

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH
ANGIN DENGAN SENSOR *HALL EFFECT* BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya*



OLEH:

EVAN KURNIADI WARDANA

08021381722091

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH
ANGIN DENGAN SENSOR *HALL EFFECT* BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266**

Skripsi

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika Fmipa Universitas Sriwijaya*

Oleh:

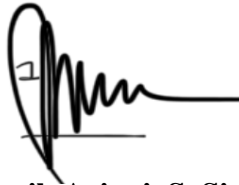
EVAN KURNIADI WARDANA

08021381722091

Indralaya, September 2021

Menyetujui,

Pembimbing II



Dr. Menik Ariani, S. Si., M.Si.

NIP: 197211252000122001

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP: 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T

NIP: 197009101994121001

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH
ANGIN DENGAN SENSOR *HALL EFFECT* BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266**

Oleh :

EVAN KURNIADI WARDANA

08021381722091

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan membuat alat penghitung kecepatan dan arah angin dengan sensor *hall effect* berbasis mikrokontroler esp8266. Kincir angin di buat menggunakan bahan yang ringan untuk mempermudah putaran kincir meskipun dengan angin yang tidak terlalu cepat. Pengukuran kecepatan dan arah angin menggunakan sensor *hall effect* A3144 dengan memanfaatkan magnet yang berada pada kincir angin dan arah angin. Mikrokontroler esp8266 yang digunakan sebagai pengatur keseluruhan sistem yang dijalankan melalui program arduino. Prinsip kerja alat adalah saat kincir angin berputar dan sensor hall effect A3144 berada di dekat atau sejajar dengan magnet, magnet tersebut akan terdeteksi oleh sensor hall effect A3144, sehingga sensor mengirimkan pulsa ke esp8266 dengan satuan rpm (*revolution per minute*) dan didapatkan frekuensinya, dari data tersebut nilai dari kecepatan angin data diperoleh dan di tampilkan ke LCD. Secara keseluruhan sensor *hall effect* A3144 memiliki nilai rata-rata akurasi 86,31%, presisi 89,73%, dan error 3,87%.

Kata Kunci: Kecepatan Angin, Arah Angin, Sensor Hall Effect A3144, Mikrokontroler Esp8266

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF WIND SPEED AND DIRECTION
MEASUREMENT WITH HALL EFFECT SENSOR BASED ON
MICROCONTROLLER ESP8266**

By :

EVAN KURNIADI WARDANA

08021381722091

ABSTRACT

This research designs and manufactures a wind speed and direction calculator with a hall effect sensor based on an esp8266 microcontroller. Windmills are made using lightweight materials to facilitate the rotation of the mill even with the wind being not too fast. Measurement of wind speed and direction using the A3144 hall effect sensor by utilizing a magnet located on the windmill and wind direction. The esp8266 microcontroller is used as a controller of the entire system which is run through the arduino program. The working principle of the tool is that when the windmill rotates and the hall effect sensor A3144 is near or parallel to the magnet, the magnet will be detected by the hall effect sensor A3144, so the sensor sends a pulse to esp8266 with units of rpm (revolution per minute) and the frequency is obtained, from The data is the value of the wind speed data obtained and displayed to the LCD. Overall, the hall effect sensor A3144 has an average value of 86.31% accuracy, 89.73% precision, and 3.87% error.

*Keywords: Wind Speed, Wind Direction, Hall Effect Sensor A3144, Esp8266 .
Microcontroller*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis Panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-NYA laporan tugas akhir ini dapat dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum di jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Adapun penelitian tugas akhir ini berjudul **“Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah Angin Dengan Sensor Hall Effect Berbasis Mikrokontroler Esp8266”** yang dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah banyak membantu selama proses penelitian tugas akhir mulai dari penyusunan proposal sampai pembuatan hasil penelitian tugas akhir terutama kepada:

1. Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Menik Ariani, S. Si., M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Spesial kepada kedua orang tua, Bapak Suardi, Ibu Diah Astuti, Adik M Lutfi Muhardani, Fenita Cahya Wardani, Ghebrilia Lavenia Wardani, Kakek saya H. Toya, Nenek saya Hj. Mastina, serta keluarga saya yang lainnya dan yang spesial Risky Amelia yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
3. Bapak Drs. Octavianus C.S., M.T., Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T., dan Ibu Dra. Yulinar Adnan, M.T. sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan agar tugas akhir ini dapat dilakukan lebih baik.
4. Ketua jurusan Fisika, Bapak Dr. Frinsyah Virgo, M.T dan seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah banyak memberikan ilmu-ilmu dan pengalaman yang pasti bermanfaat di kemudian hari.
5. Bapak Hermansyah, M.Si, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Supardi, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, masukan dalam perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.

7. Teman sekaligus patner TA Risa Annisa yang sangat-sangat membantu menyemangati dan mendokan
8. Teman-teman yang telah membantu Rendy Malikulmulki Wahid, Ryan Apratama, Amin Rusli, Nadia Nur Anisa, Elda Astrita, Isfi Aprillia, Rachma Puspa Wardani, Jenny Alanna Engka, Muhamad Rizki Bahtiar dan kak Ghofur yang telah membantu, menyemangati dan mendoakan.
9. Keluarga Besar HIMUKTA selaku keluarga seperjuangan dari Tanjung Batu.
10. Orang-orang dibalik layar Agusriansyah, Fajrol Khatami, Wahyu Oktavian, Denti Rosidi, Muhammad Altariq, Aidil Setiawan, Muhammad Hisyam Ihsan, Deni Saputra, Adit, Rizki Monita, Sulistiana, dan Devi.
11. Teman-teman satu angkatan Fisika 2017 dan ELINKOMNUK 2017.
12. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu-persatu dan Spesial orang yang diam-diam mendo'akan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari laporan yang sempurna. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat memerlukan dan mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang sifatnya mendidik dan membangun dalam laporan Tugas Akhir ini.

Indralaya, September 2021
Penulis,

Evan Kurniadi Wardana
NIM.08021381722091

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II <u>T</u> INJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Angin.....	3
2.1.1. Kecepatan Angin dan Arah Angin	3
2.2. Anemometer	4
2.3. <i>Velocity Anemometer</i>	5
2.4. <i>Pressure Anemometer</i>	7
2.5. Sensor	7
2.5.1. Sensor Magnet.....	8
2.5.2. <i>Hall Effect Sensor</i>	9
2.6. Mikrokontroler	10
2.6.1. NodeMCU ESP8266	11

2.7. Arduino.....	13
2.7.1. Arduino IDE.....	13
2.8. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	16
3.3. Alur Penelitian.....	17
3.4. Perancangan Alat.....	17
3.4.1. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	18
3.4.2. Desain Rangkaian Mekanik	18
3.4.3. Desain Rangkaian Elektronik.....	19
3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Perancangan Alat	22
4.1.1. Hasil Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
4.1.2. Hasil Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	24
4.2. Data Hasil Pengujian	25
4.1.2. Pengujian Sensor <i>Hall Effect</i> A3144.....	25
BAB V PENUTUP.....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wind Rose Diagram	4
Gambar 2.2 Macam-macam Anemometer	5
Gambar 2.3 Sensor Magnet	8
Gambar 2.4 Sensor medan magnet A3144	9
Gambar 2.5 Chip Mikrokontroler	10
Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.7 Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3	12
Gambar 2.8 Arduino Uno R3	13
Gambar 2.9 Tampilan Utama Aplikasi Arduino IDE	14
Gambar 2.10 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	15
Gambar 3.1 Alur Penelitian	17
Gambar 3.2 Rancangan Sistem	18
Gambar 3.3 Rancangan Alat Perhitungan Kecepatan dan Arah Angin	18
Gambar 3.4 Rangkaian Elektronik Dari Alat Perhitungan Kecepatan dan Arah Angin	19
Gambar 3.5 Diagram alir Utama Pengiriman Data	20
Gambar 3.6 Diaram alir Subrotin Arah angin	20
Gambar 3.7 Diagram alir Subrotin Kecepatan Angin	21
Gambar 4.1 Rancangan Kincir Angin Dan Arah Angin	22
Gambar 4.2 Tampilan Program Kecepatan dan arah angin di Aplikasi Arduino IDE	24
Gambar 4.3 Kipas Angin Mini	26
Gambar 4.4 Kipas Angin Meja Miyako	26
Gambar 4.5 Kipas Angin Exhaust fan	27
Gambar 4.6 Kipas Angin meja Maspion	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NODEMCU V3	12
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin Sensor hall effect A3144 menuju Esp 8266	23
Tabel 4.2 Konfigurasi Pin LCD menuju Esp 8266	23
Tabel 4.3 Uji Karakteristik Sensor Hall Effect A3144 Untuk Kecepatan Angin	25
Tabel 4.4 Uji Karakteristik Sensor Hall Effect Untuk Arah Angin	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Angin merupakan udara yang bergeser akibat adanya variasi tekanan udara beserta arah angin dari area yang mempunyai tekanan tinggi ke area yang bertekanan rendah atau dari kawasan yang mempunyai suhu atau temperatur rendah ke kawasan bersuhu tinggi. (Arsyad, 1983).

