



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PEMBUATAN MODUL SISTEM *STARTER* MOTOR

TUGAS AKHIR

Galang Hazmi Saputra

1903321029

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HMI PADA PENGENDALI STARTER MOTOR

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Galang Hazmi Saputra

1903321029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Galang Hazmi Saputra

NIM : 1903321029

Tanda Tangan :

Tanggal : 22 Agustus 2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan Oleh :

Nama : Galang Hazmi Saputra
NIM : 1903321029
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Modul Sistem *Starter* Motor
Sub Judul Tugas Akhir : HMI Pada Pengendali *Starter* Motor

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 11 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Endang S, Dipl.Eng., M.Kom.
NIP. 196202271992031002

Depok, 11 Agustus 2022

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas akhir ini berjudul **“Pembuatan Modul Sistem Starter Motor”**.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Endang S, Dipl.Eng, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Nuralam, M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri dan Ir. Sri Danaryani, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran atas terselenggaranya penyusunan tugas akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri Angkatan 2019, khususnya kelas EC6B yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok,

Penulis



HMI Pada Pengendali Starter Motor

Abstrak

Cara membuat program untuk penampil data dan penampil grafik kecepatan putaran motor starter pada HMI Labview, Membuat program pada Arduino IDE untuk komunikasi antara software Labview dengan Arduino Uno dan membuat tampilan grafik kecepatan motor starter pada HMI Labview, Cara mendesain tampilan grafik kecepatan putaran motor starter dilakukan dengan memasukan wavefrom graph, serial port, dan baudrate ke front panel NI Labview, serta memasukan pemrograman grafis komunikasi serial pada Labview yang terdiri dari VISA Configure Serial Port, VISA Bytes at Serial Port, VISA Read, dan VISA Close pada block diagram NI Labview. Dilakukan dua pengujian yang pertama pengujian komunikasi HMI Labview, bertujuan untuk mengetahui respon grafik pada Labview, hasil pengujian komunikasi serial antara Labview dan Arduino Uno terhubung dengan baik, yang kedua adalah pengujian RPM pada Grafik HMI Labview, bertujuan mengetahui akurasi grafik grafik pada Labvie, hasil pengujian HMI Labview yang memiliki rata-rata akurasi sangat tinggi yaitu 99,60%. HMI Labview dapat digunakan untuk menampilkan data kecepatan (RPM) dengan tingkat akurasi 99,60% sehingga data tersebut dapat digunakan dalam simulasi kontrol PID.

Kata kunci: HMI Labview, Komunikasi Serial, Motor Starter, RPM.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





HMI On Motor Starter Controller

Abstract

How to make a program to display data and display a graph of the rotational speed of the starter motor on HMI Labview, Create a program on the Arduino IDE for communication between Labview software and Arduino Uno and create a graph display of the starter motor speed on HMI Labview, How to design the display of the rotation speed of the starter motor is done by enter wavefrom graph, serial port, and baudrate to the front panel of NI Labview, and enter graphic programming of serial communication in Labview which consists of VISA Configure Serial Port, VISA Bytes at Serial Port, VISA Read, and VISA Close on the block diagram of NI Labview. the first two tests were carried out, the first was the Labview HMI communication test, aimed to determine the response of the graph on Labview, the results of the serial communication test between Labview and Arduino Uno were well connected, the second was the RPM test on the Labview HMI Graph, aimed at knowing the accuracy of the graph on Labvie, the test results HMI Labview which has a very high average accuracy of 99.60%. HMI Labview can be used to display the data rate (RPM) with an accuracy rate of 99.60% so that the data can be used in PID control simulations.

Keywords: HMI Labview, Serial Communication, Motor Starter, RPM.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II	3
2.1 Motor <i>starter</i>	3
2.2 Arduino Uno.....	3
2.2.1 Komunikasi Serial Arduino.....	4
2.3 <i>Driver</i> BTS 7960	4
2.4 Sensor Optocoupler FC-03.....	6
2.5 NI Labview	6
2.5.1 HMI Labview	8
2.5.2 Komunikasi Serial Labview	8
BAB III.....	11
3.1 Rancangan Alat	11
3.1.1 Deskripsi Alat	11
3.1.2 Cara Kerja Alat	12



