



PERANCANGAN SISTEM MONITORING KECEPATAN ANGIN DAN TEMPRATURE UDARA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Joshua Willy Manalu ⁽¹⁾, Pamor Gunoto ⁽²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail: ²josuawilly5@gmail.com¹, pamorgunoto@ft.unrika.ac.id²

ABSTRAK

Angin merupakan salah satu bentuk dari energi alam yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi energi baru dan terbarukan. Salah satu kendala dalam proses pemanfaatan energi angin adalah proses monitoring yang tidak maksimal terhadap titik-titik potensial suatu daerah penghasil energi angin yang mampu untuk menggerakkan proses pembangkitan energi listrik. Penelitian dilakukan untuk merancang pengukur kecepatan angin dan temperatur udara berbasis mikrokontroler wamos D1 mini esp8266 menggunakan sensor anemometer, BMP 280 serta aplikasi blynk menjadi media untuk memberikan masukan menjadi dasar menjalankan perintah. Metode penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif, perancangam sistem ini berisi input, proses, dan output. Hasil dari penelitian ini adalah dapat memonitoring kecepatan angin dan temperatur udara dari jarak jauh oleh pengguna menggunakan aplikasi blynk untuk mempermudah dalam proses monitoring. Adapun tingkat kesalahan (*error*) yang diperoleh antara alat perancangan dan alat ukur standart yang dipasaran sebesar 0,55%.

Kata kunci : Kecepatan angin, Sensor anemometer, BMP 280, Wamos D1 mini esp8266, Blynk

ABSTRACT

Wind is a form of natural energy that can be used to become new and renewable energy. One of the obstacles in the process of utilizing wind energy is the monitoring process that is not optimal for potential points of a wind energy producing area that is able to drive the process of generating electrical energy. The study was conducted to design a wind speed meter and air temperature based on the wamos D1 mini esp8266 microcontroller using anemometer sensors, the BMP 280 and the application of Blynk became a medium to provide input as the basis for running application. The research method carried out in this study is a qualitative method, designing this system contains inputs, processes, and outputs. The result of this study is that it can monitor wind speed and air temperature remotely by users using the blynk application to make it easier to monitoring process. Error measurement between desain and standart instrumentation is 0.55%.

Keyword : Wind speed, Anemometer sensor, BMP 280, Wamos D1 mini esp8266, Blynk.

1. PENDAHULUAN

Angin adalah jenis energi alam yang dapat diubah menjadi energi listrik baru dan berkelanjutan. Angin dibuat oleh energi yang dilepaskan oleh aliran udara dari zona bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah. Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki garis pantai yang panjang, terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Dengan panjang pantai 99.093 kilometer, Indonesia memiliki banyak potensi energi angin.

Salah satu kendala dalam pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi pembangkit listrik adalah proses pemantauan yang tidak efisien terhadap titik-titik potensial daerah penghasil energi angin yang dapat mendorong proses penciptaan energi listrik. Karakteristik yang harus dipenuhi dalam pembangunan sistem ini adalah perangkat monitoring bekerja efektif dalam menerima dan menyimpan data serta dapat memperhitungkan konsumsi energiperangkat. Temuan penelitian berupa perbandingan

data yang dikirimkan ke aplikasi Blynk dan data yang disimpan dalam aplikasi.

1.1 Rumusan masalah

Sehubungan dengan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa masalah yang akan dibahas antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memperoleh data kecepatan angin dan temperature udara?

1.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Informasi tentang kecepatan angin dan temprature udara Tersedianya yang dapat dimanfaatkan oleh pihak kampus dan mahasiswa
2. Mempermudah proses penyimpanan dan pengambilan terhadap data pengukurankecepatan angin dan arah angin maupun data pendukung lain.
3. Mempermudah pengaksesan terhadap data hasil pengukuran terhadap kecepatan angin dan temperature udara pada suatu wilayah secara *real time*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini menggunakan beberapa referensi yang relavan dengan objek penelitian. Referensi dari jurnal dan dari hasil penelitian sejenis yang ada sebelumnya, antara lain:

Rian Anjasmara, Tonny Suhendra, dan Anton HeksoYunianto. 2019, Pada penelitian ini GSM *Shield* SIM900 digunakan sebagai perangkat pengiriman data, DHT22 sebagai perangkat sensor suhu dan kelembaban, perangkat anemometer sebagai pembaca kecepatan angin, *platform Thingspeak* sebagai penampil data, dan *micro SD Card* sebagaipenyimpanan data cadangan.

Dzulkarnain, Rozeff Pramana.2020. Perancangan dilakukan dengan sistem kerja alat yang terintegrasi secara menyeluruh. Setiap sistem terdiri dari sensor input dan sensor kecepatan arah yang akan diolah oleh mikrokontroler, data hasil olahan akan ditampilkan dalam bentuk output berupa LCD, LED dan indikator buzzer sebagai indikator kecepatan angin. Hasil pengukuran memiliki satuan meter/detik dan dapat menentukanarah angin. Secara keseluruhan alat ukur memiliki nilai rata-rata error data anemometer sebesar 0,35%.

