

# MODUL DIGITAL

P R A K T I K U M



2019

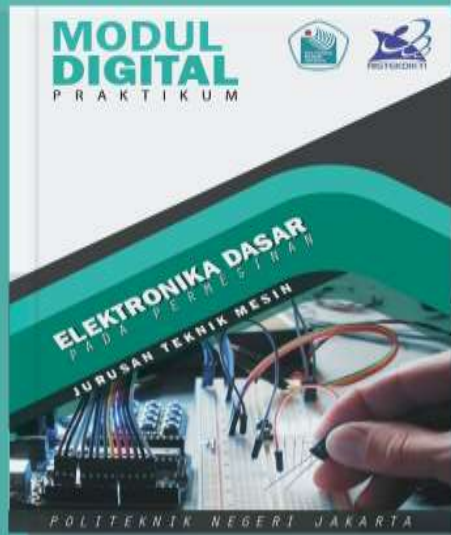
**ELEKTRONIKA DASAR**  
P A D A P E R M E S I N A N

JURUSAN TEKNIK MESIN



# MODUL DIGITAL

P R A K T I K U M



## TIM PENGEMBANG INOVASI MODUL DIGITAL

### PENANGGUNG JAWAB UMUM

ABDILLAH, S.E., M.Si. (Direktur PNJ)

### PENANGGUNG JAWAB JURUSAN

1. Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. (KaJur Teknik Mesin PNJ)
2. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.

### TIM PENGEMBANG

1. Haolia Rahman, M.T., Ph.D.
2. Hasvienda Moh. Ridlwan, S.T., M.T.
3. Devi Handaya, S.Pd., M.T.
4. Noor Hidayati, S.T., M.Sc.
5. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.
6. Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T.
7. Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd.
8. Yuli Mafendro D.E. Saputra, S.Pd., M.T.
9. Teguh Budianto, A.Md.
10. Ardelia Cindy Wulandari, A.Md.



# MODUL DIGITAL

P R A K T I K U M

# BAB VII



2019

**ELECTRONIC CONTROL UNIT**  
IDENTIFIKASI KOMPONEN ELEKTRONIKA PADA ECU

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

# **BAB VII**

## **ELECTRONIC CONTROL UNIT (ECU) PADA KENDARAAN LISTRIK**

### **7.1 TUJUAN**

Pada akhir sesi, mahasiswa akan dapat mengidentifikasi rangkaian Electronic Control Unit (ECU) pada kendaraan listrik.

### **7.2 TEORI PENGANTAR**

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang saat ini dibutuhkan oleh masyarakat. Energi listrik menjadi perhatian pemerintah juga karena pengembangannya dapat lebih mudah dilakukan dan diaplikasikan pada berbagai bidang. Dalam hal ini, pemerintah sedang memfokuskan diri pada penggunaan listrik untuk kendaraan/transportasi. Semakin maraknya penggunaan kendaraan listrik, maka diperlukan juga sebuah sistem yang melakukan pengendalian pada kendaraan listrik tersebut.

Electronic Control Unit (ECU) atau beberapa literatur menyebutkan Engine Control Unit (ECU) merupakan sebuah perangkat elektronik yang akan melakukan pengendalian sistem penggerak pada kendaraan listrik. Sistem penggerak yang digunakan berupa motor listrik. ECU ini sangat mudah diprogram karena sudah menjadi sebuah sistem kesatuan. Hanya diperlukan pembuatan rangkaian yang tepat dan menentukan kecepatan dan percepatan yang sesuai terhadap kendaraan listrik yang akan digunakan.



