

Monitoring Kecepatan Angin berbasis Mikrokontroler dan IoT

Rizki lailathul isra^{*)1}, Riki Mukhaiyar²
^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, indonesia
e-mail : rizkilailathulisra97@gmail.com

Abstrak

Pembuatan alat monitoring kecepatan angin berbasis mikrokontroler dan *iot* ini berguna untuk memudahkan penyimpanan data setelah melakukan pengukuran kecepatan angin serta sebagai sistem pencegahan bencana yang disebabkan oleh kecepatan angin itu sendiri. Dalam pembuatan alat monitoring kecepatan angin berbasis mikrokontroler dan *iot* ini menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari aki 12 v, *step down dc*, Arduino uno, modul *wifi* ESP8266 dan sensor anemometer. Modul *wifi* ESP8266 yang terhubung dengan jaringan internet, lalu mengirim data hasil keluaran sensor anemometer, kemudian data akan disimpan dalam *database thingspeak* dan data kecepatan angin disimpan dalam website berupa grafik. Data pada android akan ditampilkan kecepatan angin beserta status, jika nilai kecepatan angin $0 \leq 1$ m/s maka status kecepatan angin dalam keadaan aman, jika nilai kecepatan angin $\geq 1.1 - \leq 3$ m/s maka status kecepatan angin dalam keadaan siaga dan adanya notifikasi pada Android, jika nilai kecepatan angin ≥ 3.1 m/s maka status kecepatan angin dalam keadaan bahaya dan terdapat notifikasi pada Android.

Abstract

Making a wind speed monitoring tool based on a microcontroller and IoT is useful to facilitate data storage after measuring wind speed as well as a disaster prevention system caused by the wind speed itself. In making this microcontroller and IoT-based wind speed monitoring tool, several components consist of a 12v battery, step down dc, Arduino uno, ESP8266 wifi module and anemometer sensor. The ESP8266 wifi module is connected to the internet network, then sends the data from the anemometer sensor output, then the data will be stored in the thingspeak database and the wind speed data is stored on the website in the form of graphs. The data on the android will display the wind speed along with the status, if the wind speed value is $0 \leq 1$ m/s then the wind speed status is safe, if the wind speed value is $1.1 - \leq 3$ m/s then the wind speed status is in a state of standby and notification on Android, if the wind speed value is 3.1 m/s then the wind speed status is in danger and there is a notification on Android.

INFO.

Info. Artikel:

No. 262
Received. August, 12, 2022
Revised. August, 18, 2022
Accepted. August, 25, 2022
Page. 437 - 447

Kata kunci:

- ✓ Arduino uno
- ✓ Sensor anemometer
- ✓ Modul *wifi* ESP8266
- ✓ Notifikasi android

PENDAHULUAN

Pada bidang Meteorologi dan Geofisika mengukur kekuatan angin sangat diperlukan bagi aktivitas manusia seperti dalam transportasi. Di zaman sekarang teknologi berkembang dengan begitu pesatnya, sebagian besar peralatan memerlukan listrik sebagai energinya[1]. sehingga diperlukan membuat pembangkit listrik, dalam bidang pembangkit listrik tenaga angin, angin digunakan untuk menggerakkan turbin. sebelum membangun pembangkit listrik tenaga angin tersebut maka dilakukan pengukuran kecepatan angin di suatu daerah apakah daerah tersebut memiliki angin yang cukup untuk memutar turbin tersebut Mengukur kecepatan angin berguna untuk menghindari atau meminimalisir bencana yang disebabkan oleh angin itu sendiri.

Dengan berkembangnya zaman dan teknologi. Berkembangnya zaman menuntut teknologi yang ada ikut berkembang dalam menyesuaikan kebutuhan manusia[2]. Seperti teknologi tepat guna yaitu seperti *Smartphone* yang menggunakan sistem Android. Sistem operasi *android* sendiri bersifat sistem

operasi *open source* yang dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. dengan semakin pesatnya perkembangan *Smartphone* Android sekarang sudah mulai digunakan untuk memantau atau memonitoring sebuah sistem.