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.3	Spesifikasi Alat	12
3.1.4	Blok Diagram	13
3.1.5	Perancangan HMI Labview	14
3.1.6	Flowchart Alat.....	15
3.2	Realisasi Alat.....	16
3.2.1	Instalasi Wiring Diagram Model.....	16
3.2.2	Pemrograman Komunikasi Arduino dengan Labview	18
3.2.3	Perhitungan RPM.....	21
3.2.4	Tampilan HMI pada Labview	22
BAB IV	24
4.1	Pengujian komunikasi HMI Labview	24
4.1.1	Deskripsi Pengujian	24
4.1.2	Prosedur Pengujian	24
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	25
4.1.4	Analisa Data Hasil Pengujian.....	26
4.2	Pengujian RPM pada Grafik HMI Labview.....	26
4.2.1	Deskripsi pengujian.....	26
4.2.2	Prosedur Pengujian	27
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	27
4.2.4	Analisa data hasil pengujian.....	29
BAB V	30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor <i>starter</i>	3
Gambar 2. 2 Arduino Uno.....	4
Gambar 2. 3 Driver BTS 7960	5
Gambar 2. 4 Sensor Optocoupler FC-03.....	6
Gambar 2. 5 Logo Labview	7
Gambar 2. 6 VISA <i>Configure Serial Port</i>	9
Gambar 2. 7 VISA <i>Bytes at Serial Port</i>	9
Gambar 2. 8 VISA <i>Read</i>	9
Gambar 2. 9 VISA <i>Close</i>	9
Gambar 3. 1 Blok diagram sistem motor starter.....	13
Gambar 3. 2 Grafik pada Labview	14
Gambar 3. 3 Baudrate pada Labview	14
Gambar 3. 4 Serial port	14
Gambar 3. 5 Rangkaian komunikasi serial Labview	15
Gambar 3. 6 Flowchat sistem.....	16
Gambar 3. 7 wiring modul sistem starter motor	17
Gambar 3. 8 Tampilan Utama Software Arduino IDE	19
Gambar 3. 9 Tampilan inisialisasi program	19
Gambar 3. 10 Pengetikan program komunikasi serial	19
Gambar 3. 11 Pengetikan program untuk menjalankan motor	20
Gambar 3. 12 Pengetikan program motor stop	20
Gambar 3. 13 Tampilan Menu Board Arduino Uno	20
Gambar 3. 14 Tampilan serial port Arduino IDE	21
Gambar 3. 15 Tampilan done uploading.....	21
Gambar 3. 16 Tampilan front panel Labview	22
Gambar 3. 17 Tampilan pemrograman grafis Labview	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware	13
Tabel 3. 2 Daftar Pin Alat dan Komponen.....	17
Tabel 4. 1 Daftar alat dan bahan	24
Tabel 4. 2 Hasil pengujian komunikasi serial HMI labview.....	25
Tabel 4. 3 Daftar alat dan bahan	26
Tabel 4. 4 Hasil pengujian RPM.....	27





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	L-1
Lampiran 2 FOTO ALAT	L-2
Lampiran 3 LISTING PROGRAM.....	L-5
Lampiran 4 DATA SHEET DRIVER BTS7960	L-8
Lampiran 5 SOP PENGGUNAAN MODUL SISTEM STARTER MOTOR....	L-9
Lampiran 6 JOBSHEET 1.....	L-10
Lampiran 7 JOBSHEET 2.....	L-13
Lampiran 8 JOBSHEET 3.....	L-14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendaraan–kendaraan dijamin dahulu cara menghidupkan mesin dengan cara mengengkol atau mendorongnya sampai mesin hidup, tidak seperti sekarang hanya dengan memutar kunci kontak dan menekan tombol *starter* kendaraan bisa langsung hidup, yaitu dengan bantuan alat yang disebut motor *starter* atau penggerak mula. Mesin tidak bisa hidup dengan sendirinya, dibutuhkan motor *starter* untuk memberikan putaran awal bagi mesin agar dapat menjalankan siklus kerjanya. Motor *starter* berfungsi untuk menghidupkan mesin dan penting keberadaannya pada sebuah mesin sebagai penghidup awal. Motor *starter* dapat dikendalikan, salah satu pengendalian yang dapat digunakan pada motor *starter* adalah kontrol PID. Kontrol PID ini digunakan untuk pengendalian motor *starter* yang dirancang sebagai modul pembelajaran. Proses pembelajaran yang menyajikan teori tanpa diikuti dengan praktek akan mempengaruhi kedalaman pemahaman yang diterima oleh mahasiswa.

Pemanfaatan HMI yang ada pada Labview sebagai media pembelajaran desain sistem kontrol yang akan diaplikasikan pada motor *starter* bertujuan untuk meningkatkan interaksi antara mesin dengan manusia melalui tampilan layar komputer sehingga kebutuhan pengguna terhadap informasi sistem yang diberikan mempermudah pembelajaran.

Keberadaan sebuah modul pembelajaran yang dilengkapi *Human Machine Interface* (HMI) menggunakan Labview akan sangat bermakna. *National Instruments Labview* (NI Labview) adalah sebuah program yang salah satunya mempunyai bentuk grafik terbuka yang memenuhi standar industri untuk aplikasi-aplikasi pengujian, pengukuran dan otomasi. Pemrograman grafik pada Labview, pengguna dapat mendesain suatu sistem menyerupai bentuk sistem aslinya, dapat melakukan pengamatan dengan hasil yang maksimal dan dapat mengontrol suatu grafik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan latar belakang diatas maka dibuat modul pembelajaran yang difokuskan pada sistem kontrol mengkombinasikan penggunaan *software*, *hardware* dan perangkat *interface*. *Driver* mengubah nilai PWM untuk *starter* motor dan nilai kecepatan (RPM) motor dibaca oleh sensor Optocoupler FC-03 diteruskan ke mikrokontroler. NI Labview sebagai HMI yang terhubung dengan Arduino digunakan untuk menampilkan grafik RPM motor *starter* agar mahasiswa dapat mengetahui dan menganalisa grafik.