Analisis tentang perbandingan angin sangat diperlukan untuk menggambarkan energi angin seperti kecepatan dan arah angin di suatu kawasan. Untuk mengenal potensi angin, maka dibutuhkan alat ukur yang akurat. Hal ini sangat penting untuk mengenal kecepatan angin, agar dapat menggambarkan energi angin disuatu daerah (Prabowo dkk, 2018).

Kemampuan angin dimanfaatkan dalam beragam kegiatan di kehidupan manusia. Masyarakat yang bermukim di pesisir pantai memanfaatkan angin waktu akan pergi melaut dengan kapal layar. Masyarakat Belanda menggunakan angin sebagai basis tenaga generator listrik. Prosedur timbulnya angin akibat interaksi tekanan udara dan temperatur. Udara akan mengembang bila terjadinya panas. Mengembangnya udara akan menimbulkan perubahan tekanan sebab kerapatan udara menipis. Udara yang lebih dingin akan menuju ke area bertekanan rendah. Sirkulasi udara meninggi dan merendahnya sirkulasi udara disebut konveksi. Kecepatan dari sebuah angin didefinisikan sebagai knot. Arah angin dikategorikan sebagai delapan yakni selatan, utara, barat laut, timur, barat daya, tenggara, barat, dan timur laut.

Angin mempunyai banyak fungsi dalam kehidupan manusia. Tidak sedikit banyak orang yang memakai alat ukur angin untuk memahami berapa kecepatan angin beserta energi yang dihasilkan. Dari perhitungan tersebut maka dapat terlihat manfaat yang dapat diperoleh dari energi angin tersebut. Potensi energi angin di suatu area dapat terlihat berdasarkan kelajuan anginnya. Alat yang dipakai untuk menghitung kelajuan angin disebut sebagai anemometer.

Penelitian kecepatan angin sebelumnya telah dilakukan oleh Adi Apriliansyah dengan skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring Kecepatan Angin Dengan Sensor Anemometer Menggunakan Radio Frekuensi Long Range Berbasis Mikrokontroler