Dengan berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT) yang merupakan unsur utama dari perkembangan industri revolusi 4.0 dimana perangkat dapat dikontrol dan dimonitoring dari jarak jauh dengan konektivitas internet, beserta data yang tersimpan di *database* [3]. Pada tahun 2025 IoT memiliki potensi ekonomi sebesar \$ 3,9 triliun - \$ 11.1 triliun [4].

Sistem monitoring kecepatan angin sangat diperlukan untuk memberikan data tentang kecepatan angin. Rancang bangun alat ukur kelajuan dan arah angin berbasis mikrokontroler Atmega 8535 menggunakan sistem sensor cahaya [5]. Pada penelitian ini menggunakan sistem penghubung kabel, sehingga alat ini memiliki kekurangan yang mengharuskan melihat data secara langsung ke alat ukur .

Perancangan Alat Monitoring Kecepatan dan arah angin menggunakan komunikasi Wireless. Pada penelitian ini sistem secara umum dapat bekerja sesuai dengan rencana yang dibuat namun tidak adanya sistem pemberitahuan peringatan dini pada masyarakat. Jarak jangkauan pengiriman data 100 meter kondisi pengirim di dalam ruangan dan penerima diluar ruangan [6]. Pada penelitian ini sudah menggunakan *Wireless* tetapi dengan jarak yang masih relatif dekat dan tidak adanya peringatan angin berbahaya.

Pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Instrumentasi Menghitung Kecepatan dan Arah Angin Berbasis arduino. Pada alat ini memiliki jarak efektif sejauh 10 meter namun kualitas koneksi semakin berkurang [7]. Pada alat ini menggunakan modul Bluetooth sehingga memiliki jarak yang terbatas.

Pada penelitian yang berjudul Arduino Based Weather Monitoring Telemetry System Using nRF24L01+. Pada penelitian ini maksimum transmisi berkisar 30-32 meter jarak pandang [8]. Pada alat ini memiliki kekurangan yaitu pada jarak yang relatif dekat.

Pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan dan Arah Angin Menggunakan Sistem Telemetri Nirkabel dengan Transceiver nRF24L01+. Pada alat ini mampu menransmisikan data kelajuan dan arah angin. Jangkauan jarak maksimum tanpa penghalang sejauh 1000 meter dan jika ada penghalang cuaca cerah sejauh 650 meter dan pada penghalang cuaca hujan 484 meter [9]. Pada alat ini, walaupun sudah memiliki jarak yang relatif jauh tetapi masih memiliki batas yaitu pada jarak.

Pada penelitian yang berjudul *Design oh weather monitoring system using Arduino based database implementation* [10]. Pada penelitian ini mendemonstrasikan desain sistem yang sederhana dan berbiaya rendah untuk mengukur komponen iklim dengan kompetensi yang baik. Pada sistem ini tidak adanya sistem peringatan bahaya angin.

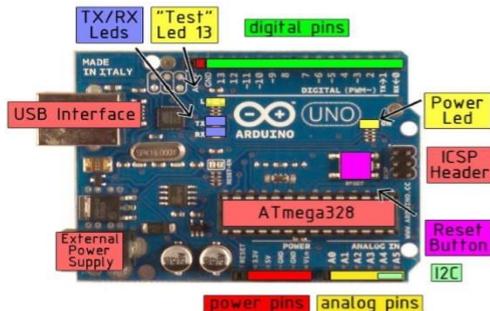
Pada penelitian yang berjudul Sistem Deteksi Dini Angin Putting Beliung Berdasarkan Perubahan kecepatan dan Arah Angin Berbasis Arduino Uno dengan Informasi SMS Gateway. Pada alat ini menggunakan modem gsm, mengirim serta menerima sms dari dan ke nomor tujuan yang sudah disimpan oleh memori modem [11], kekurangannya adalah biaya sms yang relatif mahal serta kapasitas penyimpanan kartu gsm yang relatif kecil.