1.2. Perumusan Masalah

Bagaimana cara membuat program untuk penampil data dan penampil grafik kecepatan putaran motor starter pada HMI Labview.

1.3. Tujuan

1. Membuat program pada Arduino IDE untuk komunikasi antara *software* Labview dengan Arduino Uno.
2. Membuat tampilan grafik kecepatan motor *starter* pada HMI Labview.

1.4. Luaran

- a) Bagi Lembaga Pendidikan
Modul Sistem *Starter* Motor.
- b) Bagi Mahasiswa
Laporan Tugas Akhir
Draft artikel atau jurnal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Program untuk penampil data dan penampil grafik kecepatan putaran motor starter pada HMI Labview dengan cara mendesain tampilan pada *front panel* dan pemrograman grafis pada *block diagram* NI Labview. Cara mendesain tampilan grafik kecepatan putaran motor starter dilakukan dengan memasukan *wavefrom graph*, *serial port*, dan *baudrate* ke *front panel* NI Labview, serta memasukan pemrograman grafis komunikasi serial pada Labview yang terdiri dari *VISA Configure Serial Port*, *VISA Bytes at Serial Port*, *VISA Read*, dan *VISA Close* pada *block diagram* NI Labview.

HMI Labview bisa digunakan untuk penampil data kecepatan (RPM) dengan tingkat akurasi mencapai 99,60% sehingga data tersebut bisa digunakan dalam simulasi kendali PID.

5.2 Saran

Datasheet dari motor starter yang kurang lengkap dapat menjadi penelitian tersendiri mengenai pemodelan matematik mengenai identifikasi parameter sistem fisik dari model kendalian motor DC.



DAFTAR PUSTAKA

- Afdy Clinton, D. S. (2018). Sistem Monitoring RPM Roda Smart Wheelchair Pada Halaman Web Berbasis Ajax Menggunakan Sensor Optocoupler. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 9*, 3065-3073 .
- Agung Adiprasetya, E. S. (2016). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KONTROL KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN LABVIEW UNTUK KESTABILAN LAJU PADA ROBOT TANK DENGAN METODE PID. *e-Proceeding of Engineering : Vol.3, No.2*, 1399.
- Alfian Ma'arif, N. R. (2021). Embedded Control System of DC Motor Using Microcontroller Arduino and PID Algorithm. *IT Journal Research and Development*.
- Alifa Restu Janwar Wiriawan, A. I. (2016). Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Kontrol Proporsional Integral Derifatif (PID) Berbasis LabView. *TELEKONTRAN, VOL. 4, NO. 2*.
- Hariyanto, T. (2021). *Monitoring dan Kendali Kecepatan Motor Universal Menggunakan Human Machine Interface (HMI)*. Perpustakaan UBT : Universitas Borneo Tarakan.
- Mustafa Saad, A. A. (2021). Real Time DC Motor Position Control Using PID Controller in LabVIEW. *Journal of Robotics and Control*.
- Sumardi. (2017). PERANCANGAN SISTEM STARTER SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID BERBASIS ARDUINO UN. *Jurnal Metik, Vol 1 No 1*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Galang Hazmi Saputra

Anak pertama dari dua bersaudara lahir di kota Jakarta Timur, 31 maret 2001, Lulus dari SDN Makasar 08 Pagi pada tahun 2013, lulus dari SMPN 275 Jakarta pada tahun 2016, lulus dari SMAN 9 Jakarta pada tahun 2019, Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

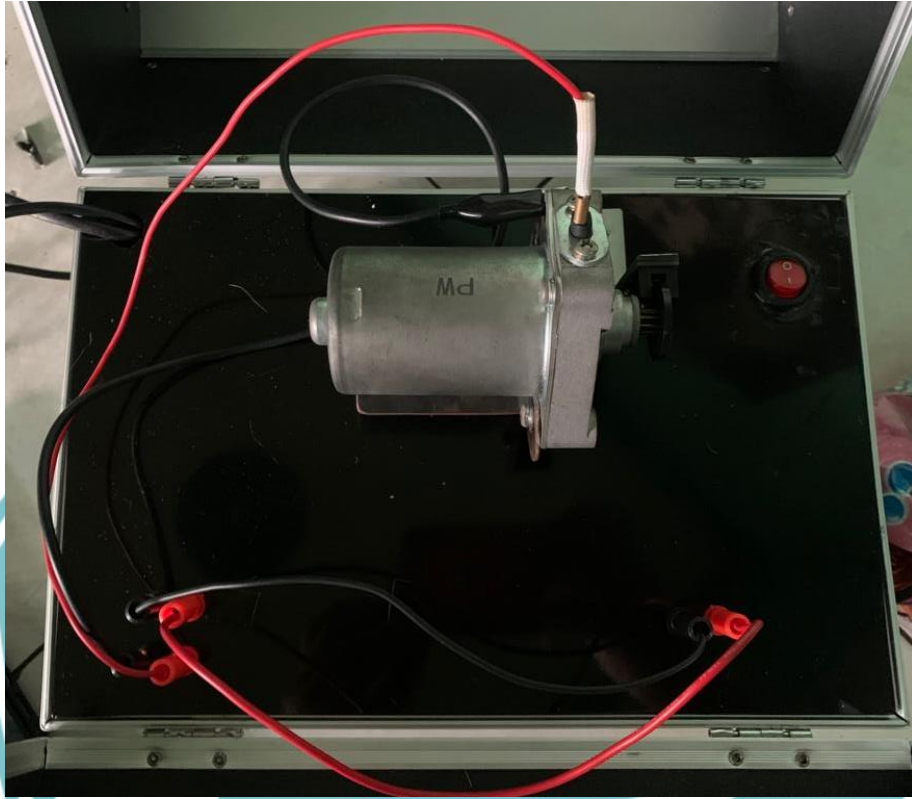
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



