

STASIUN CUACA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN NODEMCU

Dian Rahmadani¹, Andie², Fauzi Yusa Rahman³

¹Teknik Informatika, 55201, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NPM 16630074

²Teknik Informatika, 55201, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN.11070485 03

³Teknik Informatika, 55201,, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN.11150586 01

E-mail: madiajjah7@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai bagian dari ilmu pengetahuan dan teknologi secara umum adalah semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian. Sebuah stasiun cuaca (*weather station*) merupakan instrumen yang mengukur dan mencatat parameter meteorologi menggunakan sensor. Sensor ini yang berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur setiap perubahan cuaca tersebut. Data hasil keluaran dari sensor akan diproses di data logger dan kemudian dikirimkan ke database sehingga dapat diakses oleh user ataupun orang yang membutuhkan data dari sensor tersebut.

Metode perancangan sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi komponen-komponen perancangan sistem ini meliputi struktur tabel database, dan beberapa perancangan diagram-diagram yang menjelaskan skenario alur proses sistem ini. Untuk pembuatan sistem ini menggunakan kode editor Visual Studio dengan menggunakan bahasa pemrograman C untuk alat, PHP, MYSQL, HTML, CSS, dan JS untuk website.

Sistem ini dapat memberikan informasi mengenai Cuaca. Aplikasi stasiun cuaca yang dihasilkan dengan data non spasial berupa data suhu, kelembapan, tekanan, titik embun, dan ketinggian yang disajikan dalam bentuk grafik maupun table.

Kata Kunci : Stasiun Cuaca, NodeMCU, Internet of Things (IoT), PHP, Mikrokontroler, MySQL.

ABSTRACT

As part of science and technology in general are all technologies related to retrieval, collection, processing, storage, distribution, and presentation. A weather station is an instrument that measures and records meteorological parameters using sensors. This sensor serves as a measuring tool to measure any changes in the weather. The output data from the sensor will be processed in the data logger and then sent to the database so that it can be accessed by users or people who need data from the sensor.

The system design method used to identify the components of this system design includes a database table structure, and some designing diagrams that explain this system process flow scenario. For the manufacture of this system using the Visual Studio code editor using the C programming language for tools, PHP, MYSQL, HTML, CSS, and JS for websites.

This system can provide information about the weather. Weather station applications are generated with non-spatial data in the form of temperature, humidity, pressure, dew point, and altitude data which are presented in graphs and tables.

Keywords: Weather Station, NodeMCU, Internet of Things (IoT), PHP, Microcontroller, MySQL.

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan dan teknologi secara umum adalah semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian, merupakan salah satu bidang industri yang berkembang dengan begitu pesatnya pada tahun-tahun terakhir ini, dan akan terus berlangsung untuk tahun-tahun mendatang. Penguasaan teknologi informasi di zaman ini, sudah menjadi keharusan. Karena di era teknologi informasi yang pesat ini, kecepatan merupakan suatu hal yang sangat penting.

Sebuah stasiun cuaca (*weather station*) merupakan instrumen yang mengukur dan mencatat parameter meteorologi menggunakan sensor. Sensor ini yang berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur setiap perubahan cuaca tersebut. Data hasil keluaran dari sensor akan diproses di data logger dan kemudian dikirimkan ke database sehingga dapat diakses oleh user ataupun orang yang membutuhkan data dari sensor tersebut.

Sensor-sensor akan ditempatkan di suatu area dalam jangkauan WiFi untuk memproses hasil pantauan cuaca di daerah tersebut. Data yang didapat dari sensor - sensor tersebut, yang kemudian akan dikirimkan langsung melalui perangkat WiFi yang terhubung ke web server.

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan Cuaca di antaranya adalah penelitian dan judul "*Perancangan Website Perkiraan Cuaca di Pontianak*", Riski Mandiri, Irvan Aulia, Frans Teulu Emanuel (2018). "*Perancangan Sistem Weather Station Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 328P Berbasis Website dan Android Sebagai Media Monitoring Cuaca*" Agus Syamsul Arifin, Antoni Zulus (2018). "*Rancang Bangun Sistem Telemetri Stasiun Cuaca Berbasis ATMEGA8A*" Ismail Rifqi Pratama, Munawar Agus Riyadi, dan Ajub Ajulian Zahra (2017).