Berdasarkan penelitian diatas penulis membuat alat dengan judul Monitoring Kecepatan angin Berbasis Mikrokontroler dan IoT . Dimana sistem ini akan menampilkan kecepatan angin berbasis *IoT* pada android. Sistem ini bisa dimonitoring dengan jarak tak terbatas selagi terkoneksi dengan internet dan menampilkan notifikasi peringatan kecepatan angin.

DASAR TEORI

Arduino uno

Arduino UNO adalah *prototype* elektronika untuk *chip* mikrokontroler yang bersifat *open source*. Arduino UNO R3 berbasis *chip* ATmega328P dengan paket kemasan DIP. Untuk menggunakan komunikasi serial atau sebagai *uploader* USB menggunakan *chip* mikrokontroler ATmega16U2 [12].



Gambar 1. Modul Mikrokontroler Atmega328 [13]

Sensor anemometer

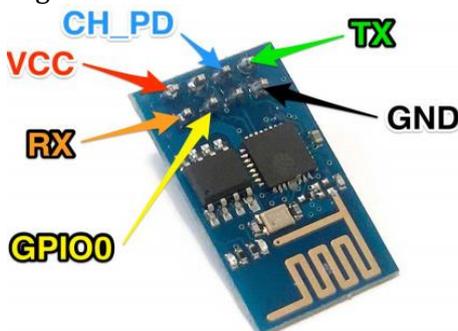
Sensor anemometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur nilai kecepatan angin, sensor ini memiliki tiga buah mangkuk yang berfungsi untuk menghambat laju angin.



Gambar 2. Sensor anemometer [14]

Module wifi Esp8266

ESP8266 merupakan sebuah modul *Wi-Fi* yang impesif dengan biaya dan cocok untuk proyek mikrokontroler yang membutuhkan fungsi *Wi-Fi* melalui sambungan. Modul *Wi-Fi* ESP8266 juga merupakan modul *Wi-Fi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan *Wi-Fi* dan membuat koneksi TCP/IP

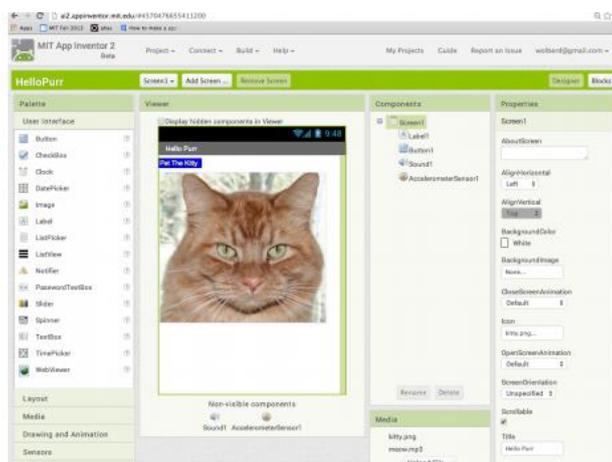


Gambar 3. Wifi module ESP8266 [15]

Bahasa pemrograman Android

Bahasa pemrograman adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk membantu manusia dalam membuat program tertentu. Program ini nantinya bisa digunakan pada sebuah *platform*. Membuat suatu program akan terjadi perubahan/translasi dari kode program yang ditulis dengan bahasa pemrograman tertentu menjadi kode program lain atau bahkan kode dalam bentuk objek atau langsung ke program yang dapat dieksekusi secara langsung di mesin komputer tertentu [16]. Kini bahasa pemrograman sudah berkembang, tidak hanya untuk satu *platform* saja tetapi sudah bisa antar *platform* seperti *desktop*, *web* dan *mobile*.