Gambar 7. 1 Kontroler Kendaraan Listrik

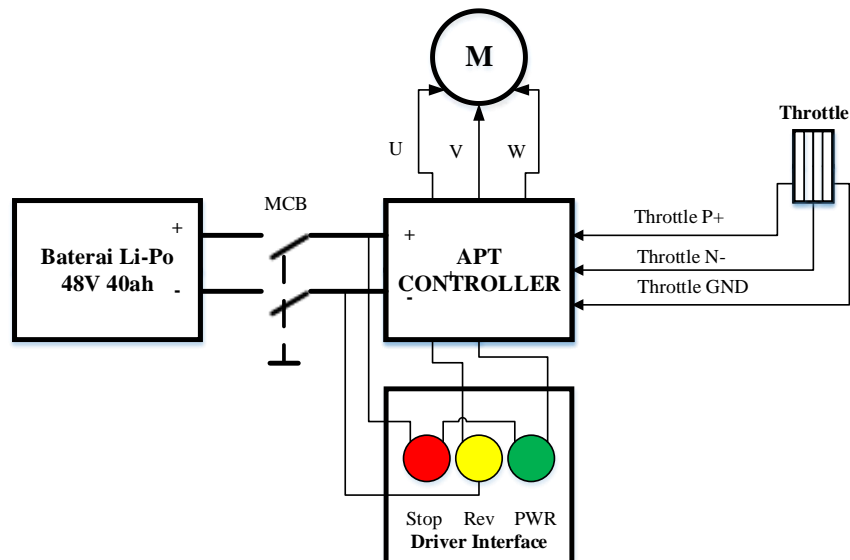
### 7.3 ALAT DAN BAHAN PRAKTIKUM

1. Multi Meter
2. Kabel NYAF
3. Terminal block
4. Kabel NYAY
5. Baterai Li-polymer prismatic 48V 40 ah
6. ECU APT AE1705
7. Motor BLDC 2kW 48V
8. MCB 63A
9. Throttle
10. Emergency Stop Button
11. Switch
12. Tachometer

### 7.4 METODE PRAKTIKUM

#### 1. Pengawatan Rangkaian Kendaraan Listrik

- a. Buatlah rangkaian sesuai dengan gambar berikut.



Gambar 7. 2 Rangkaian Listrik pada Pengendali Kendaraan Listrik

- b. Ubahlah posisi MCB pada kondisi ON
- c. Tekan switch on PWR sampai menyala hijau
- d. Tekan throttle sampai motor BLDC menyala/berputar



Gambar 7. 3 Motor BLDC pada Kendaraan Listrik

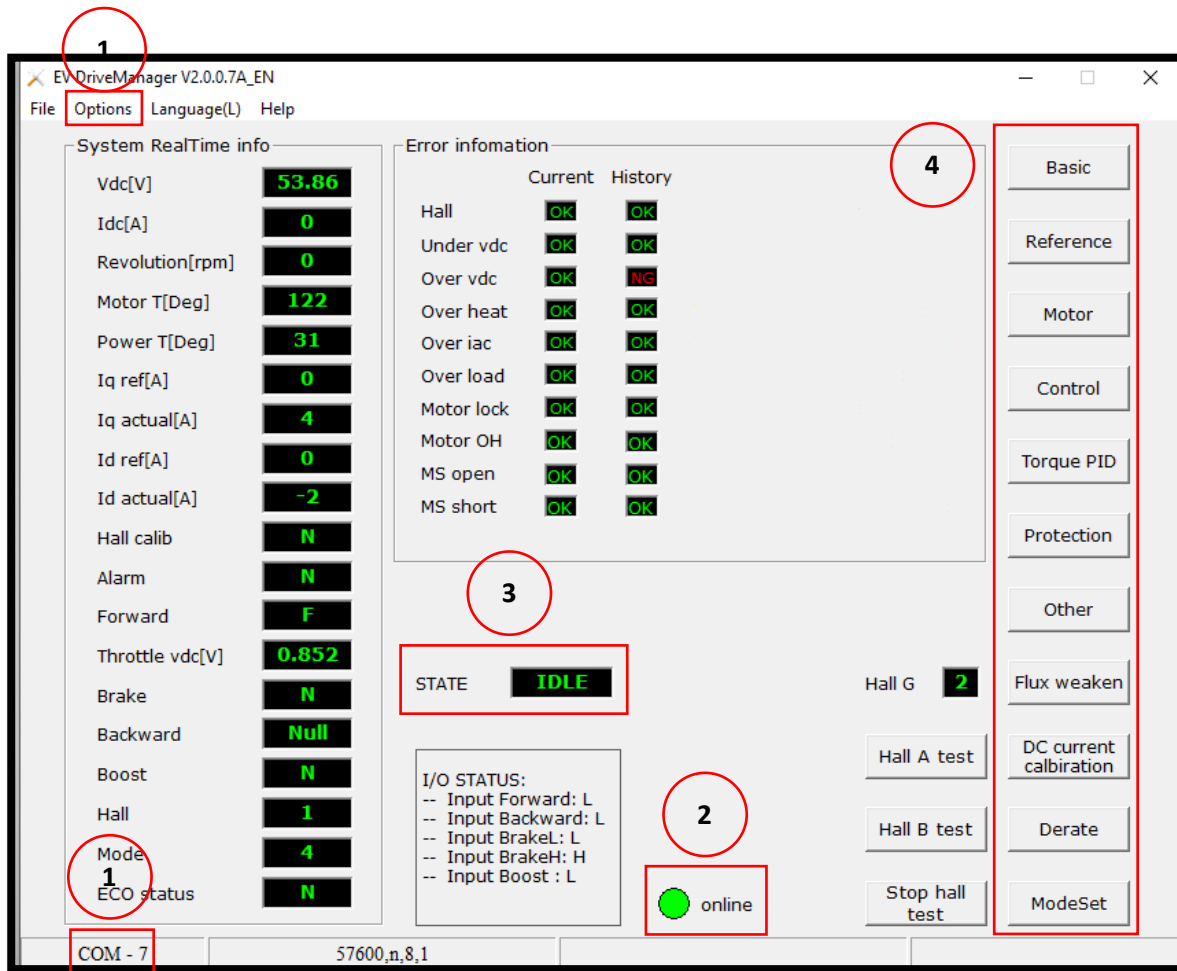
- e. Ukurlah kecepatan putaran motor BLDC menggunakan Tachometer dan catat hasilnya sesuai dengan Tabel 7. 1 berikut .:

