan kita kontrol. Misalnya motor DC yang kita kontrol adalah **motor DC 5V**, maka teorinya tegangan yang harus kita supply pada Pin soket ini adalah maksimal **5V**, jika kita menggunakan **motor DC 9V**, maka tegangan maksimum yang harus kita supply pada Pin socket ini adalah **9V** begitupun jika kita menggunakan motor DC 12V, 24V dan seterusnya hingga 35V.



► Jumper, Pin Logic Kontrol, dan Soket Output

**Berdasarkan analisis rangkaian dan spesifikasi, Idealnya supply untuk Pin soket ini yang paling direkomendasikan adalah rentang 5V s/d 12V, lalu bagaimana jika kita ingin mengontrol motor DC dengan tegangan lebih dari itu seperti 24V atau 35V apakah boleh? tentu jika melihat spesifikasi boleh dengan catatan kita harus menghitung daya maksimum yang mampu dihandle module ini, yang nanti kita akan bahas juga.*

- **+5V** : Pin soket ini adalah Pin Soket yang disediakan pada module dengan tujuan sebenarnya yaitu untuk menyuplai Vss IC L298N, ingat bahwa IC L298N hanya akan berjalan jika kaki Vss-nya telah diberi tegangan **idealnya 5V**.

****Sebenarnya Pin Soket +5V ini telah tersambung dengan IC regulator 5V yaitu IC 78M05 dan dipisahkan oleh Jumper Internal 5V sehingga bisa kita sambungkan atau kita putuskan. Lalu pada saat seperti apa Pin Soket ini perlu kita beri tegangan 5V eksternal dan pada saat seperti apa Pin soket ini tidak perlu kita supply dengan Tegangan 5V eksternal? simak jawabannya pada poin***

Rule Mengenai Jumper.

- **GND** : Ada Vcc maka pasti akan ada, jika Vcc bisa bernilai (+V) atau bernilai (-V) maka GND atau Ground bernilai 0V atau netral. **Dalam hal ini Pin GND ini harus tersambung dengan GND Power Supply dan juga GND mikrokontroler.**

RULE JUMPER

Jumper Internal 5V : Jumper ini adalah Jumper yang menghubungkan tegangan Output 5V dari IC regulator 78M05 dengan kaki (1) Vss IC L298N, (2) Pin Socket +5V dan (3) Pin-Pin yang bersebelahan dengan PIN EN1 dan EN2 (Pada Module bawaan Pin ini dihubungkan dengan Jumper). Sehingga jika kita cabut Jumper Internal 5V ini maka kaki Vss IC L298N, pin Soket +5V dan Pin-Pin yang bersebelahan dengan Pin EN1 dan EN2 tidak mendapat Supply dari output IC regulator 78M05. Lalu mengapa Perlu ada Jumper Ini??? Seperti Penjelasan sebelumnya bahwa IC regulator ini memiliki rugi tegangan yang cukup besar antara 1.5V sampai dengan 2.5V sehingga jika motor yang akan kita kendalikan adalah motor 5V tentu supply yang kita pakai untuk Pin soket Input adalah 5V, oleh sebab itu jika kita kalkulasi, output dari IC regulator 78M05 maksimal hanya 3.5V karena adanya rugi-rugi tegangan, sehingga baik pin Vss IC L298N maupun Pin EN1 dan EN2 tidak tersupply dengan baik, oleh sebab itu maka jumper perlu kita lepas dan kita gantikan dengan tegangan 5V eksternal. Tegangan 5V eksternal bisa didapat dari Pin 5V arduino ataupun yang lainnya melalui Pin soket +5V yang terdapat pada module.

Jumper EN1 (Enable 1) dan Jumper EN2 (Enable 2) merupakan jumper pengontrol penyalan motor. Jika jumper ini dipasang maka motor akan berputar dengan kecepatan penuh (kecepatan penuh ini di dapat ketika pin EN1 dan Pin EN2 mendapatkan tegangan 5V). Namun jika kita ingin mengatur kecepatan motor maka jumper ini perlu kita lepas dan PIN EN1 dan EN2 bisa kita beri tegangan PWM sehingga kecepatan motor bisa kita kontrol melalui input PWM.

