

**PERANCANGAN ALAT UKUR KECEPATAN ANGIN
DENGAN *ROTARY ENCODER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

RIFQI KHOIRI FALAH

0616 3032 1467

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT UKUR KECEPATAN ANGIN
DENGAN *ROTARY ENCODER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

RIFQI KHOIRI FALAH

0616 3032 1467

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

DR. RD.Kusumanto, S.T.,M.M.
NIP. 19641113 198903 2 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika,**

Yudi Wijanarko,S.T.,M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Sederhana Ini Kupersembahkan Untuk ...

- ✓ Tuhanku "Allah S.W.T"
- ✓ Nabi Muhammad S.A.W
- ✓ Ayahanda dan ibundaku tercinta
 - ✓ Almamaterku

Motto :

❖ *"Be a better person than we have to be"*

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rifqi Khoiri Falah
NIm : 061630321467
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “PERANCANGAN ALAT UKUR KECEPATAN ANGIN DENGAN *ROTARY ENCODER*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juni 2019

Penulis

Rifqi Khoiri Falah

ABSTRAK

PERANCANGAN ALAT UKUR KECEPATAN ANGIN DENGAN ROTARY ENCODER

(2019 : xix + 42 Halaman + 31 Gambar + 6 Tabel + Lampiran)

Rifqi Khoiri Falah

061630321467

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Alat ukur kecepatan angin ini menggunakan rotary encoder yang telah dihubungkan secara mekanik dengan baling-baling yang terbuat dari plastic 3D printing, rotary encoder berperan sebagai sensor pengukur kecepatan angin dengan berdasarkan pada kecepatan putaran baling-baling. Dengan penggunaan transceiver HC-11 yg berbasis radio frekuensi, alat ukur kecepatan angin ini menggunakan sistem nirkabel dalam penerapannya. Penggunaan transceiver HC-11 ditujukan pada kelebihan yang dimilikinya, selain mampu menerima data hingga radius lebih dari 40 meter, komponen ini jg memungkinkan untuk penerapan lebih dari satu receiver dengan hanya menggunakan satu transmitter sebagai pengirim datanya. Alat ini berfungsi untuk mempermudah dalam melakukan pemantauan kecepatan angin, seperti yang telah diketahui bahwa arah maupun kecepatan angin merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat berpengaruh dan tak bisa lepas dari industri penerbangan. Dalam pembuatan alat ukur kecepatan angin ini menggunakan mikrokontroler Arduino pada masing-masing modulnya, yaitu arduino uno pada transmitter dan arduino nano pada receiver module.

Data yang akan tampil pada indicator merupakan data yang telah diproses dalam bentuk satuan meter per sekon. Dalam dunia penerbangan, satuan kecepatan dikenal dengan knot, yang mana 1 knot sama dengan 0.5 meter per sekon.

Kata kunci : Arduino, *rotary encoder*, angin.

ABSTRACT

DESIGNING WIND SPEED MEASURING INSTRUMENT USING ROTARY ENCODER

(2019 : xvi + 42 Page + 31 Picture + 6 Table + Appendix)

Rifqi Khoiri Falah

061630321467

Department of Electrical Engineering

Electronics Engineering Program State

Polytechnic Sriwijaya

This wind speed measuring instrument uses a rotary encoder that has been mechanically connected with a propeller made of plastic 3D printing, the rotary encoder acts as a wind speed measuring sensor based on the rotational speed of the propeller. With the use of radio frequency based HC-11 transceivers, this wind speed measuring instrument uses a wireless system in its application. The use of HC-11 transceiver is aimed at its advantages, besides being able to receive data up to a radius of more than 40 meters, this component also allows for the application of more than one receiver using only one transmitter as the data sender. This tool serves to facilitate monitoring of wind speed, as it is well known that the direction and speed of the wind is one of the weather elements that is very influential and cannot be separated from the aviation industry. In making this wind speed measuring device using an Arduino microcontroller in each of its modules, namely Arduino Uno on the transmitter and Arduino Nano on the receiver module.

Data that will appear on the indicator is data that has been processed and has been in the form of meters per second. In the world of aviation, the speed unit is known as knots, which is 1 knot equal to 0.5 meters per second.

Keywords : Arduino, *rotary encoder*, wind.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis mendapat beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Ir. M. Nawawi, M.T., selaku pembimbing I**
2. **Bapak DR. RD.Kusumanto, S.T.,M.M., selaku pembimbing II**

yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak , Dr.Ing.Ahmad Taqwa. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh staff laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.