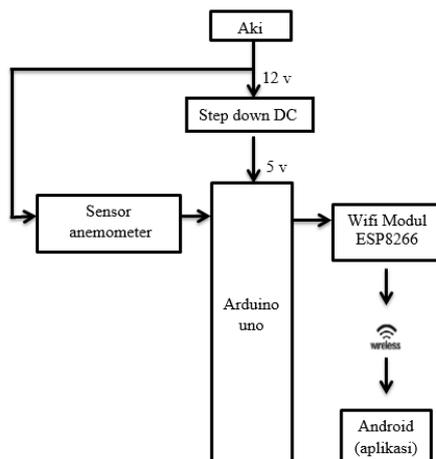
App Inventor memungkinkan semua orang untuk membuat *software* aplikasi untuk sistem operasi *Android*. Membuat aplikasi *Android* pada web *App inventor* pengguna dapat menggunakan tampilan grafis GUI dan fitur *drag and Drop visual object* [17].



Gambar 4. Tampilan Awal MIT App Inventor [18]

METODE PENELITIAN Desain Sistem

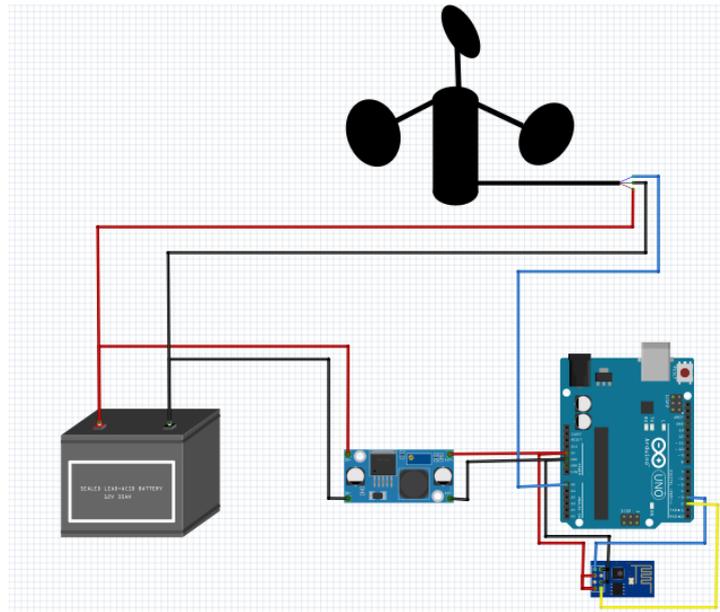
Proses pembuatan sistem merupakan suatu rencana terperinci dan spesifik. Dalam pembuatan alat monitoring kecepatan angin berbasis mikrokontroler dan iot digunakan beberapa komponen yang terdiri dari aki 12 v, *step down* dc, Arduino uno, modul wifi ESP8266 dan sensor anemometer. Berikut adalah desain Blok diagram.



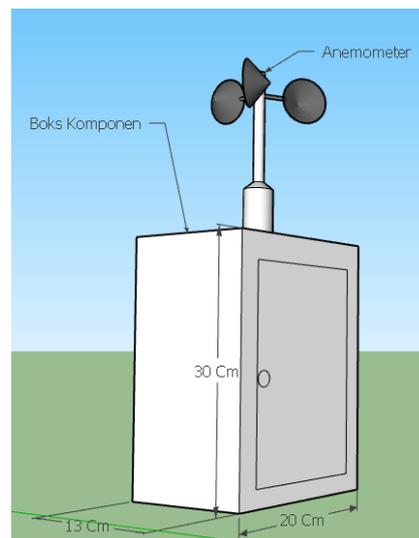
Gambar 5. Blok diagram perancangan alat

Blok diagram perancangan sistem monitoring kecepatan angin berbasis mikrokontroler dan iot disuplai dengan tegangan 5 VDC digunakan untuk mensupply tegangan arduino dan 12 VDC untuk sensor anemometer. Arduino digunakan sebagai pusat pemrosesan data yang yang digunakan pada tugas akhir ini, anemometer digunakan sebagai sensor untuk mengukur kecepatan angin.