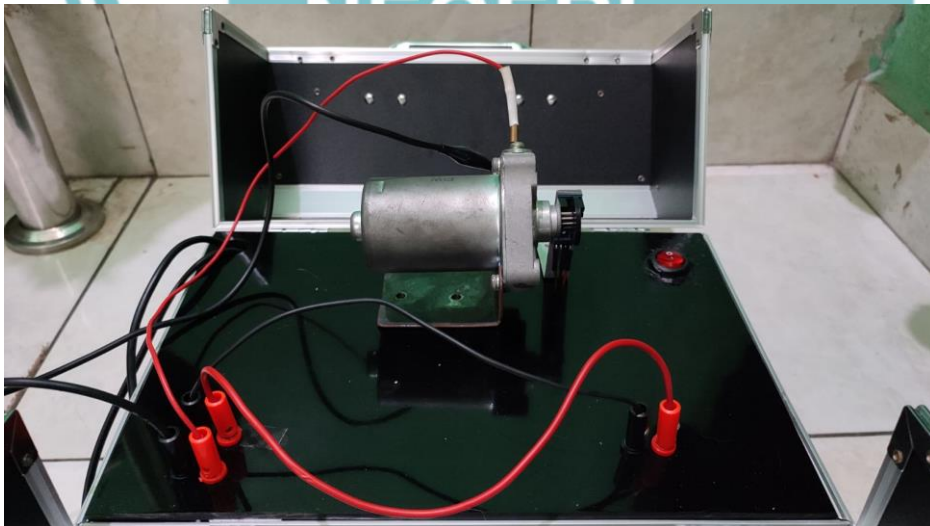
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2

FOTO ALAT



Gambar L. 1 Foto alat dari atas



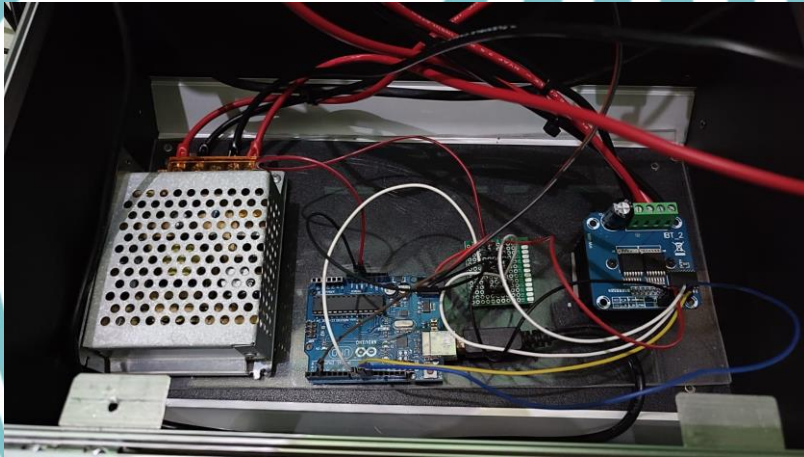
Gambar L. 2 Foto alat sejajar

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L. 3 Foto alat jika boks tertutup



Gambar L. 4 Foto rangkaian dalam alat

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Gambar L. 5 Foto saat pengambilan data RPM menggunakan Tachometer