7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika khususnya kelas EE yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
9. Kepada keluarga, khususnya Ayahanda, ibunda, adinda serta perempuan tersayang yang selama ini selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta materil.
10. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir Ini, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkancelama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan masalah.....	2
1.5 Metodologi penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengenalan arduino.....	5
2.1.1 Jenis-jenis papan arduino.....	5
2.1.2 Arduino uno.....	8
2.1.2.1 Pin masukan dan keluaran arduino uno.....	9
2.1.2.2 Catu daya.....	10
2.1.2.3 Memori	11
2.1.3 Komunikasi.....	12
2.2 Pengertian encoder.....	12
2.2.1 Rotary encoder.....	12
2.3 LCD 20 x 4 dan I2C.....	14
2.3.1 Sistem dan material LCD 20 x 4.....	15
2.3.2 Memori LCD 20 x 4.....	15

2.3.3	Register pada LCD 20 x 4.....	15
2.3.4	Konfigurasi pin LCD 20 x 4.....	16
2.3.5	I2C (Inter Integrated Circuit).....	16
2.4	Transceiver HC-11.....	17
BAB III. RANCANG BANGUN		
3.1	Tujuan Perancangan.....	18
3.2	Blok Diagram.....	18
3.2.1	Blok diagram keseluruhan.....	19
3.2.2	Blok diagram pengirim masukan.....	20
3.2.3	Blok diagram pengirim keluaran.....	20
3.3	Perancangan perangkat lunak.....	21
3.4	Perancangan Perangkat keras.....	23
3.4.1	Perancangan mekanik.....	23
3.4.1.1	Poles.....	23
3.4.1.2	Baling-baling.....	25
3.4.1.3	Box Component.....	26
3.4.2	Perancangan Elektronik.....	26
3.4.2.1	Arduino.....	27
3.4.2.2	Power Supply.....	28
3.4.2.3	Rangkaian Transmitter.....	28
3.4.2.4	Rangkaian receiver.....	29
3.4.3	Hasil perancangan alat ukur kecepatan angin keseluruhan....	31
3.5	Pemilihan komponen.....	31
3.6	Prinsip Kerja Alat.....	32
BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA		
4.1	Deskripsi alat.....	33
4.2	Tujuan pengambilan data.....	33
4.3	Peralatan yang digunakan.....	34
4.4	Langkah-langkah pengambilan data.....	34
4.5	Data hasil pengujian.....	35
4.5	Analisa.....	37

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino uno.....	6
Gambar 2.2 Arduino serial	6
Gambar 2.3 Arduino mega	7
Gambar 2.4 Arduino fio	7
Gambar 2.5 Arduino lilypad.....	7
Gambar 2.6 Arduino bluetooth.....	8
Gambar 2.7 Arduino nano.....	8
Gambar 2.8 Diagram blok encoder.....	12
Gambar 2.9 Incremental rotary encoder.....	13
Gambar 2.10 Rancangan Baling-baling dan rotary encoder.....	13
Gambar 2.11 LCD Character Display 20 x 4.....	14
Gambar 2.12 Transceiver HC-11.....	17
Gambar 3.1 Blok diagram umum alat ukur kecepatan angin	19
Gambar 3.2 Blok diagram alat ukur kecepatan angin	19
Gambar 3.3 Blok Diagram Pengirim Masukan.	20
Gambar 3.4 Blok Diagram Pengendali Keluaran	20
Gambar 3.5 Flowchart transmitter dan receiver module	21
Gambar 3.6 <i>Free poles</i>	24
Gambar 3.7 <i>Fix poles</i>	24
Gambar 3.8 Poles secara keseluruhan	25
Gambar 3.9 Baling-baling	25
Gambar 3.10 Box komponen.....	26
Gambar 3.11 Modul Arduino uno.	27
Gambar 3.12 Modul Arduino Nano.....	27
Gambar 3.13 Blok diagram power supply.....	28
Gambar 3.14 Skema rangkaian Encoder module	28
Gambar 3.15 Skema rangkaian Serial wireless pada transmitter	29
Gambar 3.16 Diagram Rangkaian transmitter module lengkap	29
Gambar 3.17 Skema rangkaian Serial wireless pada receiver.....	30
Gambar 3.18 Blok diagram Indicator module.....	30
Gambar 3.19 Diagram rangkaian receiver module.....	30
Gambar 4.1 Diagram grafik Data pengukuran kecepatan angin	38

Gambar 4.2 Diagram grafik Kesamaan data terkirim dg titik uji Jarak	39
Gambar 4.3 Diagram grafik Kesamaan data terkirim dg penghalang.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi arduino uno	9
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD 20x4.....	15
Tabel 3.1 Daftar komponen.....	32
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran kecepatan angin pada alat ukur	36
Tabel 4.2 Kesamaan data yang terkirim dg titik uji perbedaan jarak.....	36
Tabel 4.3 Kesamaan data yang terkirim dg titik uji penghalang.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Screenshots program pada arduino
Lampiran B Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir
Lembar bimbingan laporan akhir
Lembar rekomendasi laporan akhir
Lembar revisi laporan akhir
Lampiran C Data sheet component
Lampiran D Foto Alat