Jabar Lazuarde, Rifki Aditya Hamzah, Muh Arjun Wijanarko. 2021, pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah sensor anemometer untuk mengukur kecepatan angin di wilayah monitoring. Sementara untuk mikrokontroler mayoritas menggunakan Arduino UNO. Konsep IoT dari beberapajurnal yang diperoleh masih menggunakan solusi yang bervariasi sesuai dengan lokasi monitoring. Oleh karena itu perlu dilakukan survei langsung ke lokasi pemasangan alat supaya dapat menentukan spesifikasi sistem monitoring. Nilai rata-rata error data anemometer sebesar0,35%

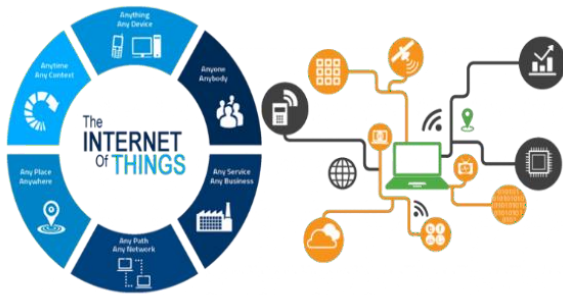
2.2 IoT (*Internet of Thinks*)

Internet of things adalah sebuah konsep di mana suatu objek atau benda ditanamkan dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak untuk berkomunikasi, mengontrol, menghubungkan, dan bertukar data dengan perangkat lain sambil tetap terhubung ke internet.

IoT terkait erat dengan frasa *machine-to-machine* atau M2M. *Gadget* pintar adalah semua alat yang dapat berkomunikasi satu sama lain melalui M2M. Peralatan cerdas ini diharapkan dapat membantu manusia dalam

memenuhi berbagai urusan atau pekerjaan yang ada.

Gambar 1. *Internet of things*



2.3 Angin

Angin adalah pergerakan udara yang disebabkan oleh perbedaan suhu antara udara panas dan dingin. Perbedaan suhu udara disebabkan oleh variasi tekanan udara di permukaan bumi. Udara mengalir dari tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah. Angin yang bertiup di permukaan bumi disebabkan oleh penerimaan energi matahari yang tidak merata di permukaan bumi, yang mengakibatkan disparitas suhu. Konveksi akan mengangkut panas di atmosfer. Kepadatan dan tekanan udara yang disinari sinar matahari akan lebih rendah dibandingkan jika tidak disinari. Pergerakan udara disebabkan oleh perubahan densitas dan tekanan.

2.4 Temperatur Udara

Temperature adalah ukuran seberapa dingin atau panas suatu keadaan. Suhu umumnya diukur di Indonesia menggunakan satuan pengukuran °C (derajat Celcius). Sarsinta (2008). Suhu didefinisikan sebagai ukuran energi kinetik rata-rata suatu molekul oleh Riyanto (2009). Ketika suhu tinggi, energi kinetik rata-rata tinggi. Temperature didefinisikan sebagai seberapa panas atau dinginnya udara. Perubahan suhu udara dikarenakan oleh kombinasi kerja antara udara, variasi kecepatan proses pendinginan dan pemanasan di suatu wilayah, jumlah kandungan air, dan permukaan bumi. Termometer digunakan untuk mengukur temperatur udara. Wirastuti dkk (2008).

2.5 Sensor Anemometer

Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur 5 kecepatan angin. Istilah

ini berasal dari kata Yunani yaitu *anemos* yang memiliki arti angin.

Pada saat angin bertiup mengenai baling-baling atau cup yang terdapat pada anemometer akan bergerak. Makin besar kecepatan angin yang mengenai baling-baling atau cup anemometer makin cepat pula baling-

baling atau cup anemometer berputar. Sensor anemometer yang saya gunakan ialah sensor Anemometer YGC-FS. Sensor kecepatan angin YGC-FS (transduser) mengadopsi struktur sensor kecepatan angin tiga-angin tradisional, cangkir. Angin menggunakan bahan ABS, kekuatan tinggi, awal yang baik.

Wind Cup merupakan media yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Energi angin yang memiliki tekanan akan memutar mangkuk angin sehingga baling – baling anemometer akan berputar. Semakin kencang angin berhembus maka semakin cepat pula baling – baling anemometer berputar. Secara teoritis, kecepatan rotasi anemometer harus sebanding dengan kecepatan angin, karena gaya yang dihasilkan pada suatu objek sebanding dengan kecepatan aliran yang mengalir melewatinya, tetapi faktor-faktor lain mempengaruhi kecepatan rotasi, termasuk turbulensi yang dihasilkan oleh peralatan tersebut akan mempengaruhi hasil pengukuran. Prinsip kerja pengukuran dari mangkuk angin adalah mendapatkan nilai kelajuan linear dari putaran baling-baling mangkuk angin yang terdorong oleh energi angin. Rumus kelajuan linier angin dapat diukur melalui persamaan Rumus Kecepatan linier angin diukur melalui persamaan :

$$V = r \times RPM \times 2\pi \quad (1)$$

Dimana :

V = kelajuan linier anemometer (m/s)

RPM = kecepatan angular (rounds per minute)

r = panjang lengan baling - baling (m)