Gambar L. 6 Tampilan HMI Labview

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 3

LISTING PROGRAM

```

* #define RPWM 11 // in1
* #define LPWM 10 // in2
* #define PWM 9 // PIN R_EN DAN L_EN // enA
*
* void motorStart();
* void motorStop();
*
* //----Setting variable----//
* float rpm = 0;
* unsigned long millisBefore;
* volatile int holes;
* unsigned long interval_start = 10000; // the time we need to wait
* unsigned long previousMillis_start = 0; // millis() returns an unsigned
long.
* unsigned long interval_stop = 20000; // the time we need to wait
* unsigned long previousMillis_stop = 0; // millis() returns an unsigned
long.
* unsigned long currentMillis_stop;
* unsigned long int waktu ;
* //int hidup = 0;
* //-----untuk ngirim data-----//
* String inData; //penyimpanan data Rx
* int a; // Jumlah index data
* int koma[64]; //Index data
* String data[64];// data hasil
*
* void setup() {
* Serial.begin(115200);

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

* pinMode(RPWM, OUTPUT);
* pinMode(LPWM, OUTPUT);
* pinMode(PWM, OUTPUT);
* pinMode(2, INPUT);
* attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), count, RISING);
* }
* void loop() {
*   motorStart();
*   ngirim();
*   decoder();
*   if (millis() - millisBefore >= 200) {
*     rpm = ((holes * 15)/10);
*     holes = 0;
*     millisBefore = millis();
*   }
*   motorStop();
* }
* // ENCODER
* void count() {
*   holes++;
* }
* void ngirim()
* {
*   Serial.print(">");
*   Serial.print(rpm);
*   Serial.print(";");
*   Serial.print("?");
*   Serial.print("\n");
* }
* void decoder()
* {

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

*   inData = "";
*   for (a = 0; a < 64; a++)
*   {
*       data[a] = "";
*   }
*   if (Serial.available() > 0)
*   {
*       int h = Serial.available();
*       for (int i = 0; i < h; i++)
*       {
*           inData += (char)Serial.read();
*       }
*   }
*   if (inData.startsWith(">"))
*   {
*       for (a = 0; a < 64; a++)
*       {
*           koma[0] = inData.indexOf(";");
*           koma[a] = inData.indexOf(";", koma[(a - 1)] + 1);
*           data[0] = inData.substring(1, koma[0]);
*           data[a] = inData.substring(koma[(a - 1)] + 1, koma[a]);
*       }
*   }
*   }

```



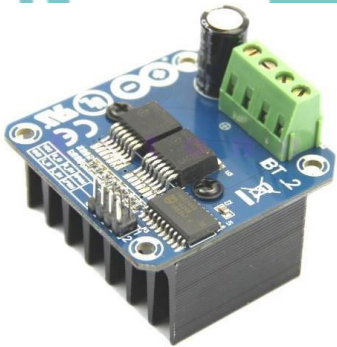
© Hak Cipta m

Lampiran 4

DATA SHEET DRIVER BTS7960

BTS7960 High Current 43A H-Bridge Motor Driver

The BTS7960 is a fully integrated high current H bridge module for motor drive applications. Interfacing to a microcontroller is made easy by the integrated driver IC which features logic level inputs, diagnosis with current sense, slew rate adjustment, dead time generation and protection against overtemperature, overvoltage, undervoltage, overcurrent and short circuit. The BTS7960 provides a cost optimized solution for protected high current PWM motor drives with very low board space consumption.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

SKU: [DRV-1012](#)

Brief Data:

- Input Voltage: 6 ~ 27Vdc.
- Driver: Dual BTS7960 H Bridge Configuration.
- Peak current: 43-Amp.
- PWM capability of up to 25 kHz.
- Control Input Level: 3.3~5V.
- Control Mode: PWM or level
- Working Duty Cycle: 0 ~100%.
- Over-voltage Lock Out.
- Under-voltage Shut Down.
- Board Size (LxWxH): 50mm x 50mm x 43mm.
- Weight: ~66g.

Hak Cipta m
1. Diar
a. Pe
b. P
2. Dilak
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

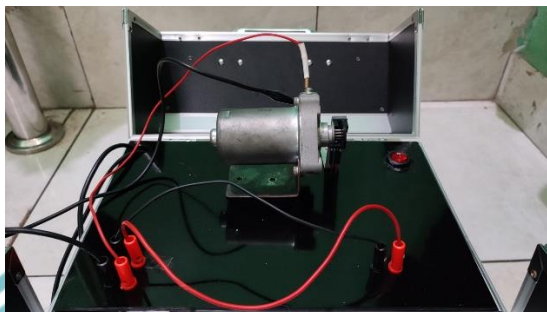
nengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
pan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
ipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
ngumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5

SOP PENGGUNAAN MODUL SISTEM *STARTER* MOTOR



Kelistrikan:

1. Motor *Starter*
Tegangan Input : 12 VDC
2. Arduino Uno
Tegangan Input : 5-12 VDC
3. Driver Motor BTS7960
Tegangan Input : 12 VDC
4. Sensor Optocoupler FC-03
Tegangan Input : 5.5-27.5 VDC

Mekanis:

1. Ukuran Kerangka : (32 x 21 x 26) cm
2. Berat Kerangka : -
3. Bahan Kerangka : kayu, akrilik, dan alumunium
4. Warna Kerangka : Hitam Bergaris Silver

Fungsi:

1. Pengenalan sistem starter pada motor dan sebagai modul pembelajaran kendali PID pada kecepatan motor DC bagi mahasiswa.

SOP pemakaian Alat:

1. Menghubungkan banana dari *Driver* ke *power supply* dan Motor *starter*.
2. Sambungkan kabel *power* modul sistem *starter* motor.
3. Sambungkan kabel USB dari laptop ke Arduino Uno.
4. Buka *software* Arduino IDE.
5. Masukkan Program Arduino di Arduino IDE lalu *Upload* program Arduino.
6. Buka *software* Labview kemudian *Setting baudrate* di 115200
7. Pilih serial *port* sesuai dengan *port* yang tersambung kabel USB ke Arduino Uno
8. Lalu nyalakan saklar pada Modul sistem *starter* motor dengan
9. Tekan tombol start/run pada HMI Labview.
10. Setelah grafik muncul terlihat pada HMI Labview tekan tombol stop.
11. Setelah itu akan muncul jendela untuk menyimpan *file* data RPM yang berbentuk *file .CSV*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 6

JOBSHEET 1

KALIBRASI GRAFIK RPM PADA HMI LABVIEW

A. Judul Percobaan

Kalibrasi Grafik RPM pada HMI LabVIEW

B. Tujuan

- a. Agar mahasiswa mendapatkan data RPM motor starter yang sesuai pada HMI LabVIEW.
- b. Mampu menghitung akurasi data RPM yang didapat.