Gambar 6 menunjukkan gambar keseluruhan yang dibuat dalam penelitian ini, gambar 7 menunjukkan desain alat dalam penelitian ini

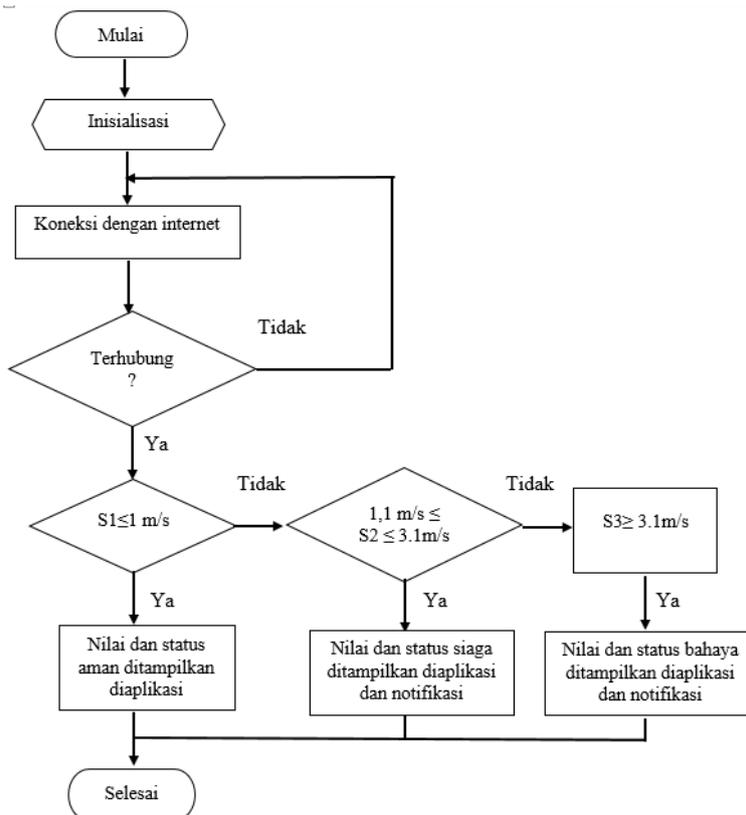


Gambar 6. Rangkaian keseluruhan sistem



Gambar 7. Desain Alat

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk proses program ESP8266 dan MIT app inverter untuk membuat tampilan aplikasi di Android. Gambar 8 merupakan *flowchart* sistem.



Gambar 8. Flowcart sistem

Tampilan aplikasi android untuk memonitoring kecepatan angin akan menampilkan nilai dari kecepatan angin beserta status status kecepatan angin. Adapun status kecepatan angin yang ada pada aplikasi ini adalah aman, siaga dan bahaya. Untuk status aman notifikasi tidak ditampilkan pada android, sedangkan untuk status siaga dan bahaya notifikasinya akan ditampilkan pada android.

Pembuatan alat sistem monitoring kecepatan angin berbasis mikrokontroler dan iot ini dilakukan berdasarkan gambar rangkaian berdasarkan gambar 6. Komponen dirakit dalam *panel box*. Berikut adalah gambar alat.



Gambar 9. Bentuk Tampilan Alat

Pengujian dilakukan selama 20 menit untuk melihat data kecepatan angin dan menampilkan notifikasi pada Android.

Pengujian wifi module ESP8266

Pengujian wifi module ESP8266 ini dilakukan untuk mengetahui apakah modul bekerja dengan baik atau tidak saat alat digunakan dengan cara mengukur tegangan dengan menggunakan Voltmeter dengan cara menghubungkan rangkaian dengan sumber. Pengukuran dilakukan terhadap pin Vcc yang terdapat pada pin wifi module ESP8266



Gambar 6. Hasil pengukuran sumber tegangan ESP8266

Tabel 1. Hasil pengukuran wifi module ESP8266

| Titik Pengukuran | Hasil Pengukuran |
|------------------|------------------|
| Vcc | 3.31 VDC |