Setelah memperoleh nilai RPM dari sensor dan radius dari baling – baling maka dapat dihitung kelajuan dari angin. Pada tataran praktis, nilai kelajuan angin tidak akan sebanding dengan nilai kelajuan anemometer. Ketidaksamaan perhitungan tersebut dikarenakan beberapa faktor seperti ukuran geometri mangkuk, bentuk dan ukuran mangkuk serta momen inersia alat. Untuk mendapatkan hasil yang mendekati keidealannya pengukuran kecepatan angin maka didapatkan persamaan sebagai berikut :

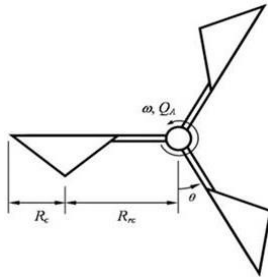
$$K = \frac{R_c}{R_{rc}} \quad (2)$$

Dimana :

K = Faktor Anemometer

R_c = Jari-jari mangkuk angin (m)

R_{rc} = Panjang lengan anemometer (m)



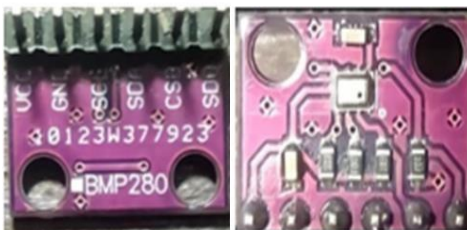
Gambar 2. Konstruksi Anemometer Mangkuk



Gambar 3. Sensor anemometer

Sensor BMP 280

Sensor Temperature Udara BMP280 adalah sebuah tekanan *barometric*. Dimensi sensor ini sangat kecil dan konsumsi dayanya rendah, sehingga memungkinkan untuk di implementasikan pada perangkat *mobile* seperti pada ponsel, modul GPS ataupun jam tangan.

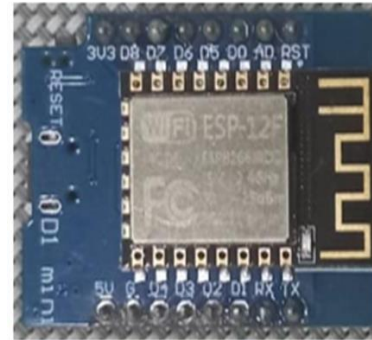


Gambar 4. Sensor BMP 280

2.6 Wemose D1 Mini ESP 8266

Wemose D1 mini adalah papan wifi mini berbasis ESP266, yang terkenal dengan biaya rendah dan dapat diandalkan. ESP8266 ini dapat menggunakan wifi untuk menghubungkan perangkat mikrokontroler seperti Arduino ke internet. Karena modul kecil

Wemos D1 mini dapat berfungsi sendiri atau berdiri sendiri untuk memproses setiap kode bit atau pengkodean yang masuk, proyek mini dapat dibuat tanpa memanfaatkan Arduino sebagai mikrokontroler.



Gambar 5. Wamos D1 Mini Esp 8266

2.7 Sensor Rain Drops

Sensor *raindrops* adalah alat yang mendeteksi hujan atau cuaca hujan di lingkungan sekitar, sensor dapat digunakan sebagai saklar ketika tetesan hujan jatuh melalui papan yang disertakan didalam sensor dan juga dapat digunakan untuk mengukur intensitas curah hujan. Output analog sensor *raindrops* digunakan untuk mendeteksi hujan, dengan syarat nilai output sensor tinggi (*high*) saat sensor tidak mendeteksi hujan dan rendah (*low*) saat sensor mendeteksi hujan.



Gambar 6. Modul sensor *Raindrop*

2.8 Blynk

Aplikasi blynk berfungsi untuk membuat project aplikasimenggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore.

- Blynk server

Berfungsi untuk meng-handle project pada blynk app dan berkomunikasi antara *smartphone* dengan *hardware* yang dibuat. Blynk server (Blynk Cloud)

dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat open source.

- Blynk libraries

Berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan server dan seluruh proses perintah input serta output. Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh blynk : API dan UI yang sama untuk mendukung hardware dan devices

1. Koneksi dengan cloud menggunakan : wifi, bluetooth, ethernet, USB
2. (serial), dan GSM Penggunaan widget yang mudah
3. Pemanipulasian pin tanpa kode program
4. Integrasi yang mudah menggunakan pin virtua
5. Riwayat monitoring data
6. Komunikasi *device-to-device* menggunakan *Bridge Widget*
7. Dapat mengirimkan *email*, *tweet*, dan *pushnotification*



Gambar 7. Blynk

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah diwujudkan dalam bentuk simulasi perancangan alat, pengumpulan data dan spesifikasi komponen dalam perancangan alat dari buku referensi dan internet, dan metode lainnya. Kemudian dilakukan pengujian alat tersebut untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang muncul pada alat. Setelah itu dilakukan pengujian sistem, dan hasil dari perancangan alat dapat ditunjukkan apakah alat yang dibuat berfungsi dengan lancar sesuai dengan yang direncanakan.

3.1 Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (e- book), jurnal-jurnal penelitian, datasheet komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain

yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu sistem kendali otomatis dan memonitoring dari jarak jauh.