C. Tugas Pendahuluan

Hitung akurasi data RPM

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan untuk percobaan sebagai berikut:

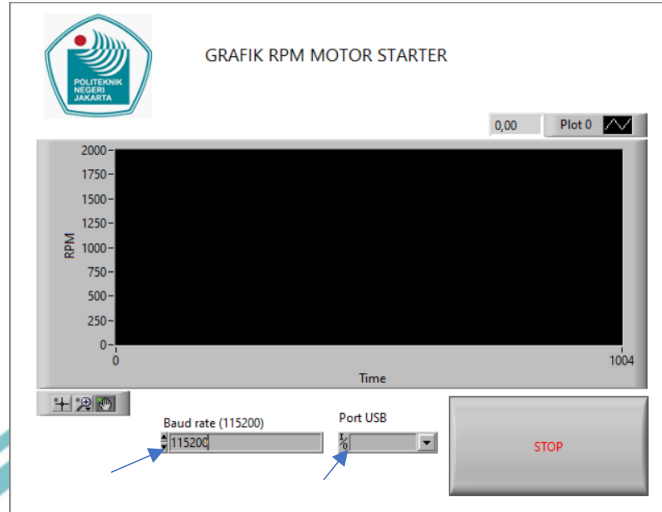
1. Laptop
2. Software LabVIEW
3. Tachometer

E. Prosedur Percobaan

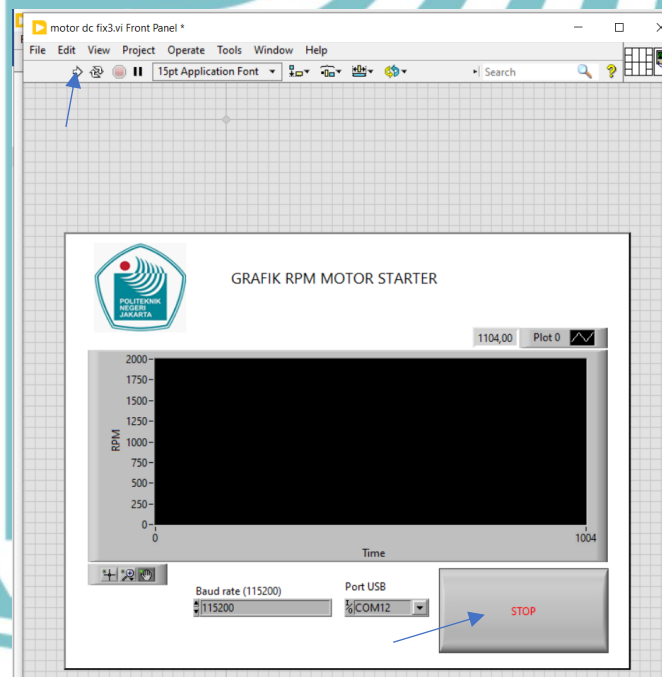
- 1) Siapkan Modul sistem *starter* motor.
- 2) Menghubungkan banana dari *Driver* ke *power supply* dan Motor *starter*.
- 3) Sambungkan kabel *power* modul sistem *starter* motor.
- 4) Sambungkan kabel USB dari laptop ke Arduino Uno.
- 5) Buka *software* Arduino IDE.
- 6) Masukkan Program Arduino di Arduino IDE.
- 7) *Upload* program Arduino.
- 8) Buka *software* Labview.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- 9) Setting baudrate di 115200
- 10) Pilih serial port sesuai dengan port yang tersambung kabel USB ke Arduino Uno
- 11) Lalu nyalakan saklar pada Modul sistem starter motor



- 12) Tekan tombol start/run pada HMI Labview.
- 13) Motor starter menyala, kemudian putaran motor diuji dengan tachometer.
- 14) Setelah grafik muncul terlihat pada HMI Labview tekan tombol stop.
- 15) Setelah itu akan muncul jendela untuk menyimpan file data RPM yang berbentuk file .CSV.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

F. Tugas

RPM (Grafik Labview)	RPM (Tachometer)	Akurasi (%)

$$\text{Akurasi}(\%) = \left| \frac{\text{Nilai Tachometer} - \text{Output data}}{\text{Nilai Tachometer}} \right| \times 100$$

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7

JOBSHEET 2 PENGATUR PWM

A. Judul Percobaan

Pengatur PWM

B. Tujuan

- Agar mahasiswa dapat mengatur PWM sesuai yang diinginkan.
- Mampu mengubah PWM sesuai yang diinginkan.