KESIMPULAN

- **Ketika Memakai Motor dengan Spesifikasi 5V Fix**
 - Soket 12V diberi tegangan 5V eksternal dari adaptor atau batrai (tidak direkomendasikan memakai 5V dari arduino)
 - Jumper Internal 5V harus dicabut
 - Soket 5V module harus diberi tegangan 5V external (Bisa didapat dari 5V arduino)
 - Gnd power eksternal harus semua tersambung dengan dengan modul dan kontrol (arduino)

- Lepas jumper EN1 dan EN2 jika motor ingin di kontrol kecepatannya dan gantikan dengan PWM dari arduino atau rangkaian lainnya

- **Ketika Memakai Motor dengan Spesifikasi 5 s/d 9V**

- Soket 12V diberi tegangan 9V eksternal (adaptor atau baterai)
- Jumper Internal 5V dipasang
- Soket 5V di biarkan karena power IC sudah tersupply dari Jumper internal 5V
- Gnd power eksternal harus semua tersambung dengan dengan modul dan kontrol (arduino)
- Lepas jumper EN1 dan EN2 jika motor ingin di kontrol kecepatannya dan gantikan dengan PWM dari arduino atau rangkaian lainnya

- **Ketika Memakai Motor dengan Spesifikasi 12V**

- Soket 12V diberi tegangan 12V eksternal (adaptor atau baterai)
- Jumper Internal 5V harus dicabut (Disipasi daya terlalu besar)
- Soket 5V module harus diberi tegangan 5V external (Bisa didapat dari 5V arduino)
- Gnd power eksternal harus semua tersambung dengan dengan modul dan kontrol (arduino)
- Lepas jumper EN1 dan EN2 jika motor ingin di kontrol kecepatannya dan gantikan dengan PWM dari arduino atau rangkaian lainnya

Alat dan Bahan:

No	Komponen	Fungsi
1	Arduino UNO	Pengendali utama
2	L298N Mini Dual DC Motor Driver	Pengatur arah & kecepatan dua motor
3	2 Motor DC 6–12V	Aktuator utama (kanan & kiri)
4	Power supply eksternal 9–12V	Sumber daya motor
5	Breadboard & kabel jumper	Penghubung rangkaian
6	Tombol push button (opsional)	Uji kontrol arah manual
7	Potensiometer (opsional)	Uji kontrol kecepatan analog

L298N Mini (versi 2 channel) memiliki pin umum:

Pin Driver	Fungsi	Koneksi ke Arduino UNO
IN1	Arah Motor Kanan	Pin 8
IN2	Arah Motor Kanan	Pin 9
EN1	Enable / PWM Motor Kanan	Pin 10
IN3	Arah Motor Kiri	Pin 12
IN4	Arah Motor Kiri	Pin 13
EN2	Enable / PWM Motor Kiri	Pin 11
+12V	Power motor (9–12V)	Supply eksternal

Pin Driver	Fungsi	Koneksi ke Arduino UNO
GND	Ground	Arduino GND
OUT1-OUT2	Output ke motor kanan	Motor DC 1
OUT3-OUT4	Output ke motor kiri	Motor DC 2

Keterangan penting:

- Pin EN1 dan EN2 harus **terhubung ke pin PWM Arduino** (mis. 10 dan 11 ).
- **GND Arduino dan GND driver** harus disatukan agar sinyal logika terbaca benar.
- Tidak perlu enable jumper, karena kita atur kecepatan lewat analogWrite().