3.2 Alat dan Bahan

Dalam perancangan alat ini kita dapat bagaimana mengetahui cara kerja dari nodeMCU 8266 , dibutuhkan juga alat dan bahan sebagai pendukung dalam penelitian ini. Penggunaan alat dan bahan yang sesuai, tepat dan baik akan mempermudah dalam proses pengerjaan penelitian perancangan alat tersebut, sehingga proses perancangan ini dapat berjalan dengan baik seperti sesuai yang diharapkan oleh penulis.

3.2.1 Alat

Alat merupakan perkakas yang di gunakan untuk mempermudah pekerjaan. Alat juga benda yang dapat di manfaatkan berkali-kali sebelum alat itu sendiri rusak. Berikut alat yang digunakan untuk mendukung penelitian ini :

Tabel 1. Daftar Alat

	Nama Alat	Fungsi alat
1	Laptop	Berfungsi sebagai untuk membuat program/code dan rancangan <i>software</i> .
2	Multimeter	Berfungsi sebagai untuk mengukur dan mengecek tegangan
3.	Solder	Berfungsi sebagai untuk membakar timah
4.	Lem tembak	Berfungsi sebagai untuk menyatukan komponen
5.	Obeng (+) dan (-)	Berfungsi sebagai untuk membuka dan mengunci mur
6.	Gerinda	Berfungsi sebagai untuk memotong komponen
7.	Penggaris	Berfungsi sebagai untuk mengukur komponen
8.	Kater	Berfungsi sebagai untuk memotong dan menggupas kabel.
9	Box Project	Sebagai Tempat penampung alat komponen

3.2.2 Bahan

Bahan merupakan sebuah komponen yang digunakan sebagai dasar pembuat alat. Bahan sangat dibutuhkan untuk membuat sesuatu, karna tanpa bahan yang tepat alat tidak akan menjadi alat yang baik dan berguna. Berikut bahan bahan yang di perlukan dalam perancangan alat ini:

Tabel 2. Daftar Bahan

No	Nama bahan	Fungsi bahan
1	ESP 8266 Wemos D1 Mini	Berfungsi sebagai <i>module control</i> yang digunakan untuk komunikasi semua alat yang dipakai
2	Sensor anemometer YGC-FS	Berfungsi sebagai sensor kecepatan angin
3	Sensor BMP 280	Berfungsi sebagai mengukur temperatur udara
4	Sensor rain drops	Berfungsi untuk memberikan notifikasi hujan
5	Battery	Berfungsi sebagai sumber power
6	Kabel <i>jumper</i>	Berfungsi sebagai penyambung sumber power ke komponen lainnya
7	<i>Step down</i>	Berfungsi sebagai penurun tegangan
8	Kabel USB Type-B	Berfungsi sebagai untuk mengupload program/ <i>code</i> dari <i>computer</i> ke <i>microcontroller</i>
9	RS 485	Berfungsi untuk mendukung kecepatan transfer data dengan maksimum 30Mbps.

3.3 Alur Penelitian

Diagram Alur penelitian dalam penulisan laporan kerja praktek ini merupakan langkah-langkah yang di ambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis, Penelitian diawali dengan menetapkan

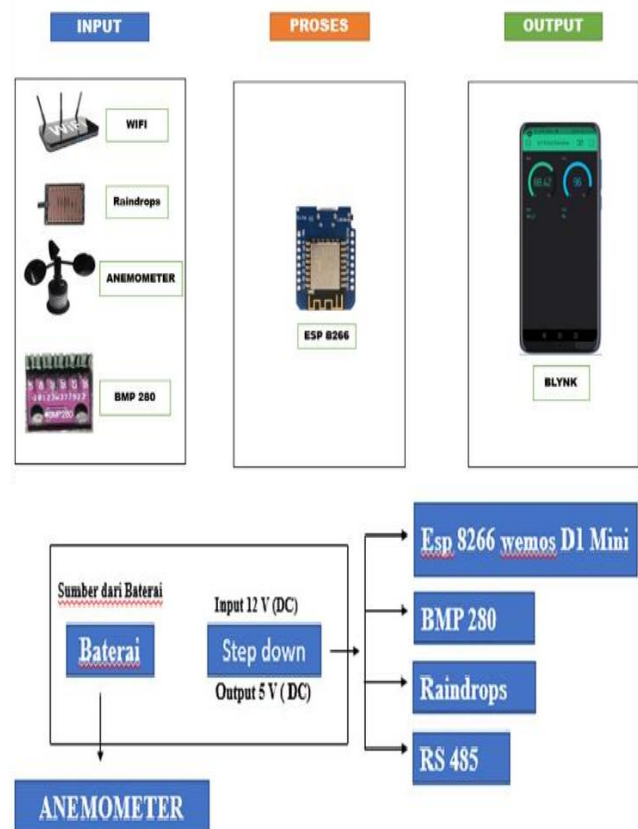
judul penelitian, yaitu “Setelah menetapkan judul dan obyek penelitian, penulis lebih dahulu menentukan identifikasi masalah dari obyek penelitian tersebut. Kemudian dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan referensi-referensi yang dibutuhkan saat akan merancang sistem.