Pengujian aki

Pada pengujian aki ini dilakukan pengukuran sumber input tegangan diukur dengan menggunakan voltmeter. Pengukuran dilakukan terhadap Vcc yang terdapat pada aki. Hasil pengukuran sumber aki dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 7. Hasil pengukuran Sumber tegangan aki

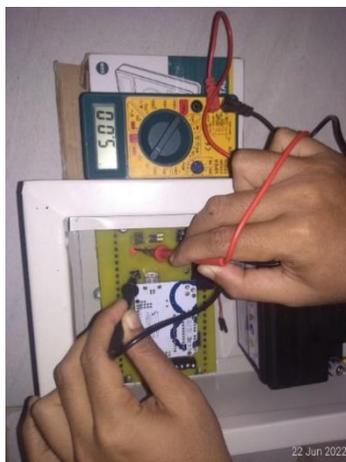
Tabel 2. Hasil pengukuran aki

| Titik Pengukuran | Hasil Pengukuran |
|------------------|------------------|
| Vcc | 12.02 VDC |

Hasil pengukuran pada Tabel 2 dilihat pada Gambar 7, yaitu pengukuran sumber input pada pin Vcc. Dari hasil pengukuran dapat diketahui bahwa aki dalam keadaan baik.

Pengujian Arduino uno

Pada pengujian arduino uno ini dilakukan pengukuran sumber input tegangan diukur dengan menggunakan Voltmeter dengan cara menghubungkan rangkaian dengan sumber. Pengukuran dilakukan terhadap Vcc yang terdapat pada arduino uno. Hasil pengukuran sumber aki dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 8. Hasil pengukuran Sumber tegangan Arduino uno

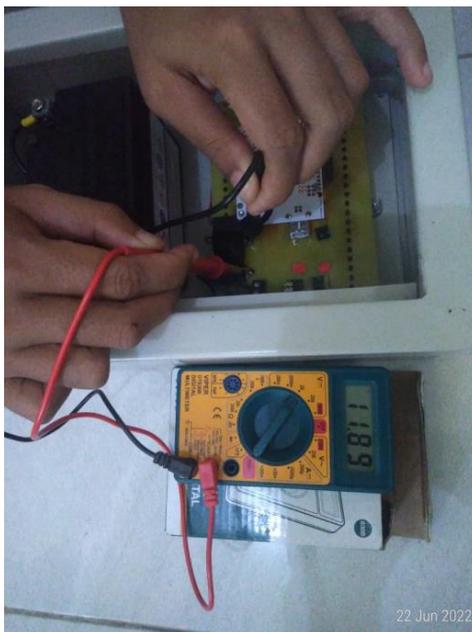
Tabel 3. Hasil pengukuran aki

| Titik Pengukuran | Hasil Pengukuran |
|------------------|------------------|
| Vcc | 5.00 VDC |

Hasil pengukuran pada Tabel 3 dilihat pada Gambar 8, yaitu pengukuran sumber input pada pin Vcc. Dari hasil pengukuran dapat diketahui bahwa arduino uno dalam keadaan Baik.

Pengujian sensor anemometer

Pada pengujian anemometer ini dilakukan pengukuran sumber input tegangan diukur dengan menggunakan Voltmeter dengan cara menghubungkan rangkaian dengan sumber. Pengukuran dilakukan terhadap Vcc yang terdapat pada anemometer. Hasil pengukuran sumber anemometer dapat dilihat pada Tabel 8.