Tabel 7. 1 Hasil Pembacaan Alat Ukur

<b>Tekanan Throttle</b>	<b>Hasil Pembacaan Kecepatan</b>
25%	
50%	
75%	
100%	

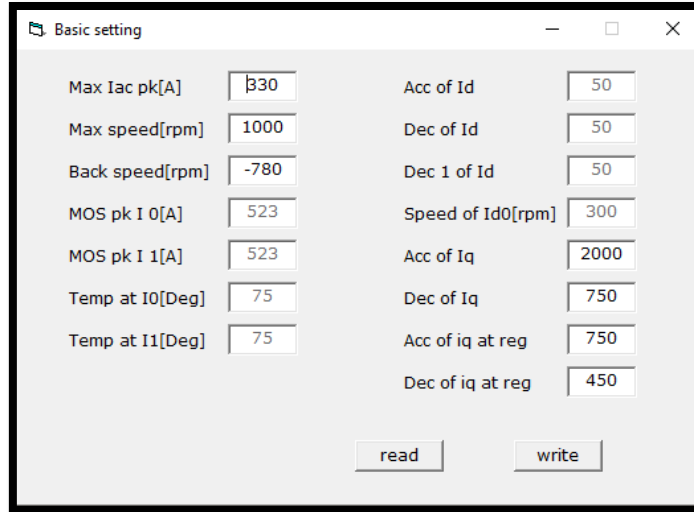
## 2. Pengaturan Pengendali Kendaraan Listrik

a. Berikut gambar tampilan software pengendali



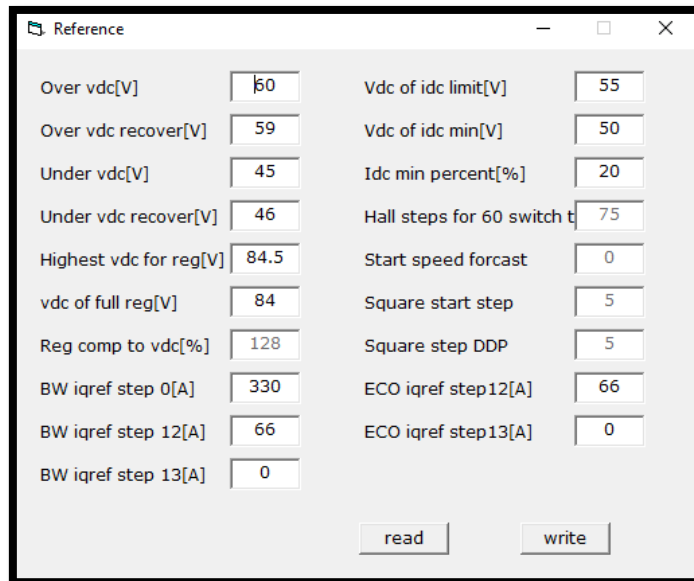
Gambar 7. 4 Tampilan Software Pengendali Kendaraan Listrik