Perancangan System

Perancangam sistem ini berisi *input*, *proses*, dan *output* dimana input sebagai sinyal, proses sebagai system atau pemberi perintah suatu system dan output sebagai proses suatu sinyal yang di kirim. Prinsip dari kerja system yang dirancang adalah Blynk menjadi media untuk memberikan masukan pada, Ketika ESP8266 membaca adanya masukan dari aplikasi, maka masukan tersebut menjadi dasar menjalankan perintah.

3.3.1 Diagram Blok

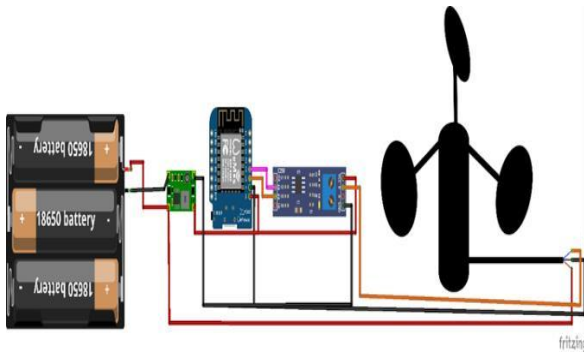
Diagram blok perancangan system monitoring kecepatan angin dan tempratur udara berbasis IoT pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Diagram blok perncangan sistem

3.3.2 Rangkaian Sensor Anemometer

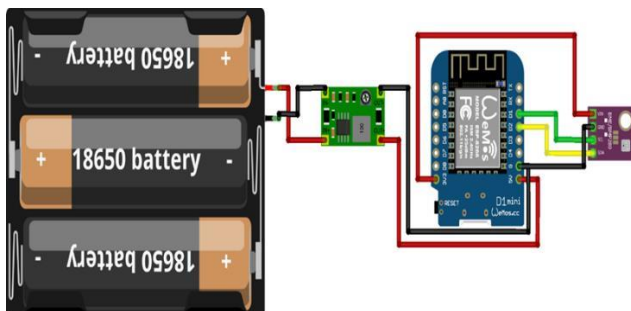
Pada rangkaian ini akan menghubungkan I/O (+) stepdown ke pin 5 Volt wamos D1 mini ESP8266 - DAN I/O (-) stepdown ke pin GND, Rangkaian ini yang akan berfungsi untuk memberikan suplai tegangan pada sistem wamos D1 mini ESP8266 Keluaran rangkaian Stepdown ini yaitu 5 volt.



Gambar 9. Rangkaian sensor anemometer

3.3.3 Rangkaian Sensor BMP 280

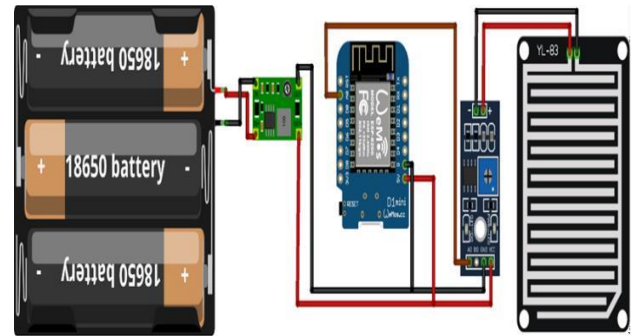
Pada rangkaian ini akan menghubungkan baterai keluaran 12 volt di stepdown menjadi 5 volt lalu di hubungkan ke esp 8266 setelah itu pin VCC di hubungkan ke VCC sensor BMP 280 dan pin GND ESP 8266 akan di Hubungkan ke pin GND sensor BMP 280 dan untuk pin D1 ESP 8266 akan di hubungkan ke pin D1 sebagai SCL dan pin D2 sebagai SDA sensor BMP 280.



Gambar 10. Rangkaian sensor BMP280

3.3.4 Rangkaian Sensor Rain Drop

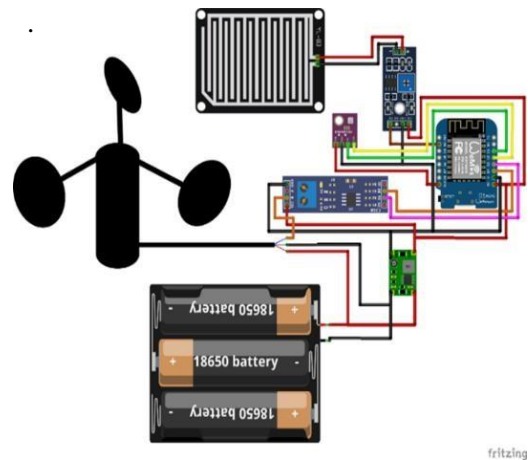
Pada rangkaian ini akan menghubungkan baterai keluaran 12 volt di stepdown menjadi 5 volt lalu di hubungkan ke esp 8266 setelah itu pin VCC di hubungkan ke VCC sensor *raindrops* dan pin GND ESP 8266 akan di hubungkan ke pin GND sensor *raindrops* dan untuk pin D1 ESP 8266 akan di hubungkan ke pin SCL sensor BMP 280