Menurut Riskin Mandiri, Irvan Aulia, dan Frans Teulu Emanuel (2018) Proses penyampaian informasi selama ini hanya melalui media elektronik tanpa mengikuti perkembangan teknologi seperti memberikan informasi perkiraan cuaca melalui website. Perkiraan cuaca sangatlah penting dalam membantu aktivitas masyarakat di Pontianak. Perancangan website Perkiraan Cuaca di Pontianak ini menggunakan metode prototype evolusioner.

Menurut Agus Syamsul Arifi dan Antoni Zulus (2018) Kondisi perubahan atau pergeseran waktu Musim Hujan dan Musim Kemarau menyebabkan masalah, dimana Para petani kesulitan dalam menentukan waktu menanam, para nelayan kesulitan menentukan kondisi lautan dan ikan sehingga dengan penelitian ini pada akhirnya dapat di gunakan untuk menyimpan, melihat dan menyediakan data – data mentah untuk diolah agar dapat menentukan karakteristik musim yang berubah ini. Dengan menggunakan Weather Station data kondisi cuaca dapat disimpan ke dalam database yang mempermudah peneliti dan para ahli untuk melihat kumpulan data kondisi cuaca dari bulan ke bulan maupun dari tahun ke tahun. Dengan menggunakan Web dan Interface Android Masyarakat pun dapat melihat kondisi curah hujan, arah mata angin mau pun kecepatan angin secara Real Time.

Menurut Ismail Rifqi Pratama, Munawar Agus Riyadi, dan Ajub Ajulian Zahra (2017) Prakiraan cuaca dibuat dengan mengumpulkan data kuantitatif tentang keadaan atmosfer suatu tempat tertentu. Pemantauan cuaca pada saat ini sangat penting karena data perubahan cuaca ini dapat dijadikan ramalan cuaca harian yang berguna bagi bidang pertanian, penerbangan,

pelayaran dan bahkan untuk pengambilan data sebelum membangun pembangkit listrik tenaga angin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan penerapan metode penelitian dalam mendapatkan data yang diperlukan sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Maka digunakan beberapa metode-metode penelitian yang dapat membantu di dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengamatan (Observasi)

Observasi yang dilakukan merupakan metode pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diselidiki.

2. Penelitian Pustaka (Library Research)

Penelitian Pustaka dilakukan agar dapat mendapatkan data yang bersifat teoritis, dalam hal ini yang perlu diperhatikan objek yang diteliti, khususnya buku bacaan yang dijadikan pedoman untuk pembahasan masalah yang didapat dari penelitian yang dilakukan melakukan peninjauan pencarian sumber-sumber buku yang mendukung dari perpustakaan terdekat dan memanfaatkan dunia internet untuk mencari data-data atau bahan pendukung lainnya. Kedua cara ini yang dilakukan selama penelitian

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Merupakan gambaran tentang bagaimana sistem yang sedang berjalan sebelum dibuatnya sistem, saat ini sistem yang digunakan masih manual dengan turun kelapangan langsung setiap ingin mengumpulkan informasi/data, apabila tidak ada seseorang yang turun kelapangan untuk mendaptkan informasi/data maka akan sangat sulit untuk memprediksikan cuaca.

Analisis kebutuhan sistem merupakan kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem yang dibangun atau dikembangkan. pada penelitian ini menggunakan tiga kebutuhan sistem yaitu kebutuhan data, kebutuhan antarmuka dan kebutuhan fungsional yang di peroleh dari melakukan observasi, wawancara dan penelitian pustaka.

Rancangan model sistem menggambarkan tentang kebutuhan sistem yang akan dibangun. Rancangan model aplikasi ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) karena berorientasi Objek yang memiliki beberapa tahapan yaitu *use case*, *class diagram*, dan *activity diagram*.