- Tentukan port pada option sesuai dengan port yang terhubung di device manager.
- Jika port telah sesuai, maka indikator menyatakan “Online” dan berwarna hijau.
- Perhatikan status motor agar dalam kondisi “IDLE”.
- Lakukan pengaturan pada bagian menu sesuai kebutuhan. Berikut masing-masing pilihannya.
  - Basic



Gambar 7. 5 Tampilan Menu Basic

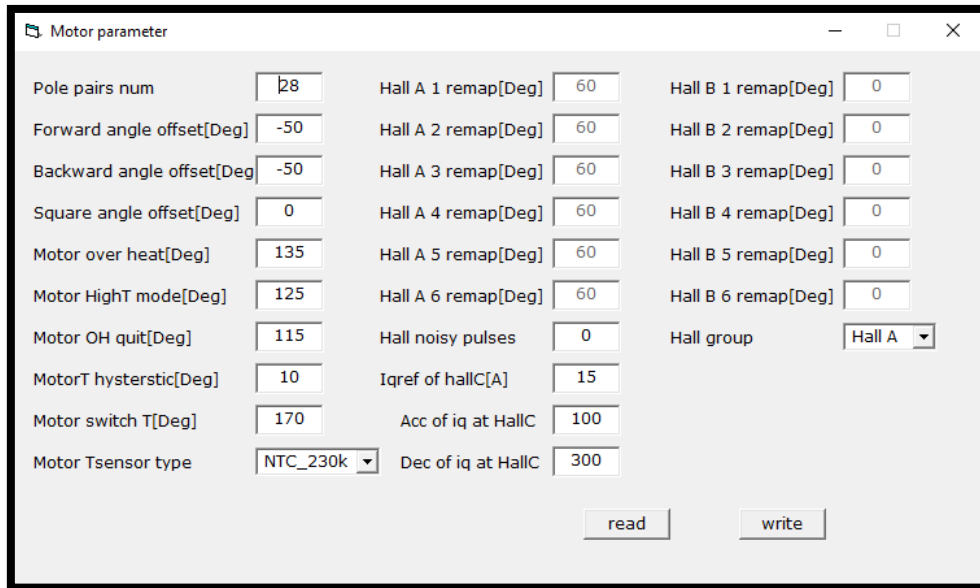
## 2. Reference



Gambar 7. 6 Tampilan Menu Reference

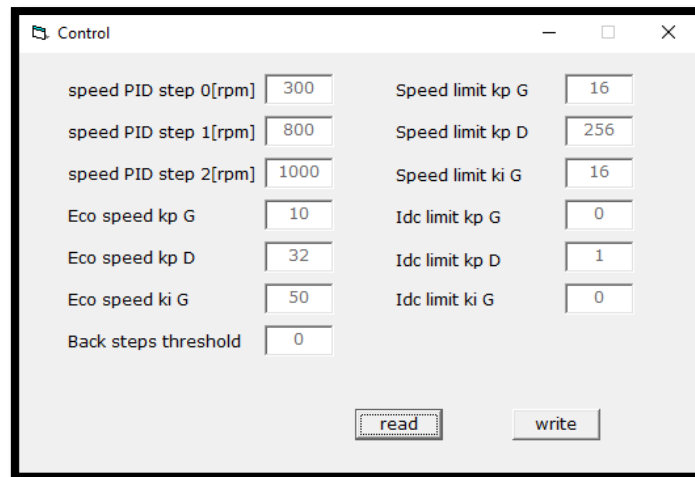


### 3. Motor



Gambar 7. 7 Tampilan Menu Motor

### 4. Control



Gambar 7. 8 Tampilan Menu Control

## 5. Torque PID

Iq kp gain 0 pre	1	Id kp gain 0 pre	1
Iq ki gain 0 pre	25	Id ki gain 0 pre	25
Iq kp gain 0	1	Id kp gain 0	1
Iq ki gain 0	25	Id ki gain 0	25
Iq kp gain 2	1	Id kp gain 2	1
Iq ki gain 2	25	Id ki gain 2	25
Iq kp gain 3	1	Id kp gain 3	1
Iq ki gain 3	100	Id ki gain 3	100
Iq kp gain	1	Id kp gain	1
Iq kp divisor	1	Id kp divisor	1
Iq ki gain	25	Id ki gain	25
Acc of MLock	0		

read write

Gambar 7. 9 Tampilan Menu Torque PID

## 6. Protection

Heavy load timeout[s]	250	Iqref 1[A]	330
Motor lock timeout[0.1s]	20	Iqref 2[A]	286
heavy load Iac[%]	64	Iqref 3[A]	264
Motor lock Iac[%]	28	Iqref 4[A]	220
Ref iac level[%]	64	Iqref 5[A]	192
Iac limit level[%]	90	Iqref 6[A]	154
Power oh[Deg]	110	Iqref 7[A]	140
Power highT mode[Deg]	100	Iqref 8[A]	132
Power OH recover[Deg]	90	Iqref 9[A]	115