Gambar 11. Rangkaian sensor rain drops

3.3.5 Rangkaian Keseluruhan

Skema perancangan rangkaian keseluruhan sistem digunakan pada perancangan sistem monitoring kecepatan angin dan tempratur udara berbasis IoT meliputi rangkaian *hardware* terdiri dari wamos D1 mini ESP 8266 sebagai pusat kendali pada sistem monitoring kecepatan angin dan tempratur udara. Rangkaian *hardware* dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12. Rangkaian keseluruhan

3.3.6 Rancangan Aplikasi Blynk

Blynk adalah suatu aplikasi OS mobile yang digunakan untuk android dan iOS yang berfungsi sebagai pengendalian modul arduino, mikrokontroler dan raspberry-pi. Untuk alat yang dibuat ini aplikasi blynk digunakan sebagai kendali mikrokontroler Arduino Nano melalui jaringan internet. Aplikasi blynk ini sendiri digunakan untuk mengontrol dan monitoring dari dari jarak jauh, dengan catatan mikrokontroler harus terhubung dengan jaringan internet dan ping koneksi internet yang baik serta

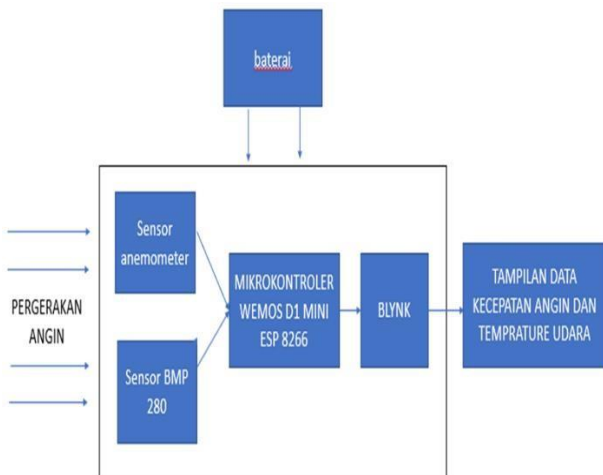
stabil.



Gambar 13. Rancangan app blynk

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Setelah membuat diagram blok dan mengetahui fungsi serta komponen apa saja yang dibutuhkan, maka tahap selanjutnya adalah perancangan *hardware* sistem. Dalam perancangan *hardware*, dilakukan beberapa proses, diantaranya perancangan rangkaian masing-masing komponen, dan pengkabelan (*wiring*).



Gambar 14. Blok diagram sistem alat ukur

3.5 Perancangan System Perangkat Lunak

Setelah proses perancangan perangkat keras selesai, tahapan selanjutnya yaitu membuat sebuah algoritma untuk pengaturan sistem pada alat yang telah dibuat. Kemudian algoritma tersebut ditulis

dalam bahasa pemrograman. *Flowchat* merupakan bagan dengan simbol yang menggambarkan urutan proses secara detail dan hubungan setiap proses dengan proses lainnya.



Gambar 15. Flowchart

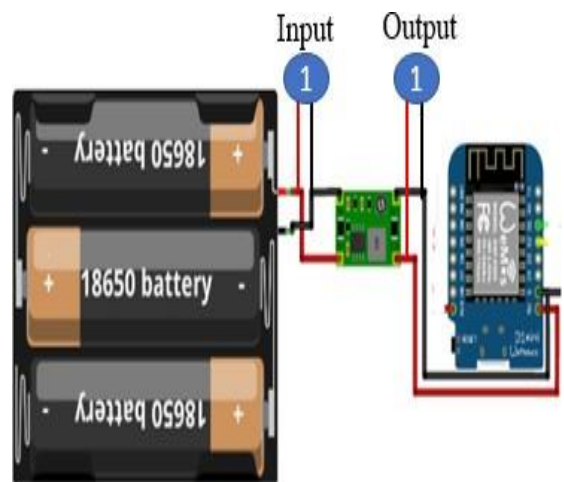
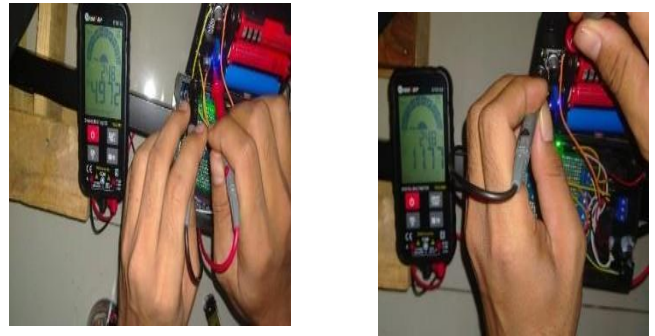
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

Setelah proses perancangan alat selesai, dilanjutkan ke tahap uji coba. Uji coba dilakukan di kampus menggunakan alat pembanding yaitu anemometer digital. Untuk mengetahui kinerja dari system apakah bekerja sesuai dengan harapan, maka perlu dilakukan pengujian terhadap alat tersebut. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor dengan tujuan untuk melihat kinerja dari sensor. Setelah semua rangkaian bekerja dengan secara normal, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan.