Arduino Mega”. Terdapat perbedaan penggunaan sensor untuk pengukuran kecepatan angin, di mana penelitian sebelumnya menggunakan sensor JL-FS2, sedangkan penelitian kali ini menggunakan sensor *hall effect*. Karena itu peneliti melakukan penelitian “Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah Angin Dengan Sensor *Hall Effect* Berbasis Mikrokontroler Esp8266”.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat ukur kecepatan dan arah angin dengan sensor magnet berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana menentukan kinerja dari sebuah alat pengukur kecepatan dan arah angin dengan sensor magnet yang berbasis mikrokontroler?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Sensor yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan arah angin adalah sensor magnet A3144.
2. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP seri 8266.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang *hardware* pengukuran kecepatan dan arah angin dengan sensor magnet berbasis mikrokontroler.
2. Uji karakteristik, yaitu akurasi dan presisi dari sensor *hall effect* untuk pengukuran kecepatan dan arah angin.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik sensor *hall effect* yang berbasis mikrokontroler.
2. Membuat inovasi alat pengukur kecepatan dan arah angin yang berbasis mikrokontroler dengan sensor *hall effect*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi., 2019. *Anemometer : Pengertian, Jenis, Fungsi Dan Cara Menggunakannya*. (Online) (<https://www.pengelasan.net/anemometer/>), diakses 29 Januari 2021.
- Ali, M., 2012. *Modul Kuliah Sistem Kendali Terdistribusi Konsep Dasar Sistem Kontrol*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Apriliansyah, A., 2020. *Sistem Monitoring Kecepatan Angin Dengan Sensor Anemometer Menggunakan Radio Frekuensi Long Range Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega*. Skripsi. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Arsyad, S., 1983. *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Jakarta : CV. Yasaguna.
- Bachtiar, A., dan Hayattul, W., 2018. *Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras*. Jurnal Teknik Elektro ITP, 7(1) : 36.
- Budiyanto, S., 2012. *Sistem Logger Suhu dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio*. Jurnal Teknologi Electro, Universitas Mercu Buana, 3(1) : 22.
- Harmita, 2004. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya*. Jurnal Majalah Ilmu Kefarmasian, 1(3) : 123.
- Ihwan, A., dan Sota, I., 2010. *Kajian Potensi Energi Angin untuk Perencanaan Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) di Kota Pontianak*. Jurnal Fisika Flux, 7(2) : 130.
- Indianto, W., Krisdalaksana, A. H., dan Yulianto, 2017. *Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino Dan Php*. Jurnal Informatika Mulawarman, 12(1) : 45.
- Junaidi dan Prabowo, Y. D., 2018. *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. Lampung : AURA.
- Kumalasari, A., Panggabean, A. S., dan Akkas, E., 2017. *Pengembangan Metode Rapid Test Dalam Penentuan Ash Content Dan Calorific Value Batubara Di Laboratorium Pt Jasa Mutu Mineral Indonesia*. Jurnal Atomik, 2(1) : 125-126
- Nadila, N., dan Nuryana, I. K. D., 2020. *Rancang Bangun Prototype Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Esp8266*. Jurnal Manajemen Informasi, 11(1) : 2-3.

- Prabowo, R., Muida, A., dan Adriata, R., 2018. *Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P*. Jurnal Prisma Fisika, 6(2) : 94.
- Prayudha, J., Nofriansyah, D., dan Ikhsan M., 2014. *Otomatisasi Pendeteksi Jarak Aman Dan Intensitas Cahaya Dalam Menonton Televisi Dengan Metode Perbandingan Diagonal Layar Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*. Jurnal SAINTIKOM, 13(3) : 175.
- Rahmawati, V., dan Efendi, A. T., 2017. *Sistem Pengendali Pintu Berbasis WEB Menggunakan NODEMCU 8266*. Thesis. Yogyakarta : STMIK AKAKOM.
- Riyanto., 2012. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta : deepublish.
- Setiawan, I., 2009. *Sensor Dan Transduser*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Simbar, R. S. V., dan Syahrin, A., 2017. *Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless*. Jurnal Teknologi Electro, Universitas Mercu Buana, 8(1) : 81-82.
- Suwarti, S., Mulyono, M., dan Prasetyo, B., 2017. *Pembuatan Monitoring Kecepatan Angin Dan Arah Angin Menggunakan Mikrokontroler Arduino*. Prosiding Seminar Nasional & Internasional.
- Wahyuni, S., 2015. *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 128*. Skripsi. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Wildhama, I. G. S., 2020. *Sensor Magnet Pada Sistem Instrumentasi*. Bali : Politeknik Negeri Bali.
- Zain, R. H., 2013. *Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dan Real Time Clock*. Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan, 1(6): 147-148.