Power turn point[Deg]	5	Iqref 10[A]	104
Iqref 12[A]	66	Iqref 11[A]	93
Iqref 13[A]	0		

read write

Gambar 7. 10 Tampilan Menu Protection

## 7. Other

Percentage in mid tref[%]	57	<input checked="" type="checkbox"/> Forward enable	BW iqref step 1[A]	330	
Percentage in mid tref2[%]	0	<input checked="" type="checkbox"/> Backward enable	BW iqref step 2[A]	286	
Tref mid vary delay[s]	191	<input checked="" type="checkbox"/> Brake drive stop enable	BW iqref step 3[A]	264	
Tref mid vary speed[rpm]	9300	<input type="checkbox"/> Motor protectin enable	BW iqref step 4[A]	220	
Throttle low[V]	1.000	<input checked="" type="checkbox"/> Boost enable	BW iqref step 5[A]	192	
Throttle high[V]	3.500	<input type="checkbox"/> Eco enable	BW iqref step 6[A]	154	
Throttle mid[V]	2.400	BW iqref step 7[A]	140	BW iqref step 8[A]	132
BW iqref step 9[A]	115	BW iqref step10[A]	104	BW iqref step 11[A]	93

read write

Gambar 7. 11 Tampilan Menu Other

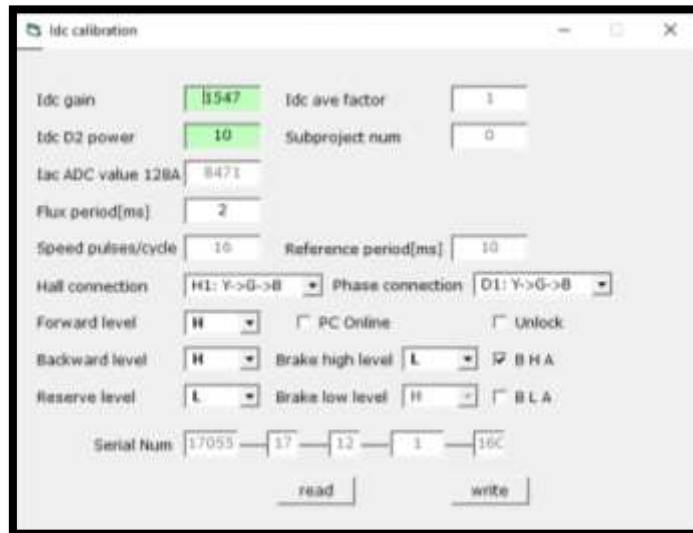
## 8. Flux Weaken

Idref 2[A]	0	Flux sign	33
Idref 3[A]	0	Startup speed min	142
Idref 4[A]	0	Startup speed low	0
Idref 5[A]	0	Startup speed high	0
Idref 6[A]	0	Idref 0[A]	20
Idref 7[A]	0	Idref 1[A]	90
Idref 8[A]	0	Idref H 9[A]	30
Idref 9[A]	0	Idref H 10[A]	100
Idref 10[A]	0	Idref H 11[A]	0
Idref 11[A]	0	Idref H 12[A]	0
Idref 12[A]	0	Idref H 13[A]	0
Idref 13[A]	0	PrintfSwitcher	1
Printf period[5ms]	5		