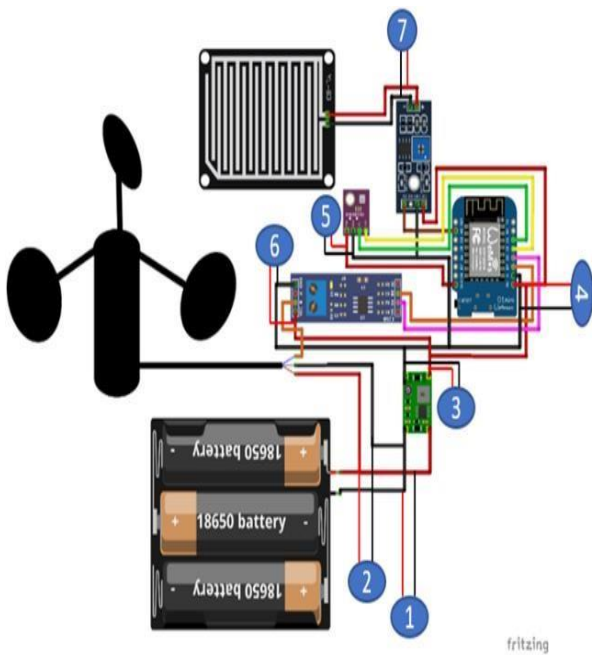
4.2 Hasil Pengujian Software System

Penelitian ini menguji perangkat lunak system dan komponen dengan tujuan untuk mengetahui apakah halaman blynk yang dibuat dapat menampilkan semuadata sesuai dengan desain.

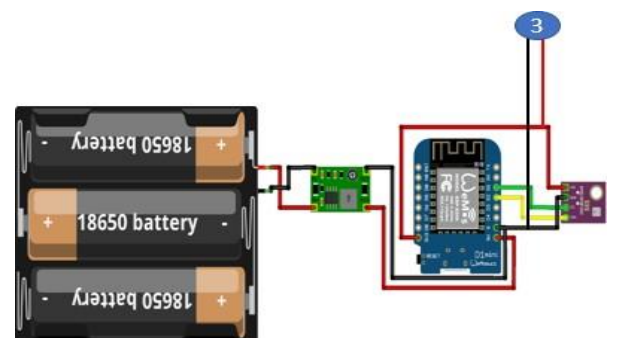


Gambar 17. Rangkaian pengukuran 1 dan 3

4.2.2 Pengukuran Rangkaian Anemometer



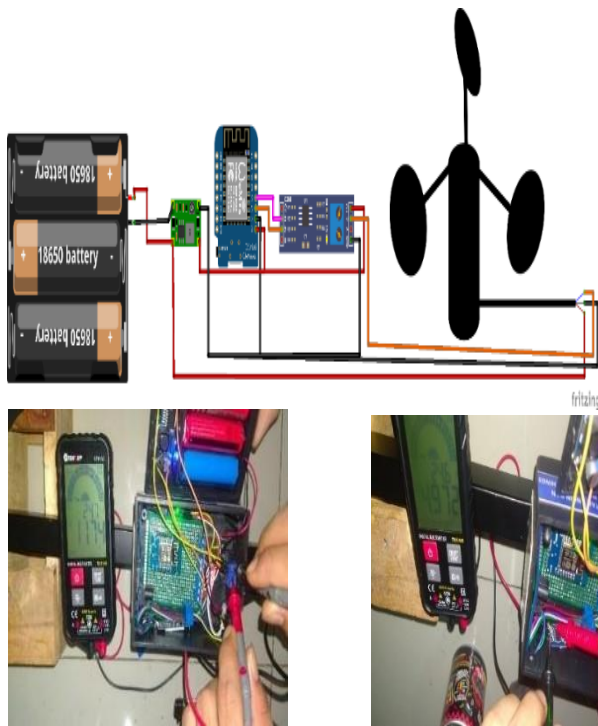
Gambar 16. Titik Pengukuran Rangkaian Keseluruhan