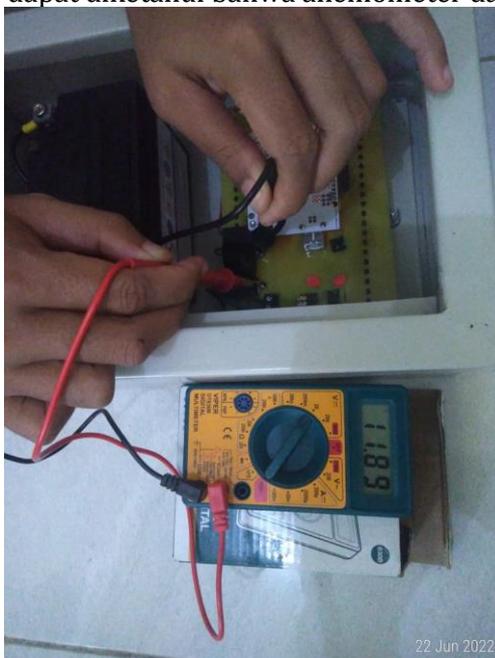


Gambar 9. Hasil pengukuran Sumber tegangan anemometer

Tabel 4. Hasil pengukuran sensor anemometer

| Titik Pengukuran | Hasil Pengukuran |
|------------------|------------------|
| Vcc | 11.89 VDC |

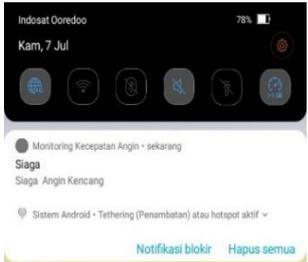
Hasil pengukuran pada Tabel 4 dilihat pada Gambar 9, yaitu pengukuran sumber input pada pin Vcc. Dari hasil pengukuran dapat diketahui bahwa anemometer dalam keadaan Baik.

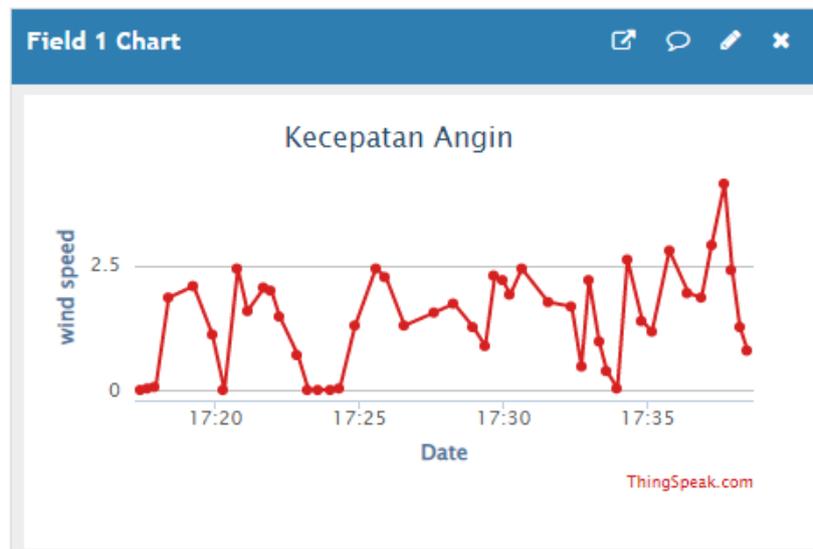


Gambar 19. Hasil pengukuran Sumber tegangan anemometer

Pengujian data keseluruhan alat

Tabel 5. Hasil data pada android

| waktu | Tampilan pada android | Notifikasi | Waktu tunda |
|-----------|--|---|-------------|
| 17.18 WIB |  | - | 4 detik |
| 17.20 WIB |  |  | 6 detik |
| 13.37 WIB |  |  | - |



Gambar 6. Data Tampilan *thingspeak*

Pada tabel 5 merupakan *sample* yang diambil pada saat pengukuran kecepatan angin dalam waktu 20 menit, dapat diketahui kecepatan angin berstatus aman maka android tidak menampilkan notifikasi, sedangkan untuk kecepatan angin yang berstatus siaga dan bahaya maka notifikasi akan ditampilkan di android. Berdasarkan data *sample* terdapat waktu *delay* 4-6 detik.