read write

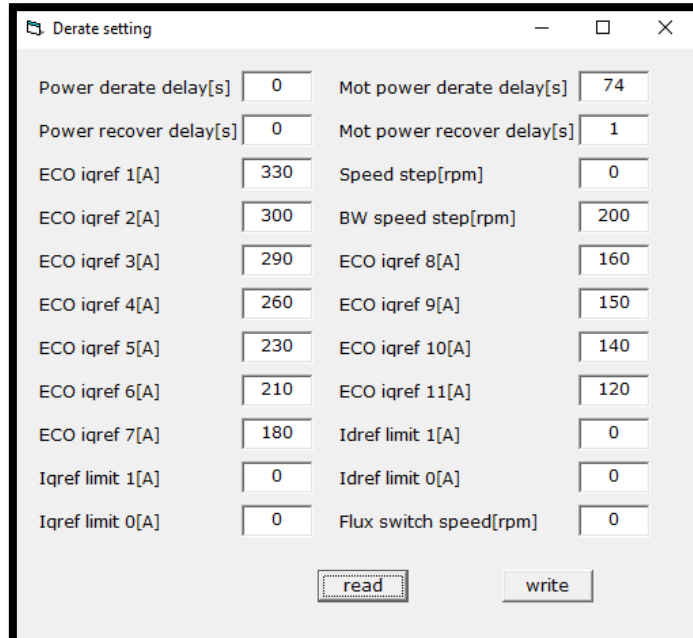
Gambar 7. 12 Tampilan Menu Flux Weaken

## 9. DC Current Calibration



Gambar 7. 13 Tampilan Menu DC Current Calibration

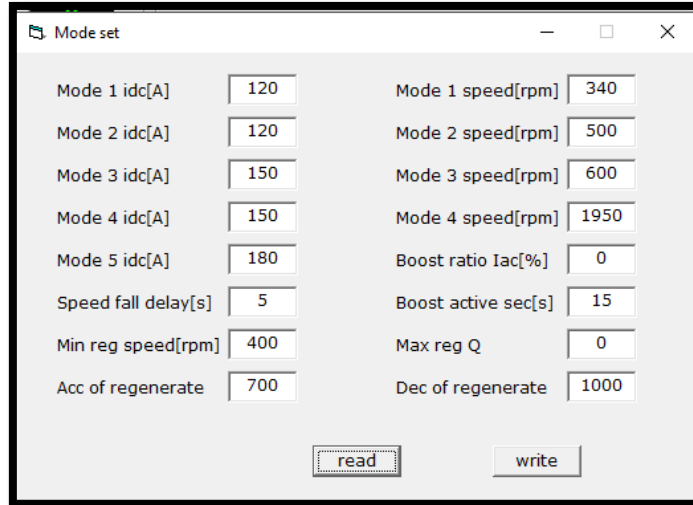
## 10. Derate



Gambar 7. 14 Tampilan Menu Derate



## 11. Mode Set



Gambar 7. 15 Tampilan Menu Mode Set

- f. Ukurlah kecepatan putaran motor BLDC menggunakan Tachometer dan catat hasilnya sesuai dengan Tabel 7. 2 berikut :

Tabel 7. 2 Hasil Pengukuran Kecepatan

Parameter yang Diatur	Nilai Parameter	Kecepatan Putaran Motor BLDC

## **DAFTAR PUSTAKA**

Albert, M., & David, B. 2015. Electronic Principles. McGraw-Hill Education. New York.

Modul Praktikum Listrik dan Elektronika. 2012. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Jakarta.

Modul Praktikum Elektronika Dasar. 2014. FKIP, Universitas Sriwijaya.

Buku Penuntun Praktikum Elektronika 1. 2018. FMIPA, Universitas Indonesia