C. Tugas Pendahuluan

Ubahlah PWM motor starter

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan untuk percobaan sebagai berikut:

- Laptop
- Software Arduino IDE

E. Prosedur Percobaan

- Buka software Arduino IDE
- Buka program Modul Motor Starter
- Klik pada tab MotorStart



- Lalu ubah program PWM

- Kemudian upload program

F. Tugas

PWM	RPM
60	
80	
255	

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 8

JOBSHEET 3

PEMROGRAMAN HMI LABVIEW

A. Judul Percobaan

Pemrograman HMI LabVIEW

B. Tujuan

Mahasiswa mampu mengintegrasikan *software* LabVIEW dan Arduino Uno

C. Tugas Pendahuluan

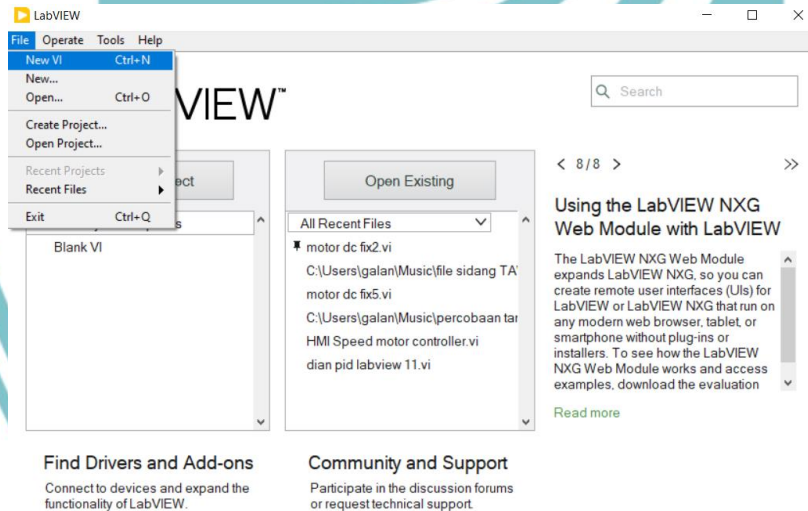
Bagaimana cara menghubungkan LabVIEW dengan Arduino Uno

D. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Software Labview
3. Software Arduino IDE

E. Prosedur pembuatan Program

1. Membuka *software* LabVIEW pilih *file* → *New VI* untuk menampilkan laman *Block Diagram* dan laman *Front Panel*.



2. Setelah laman *Block Diagram* dan laman *Front Panel* terbuka klik kanan pada laman *Block Diagram* maka akan muncul jendela *function palette*

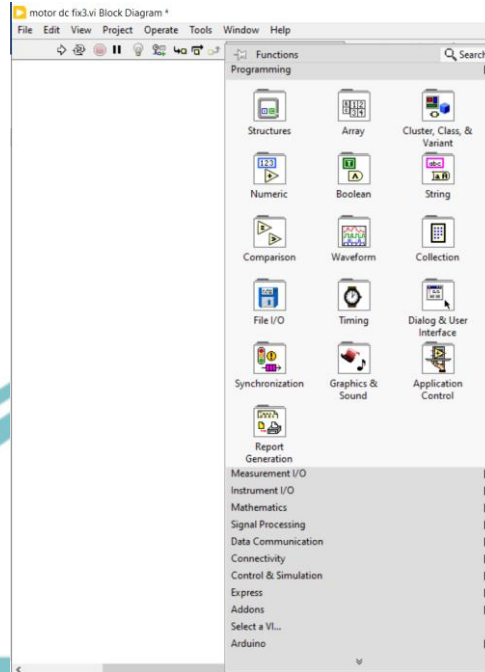
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

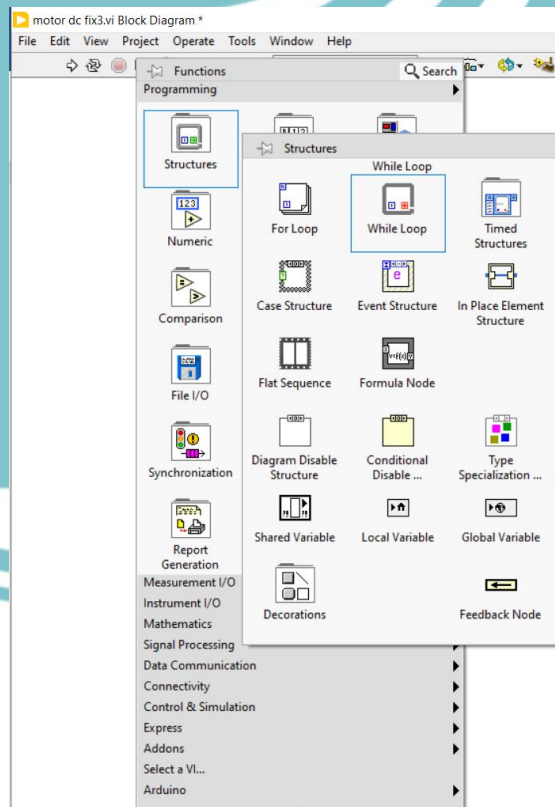


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. Klik *structures* → *whlie loop* untuk membuat *while loop* pada *Block Diagram* LabVIEW.