Delay pada pembacaan aplikasi ini dikarenakan beberapa hal, salah satunya kemungkinan jaringan internet yang lemah, kemudian *web* yang digunakan tidak berbayar.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dan pengujian penelitian terhadap Monitoring Kecepatan angin Berbasis Mikrokontroler dan IoT dapat disimpulkan hasil secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya dimana alat dapat menampilkan data dari hasil bacaan sensor anemometer pada Android, serta penyimpanan data kecepatan angin secara otomatis disimpan ke *website*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Putra, R. Mukhaiyar. "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time." Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika P- ISSN: 2302-3295, E-ISSN : 2716-3989 Vol. 8, No. 2, Pp 27-34, Jun. 2020.
- [2] R. C. J. Wydmann, R. Mukhaiyar. "Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things." JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia Vol .1, No. 2, Pp 84-91, 2020.
- [3] R. F. Ramadhan, R. Mukhaiyar. "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi." JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia. Vol. 1, No. 2 , Pp 129-134, 2020.
- [4] J. Manyika, M. Chui, P. Bisson. *The Internet of Things : Mapping The Value Beyond The Hype*. Mckinsey : Mckinsey Global Institute. 2015.
- [5] R. A. Pesma, Wildian, I. Taufiq. "Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan Dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Menggunakan Sistem Sensor Cahaya." Jurnal Fisika Unand ISSN 2302-8491 Vol. 2, No. 4, Pp 238-247, Okt. 2013.
- [6] I. Hudaya, N. M. N, T. Tamba. "Perancangan Alat Monitoring Kecepatan Dan Arah Angin Dengan Menggunakan Komunikasi Wireless." Sainia Fisika Universitas Sumatrera Utara 2013.
- [7] A. Pratama, Muhaimin, Jamaluddin. "Rancang Bangun Alat Instrumentasi Menghitung Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Arduino." Jurnal Tektro, Vol.2, No.2, Sep.2018.
- [8] R. Sidqi, B. R. Rynaldo, H. Suroso, R. Firmansyah . "Arduino Based Weather Monitoring Telemetry System Using NRF24L01+." ICVEE IOP Publishing IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 336 012024. 2018.
- [9] O. F. Putra, R. Rasyid, Harmadi. "Rancang Bangun Alat ukur Kelajuan dan Arah Angin Menggunakan Sistem Telemetri Nirkabel dengan Tanceiver nRF24L01+." Jurnal Fisika Unand ISSN 2302-8491 Vol. 6, No. 4. Okt. 2017.
- [10] S. N. Mahmood, F. F. Hasan. "Design of Weather Monitoring System Using Arduino Based Database Implementation." *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)* ISSN: 2458-9403 Vol. 4 Issue 4. Apr. 2017.
- [11] R. Murdyaningrum, M. A. Novianta, S. Priambodo. "Sistem Deteksi Dini Angin Putting Beliung Berdasarkan Perubahan Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Arduino Uno Dengan Informasi SMS Gateway." Jurnal eletrikal IST Akprind, vol 3 no. 1 , Pp 37-44. Jun. 2016.
- [12] Rangkuti, Syahban. "Arduino dan Proteus Simulasidan Praktek". Bandung: Informatika Bandung. 2016.
- [13] Datasheet ATmega328. (Online). (www.alldatasheet.com diakses pada tanggal 29 november 2020)
- [14] Datasheet sensor anemometer. (Online). ([Wind Speed Sensor Voltage Type 0-5V SKU SEN0170-DFRobot](http://www.dfrobot.com/ProductsDetail.aspx?productId=170) diakses pada tanggal 30 november 2020)
- [15] S. Maerco. "Internet of Things with ESP8266." Birmingham: Packt Publishing Ltd. 2016.
- [16] R. C. Antonius. "Algoritma Dan Pemograman Dengan Bahasa C". Yogyakarta : Andi Offset. 2010.
- [17] Nicodemus. "Pemograman Android dengan App Inventor." Yogyakarta: CV Andi Offset. 2013.
- [18] D. Wolber, H. Abelson, E. Spertus, L. Looney dkk. 2014. "App Inventor 2". United States of America: O'Reilly Media. 2014.