Logika Kontrol Arah

Arah Gerak	IN1	IN2	IN3	IN4
Maju	HIGH	LOW	HIGH	LOW
Mundur	LOW	HIGH	LOW	HIGH
Putar Kanan	HIGH	LOW	LOW	HIGH
Putar Kiri	LOW	HIGH	HIGH	LOW

Catatan: Pastikan GND Arduino dan GND driver terhubung agar sinyal digital terbaca dengan benar.

Kode Program Arduino

```
#define IN1 8
#define IN2 9
#define EN1 10

#define IN3 12
#define IN4 13
#define EN2 11

int speedRight = 150;
int speedLeft = 150;

void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(EN1, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
```

```
pinMode(IN4, OUTPUT);  
pinMode(EN2, OUTPUT);  
Serial.begin(9600);  
Serial.println("Kontrol Motor DC - L298N Mini");  
}
```

```
void loop() {  
  digitalWrite(IN1, HIGH);  
  digitalWrite(IN2, LOW);  
  digitalWrite(IN3, HIGH);  
  digitalWrite(IN4, LOW);  
  analogWrite(ENA, speedRight);  
  analogWrite(ENB, speedLeft);  
  Serial.println("Gerak MAJU");  
  delay(3000);
```

```
  analogWrite(ENA, 0);  
  analogWrite(ENB, 0);  
  delay(1000);
```

```
  digitalWrite(IN1, LOW);  
  digitalWrite(IN2, HIGH);  
  digitalWrite(IN3, LOW);  
  digitalWrite(IN4, HIGH);  
  analogWrite(ENA, speedRight);  
  analogWrite(ENB, speedLeft);  
  Serial.println("Gerak MUNDUR");  
  delay(3000);
```

```
  digitalWrite(IN1, HIGH);  
  digitalWrite(IN2, LOW);  
  digitalWrite(IN3, LOW);  
  digitalWrite(IN4, HIGH);  
  Serial.println("Putar KANAN");  
  delay(2000);
```

```
  digitalWrite(IN1, LOW);  
  digitalWrite(IN2, HIGH);  
  digitalWrite(IN3, HIGH);  
  digitalWrite(IN4, LOW);  
  Serial.println("Putar KIRI");  
  delay(2000);
```

```
}
```

Aktivitas Pembelajaran

1. Rangkai motor kanan dan kiri sesuai diagram.
2. Unggah program ke Arduino.
3. Amati gerakan: maju, mundur, kiri, kanan.
4. Ubah nilai speedRight dan speedLeft untuk menguji perbedaan kecepatan.
5. Tambahkan tombol untuk mengubah arah gerak manual.

Tabel Pengamatan

No	Kondisi Uji	Arah Gerak	PWM Motor Kanan	PWM Motor Kiri	Hasil Gerak	Catatan

Troubleshooting Simulasi

No	Masalah	Kondisi Disimulasikan	Penyebab	Solusi
1	Motor tidak berputar	Lepas kabel EN1/EN2		
2	Hanya satu motor berputar	Salah sambung OUT1–OUT4		
3	Motor berputar terbalik	Polaritas motor terbalik		
4	Gerakan tidak sinkron	Nilai PWM tidak seimbang		
5	Driver panas berlebihan	Daya terlalu tinggi		
6	Tidak ada data di Serial Monitor	Port belum dipilih		

Pertanyaan Refleksi

1. Bagaimana hubungan antara nilai PWM dan kecepatan motor DC?
2. Mengapa logika HIGH/LOW dapat mengubah arah putaran motor?
3. Apa fungsi ganda dari pin EN1 dan EN2 pada L298N Mini?
4. Bagaimana jika kedua EN1 dan EN2 dimatikan (LOW)?

Penilaian

Aspek	Bobot	Kriteria
Fungsionalitas sistem	40%	Motor dapat bergerak maju, mundur, kanan, dan kiri
Pengaturan kecepatan (PWM)	25%	Perubahan kecepatan sesuai logika
Kerapian & ketepatan rangkaian	20%	Koneksi sesuai skema dan aman
Analisis hasil & refleksi	15%	Mahasiswa mampu menjelaskan hasil pengujian