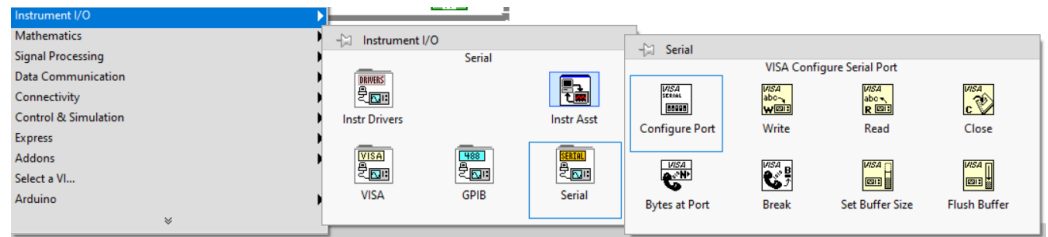


4. Klik *instrument I/O* → *Serial* → *VISA Configure Serial Port* pada jendela *function palette*.

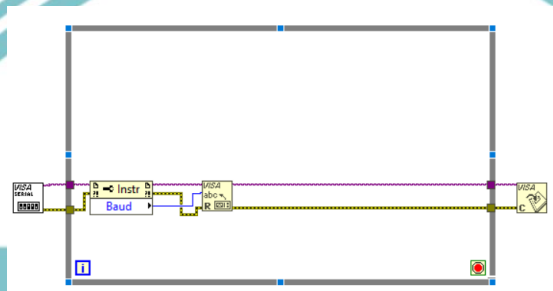


Hak Cipta :

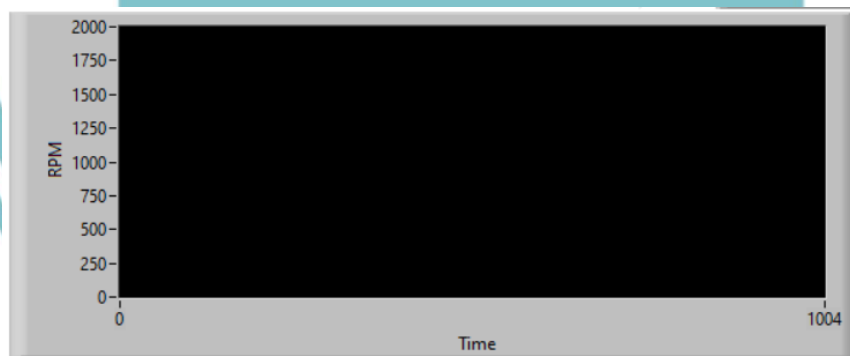
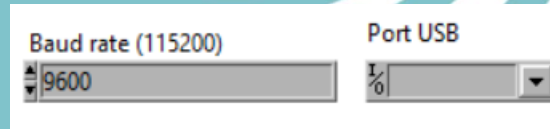
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



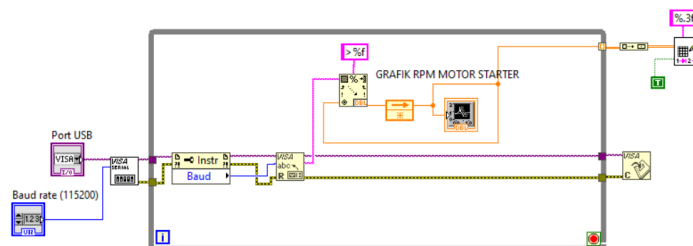
5. Ulangi langkah 2 sampai dengan langkah 3 untuk **VISA Bytes at Serial Port**, **VISA Read**, **VISA Close**, untuk setiap masukan ini lalu hubungkan *error in* dan *error out*



6. Kemudian tambahkan **Visa serial port**, **Waveform Graph**, dan **Baudrate** pada front panel



7. Masukan pemrograman grafis **scan from string data**, **node feedback**, **Build Array Function** dan **Write Delimited Spreadsheet VI**





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Klik kanan terminal bersyarat *While Loop* dan pilih *Create* → *Control* dari menu pintasan untuk menambahkan tombol *Stop* ke panel depan.

F. Prosedur Percobaan

- 1) Siapkan Modul sistem starter motor.
- 2) Menghubungkan banana dari Driver ke power supply dan Motor starter.
- 3) Sambungkan kabel power modul sistem starter motor.
- 4) Sambungkan kabel USB dari laptop ke Arduino Uno.
- 5) Buka software Arduino IDE.
- 6) Masukkan Program Arduino di Arduino IDE.
- 7) Upload program Arduino.
- 8) Buka software Labview.
- 9) Setting baudrate di 115200
- 10) Pilih serial port sesuai dengan port yang tersambung kabel USB ke Arduino Uno
- 11) Lalu nyalakan saklar pada Modul sistem starter motor
- 12) Tekan tombol start/run pada HMI Labview.
- 13) Setelah grafik muncul terlihat pada HMI Labview tekan tombol stop.

G. Tugas

Pengujian	Tampilan Pada Grafik HMI Labview	Data hasil Pengujian
1		
2		
3		
4		
5		