Gambar 18. Rangkaian pengukuran 2 dan 6

4.2.1 Pengukuran Rangkaian stepdown

4.2.3 Pengukuran Rangkaian Sensor BMP 280



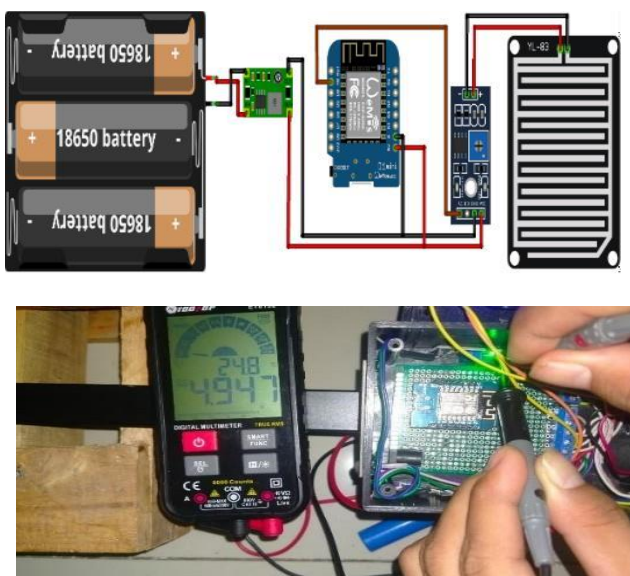
Gambar 19. Rangkaian pengukuran 5

angin berdasarkan kecepatan putaran cup anemometer per satuan waktu. Ketika cup anemometer berputar maka sensor akan membaca data kecepatan putaran tersebut yang nantinya akan dihitung kecepatannya persatuan waktu oleh aplikasi *Blynk*. Hasil keluarannya berupa data kecepatan angin dalam satuan (m/s). Pengujian sensor kecepatan angin ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat pembacaan sensor yang dibuat dibandingkan dengan sensor digital yang sudah banyak dijual dipasaran untuk mengetahui nilai kesalahan atau toleransi pembacaan sensor yang dimiliki oleh alat yang penulis buat.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Kecepatan Angin

No	Sensor kecepatan angin(m/s)	Anemometer digital (m/s)	Selisih	Eror (%)
1	4,3	4,1	0,2	0,46
2	3,5	3,2	0,3	0,85
3	2,8	2,7	0,1	0,35

4.2.4 Pengukuran Rangkaian Sensor Raindrops



Gambar 20. Rangkaian pengukuran 7

4.3 Pengujian Pada Sensor Anemometer

Pada bagian ini, sensor anemometer yang terdiri dari desain cup anemometer akan membaca kecepatan

4.4 Pengujian sensor temperature udara

Pengujian Sensor BMP 280 bertujuan untuk mendapatkan data temperatur udara di daerah kampus untuk penelitian lebih lanjut. Sensor BMP 280 berfungsi untuk mendapatkan data tempratur udara didaerah kampus untuk mengetahui kondisi lingkungan yang ada didaerah tersebut. Data tersebut akan dikirim ke app *blynk* untuk kemudian disimpan agar data tersebut dapat dianalisa lebih lanjut oleh pengguna dalam mengetahui kondisi cuaca di daerah kampus.

Tabel 4. Hasil Pengujian Temptrur Udara

No	Waktu	Pengukuran		selisih
		Temperature sensor BMP 280 (°C)	Temperatur thermometer digital (°C)	
1	30 Menit Pertama	28,4	28,5	0,1
2	30 Menit Kedua	28,3	28,4	0,1
3	30 menit ketiga	27,5	27,9	0,4
4	30 menit keempat	28,5	28,9	0,4

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Alat yang dirancang dapat berjalan dengan baik dengan besar simpangan alat ukur rancangan tersebut dibandingkan alat ukur standard ISO diperoleh *error* dari alat perancangan adalah sebesar 0,55 %.

5.2 Saran

1. Sistem pada penelitian ini dapat dikembangkan lagi dalam bentuk monitoring dengan menambahkan fitur data base di dalamnya sehingga data hasil monitoring dapat direkap untuk kebutuhan arsip
2. Diperlukan penelitian untuk mengurangi penggunaan kabel serial sehingga dapat memonitoring kecepatan angin dan arah angindari luar wilayah Kampus. Hal ini dapat di lakukan dengan pemanfaatan sistem mobile phone via seluler ataupun penggunaan jaringan wireless dengan menggunakan peralatan transmitter dan receiver data
3. Pada metode pendeteksian hujan dapat dikembangkan juga menggunakan metode fuzzy sehingga dapat meningkatkan informasi pendeteksian hujan, dalam hal ini mengenai curah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuri Pramono, Warsito dan Syafriadi. “Monitoring Data Kecepatan Dan Arah Angin Secara Real Time Melalui WEB” Vol.0 4, No. 02, Juli Tahun 2016.
- [2] Muhamad Yusvin Mustar, Rama Okta Wiyagi. “Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time” Vol. 20, No. 1, 20-28, Mei 2017.
- [3] Suwarti, Mulyono, Budhi Prasetyo, Ahmad Rifa’I, Ika Rahma Diastiara, Lussy Indriyani, Wisudawan Prasadjo Putro. “Pembuatan Monitoring Kecepatan Angin Dan Arah Angin Menggunakan Mikrokontroler Arduino”, Semin. Nas. Pendidikan, Sains, dan Teknol., Vol.5, No.1, pp. 56-64, 2017.
- [4] Riza Samsinar, Rifan Septian, Fadliandi. “Alat Monitoring Suhu Kelembapan dan Kecepatan Angin dengan Akuisisi Database Berbasis Raspberry Pi” RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer), Vol. 3 No. 1 2014.
- [5] Jabar Lazuarde, Rifki Aditya Hamzah, Muh Arjun Wijanarko. “SISMONIKA: Sistem Monitoring Kecepatan Angin” Yogyakarta, 21 Juni 2021.
- [6] R. Samsinar, R. Septian, and F. Fadliandi, “Alat Monitoring Suhu Kelembapan dan Kecepatan Angin dengan Akuisisi Database Berbasis Raspberry Pi,” *Elektron. Kendali Telekomun. Tenaga List. Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 29, 2020.
- [7] Rian Anjasmara, Tnn Suhendra, dan Anton Hekso Yuniyanto Implementasi Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, dan Kelembaban Berbasis Web di Daerah Kepulauan” *Journal Of Applied Electrical*