Perancangan basis data (*database*) merupakan garis besar keseluruhan sistem pengolah data elektronik yang dilakukan dalam membuat sebuah sistem aplikasi yang berbasis *database* yang membutuhkan rancangan yang memadai dikarenakan data yang akan diolah merupakan inti utama dari seluruh sistem yang berjalan.

Pada rancangan antarmuka masukan sistem ini akan menjelaskan rencana tentang tampilan aplikasi yang akan dibangun. Rancangan keluaran sistem merupakan hasil dari pengolahan data yang dalam bentuk laporan

PEMBAHASAN

Pembuatan Stasuin Cuaca Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU dimulai dengan langkah sebagai berikut:

1. Perencanaan

Tahap ini merupakan suatu rangkaian kegiatan sejak ide pertama yang melatar belakangi pelaksanaan pengembangan sistem tersebut dilontarkan. Dalam tahap perencanaan

pengembangan sistem harus mendapatkan perhatian yang sama besarnya dengan merencanakan proyek-proyek besar lainnya.

2. Analisis

Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Langkah-langkah didalam tahap analisis hampir sama dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam mendefinisikan proyek-proyek yang akan dikembangkan ditahap perencanaan. Perbedaannya pada analisis ini ruang lingkup tugasnya lebih terinci. Didalam tahap analisis terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis yaitu sebagai berikut:

- a. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.
- b. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.
- c. *Analyze*, yaitu menganalisis.
- d. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis

3. Desain

Proses desain sistem mendefinisikan persyaratan perangkat, baik perangkat keras atau perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Desain perangkat lunak dilakukan dengan mengidentifikasi dan menggambarkan sistem perangkat lunak yang mendasar serta hubungan Antara sistem. Desain tersebut yang dirancang untuk desain interface pemakai (dukungan interaksi Antara pemakai akhir dan aplikasi berbasis komputer yang mudah digunakan), desain data dan desain proses.

4. Pengembangan

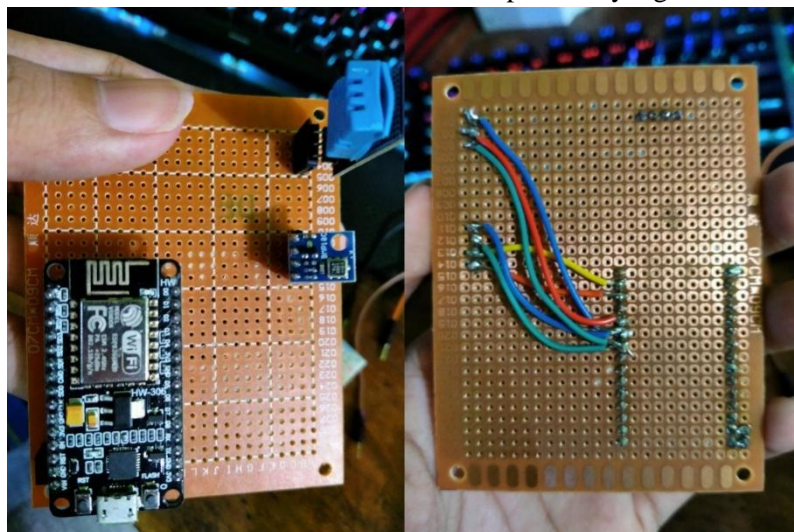
Pekerjaan yang dilakukan di tahap pengembangan (*development*) adalah pemrograman. Pemrograman adalah pekerjaan menulis menguji dan memperbaiki (debug), dan memelihara kode yang membangun suatu program komputer dengan bahasa pemrograman berdasarkan algoritma dan logika tertentu orangnya disebut Programmer.

5. Pengujian Program

Program akan di uji untuk memastikan bahwa persyaratan perangkat lunak telah terpenuhi.

6. Pengoperasian dan Pemeliharaan

Sistem akan dipasang dan digunakan. Pemeliharaan termasuk mengoreksi kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya. Meningkatkan pelaksanaan unit sistem dan meningkatkan layanan sistem menggunakan proses tinjauan pasca implemetasi, mengevaluasi dan memodifikasi sistem sesuai kebutuhan serta terhadap sistem yang telah dibuat.



Gambar 4. 1 Circuit Stasiun Cuaca.

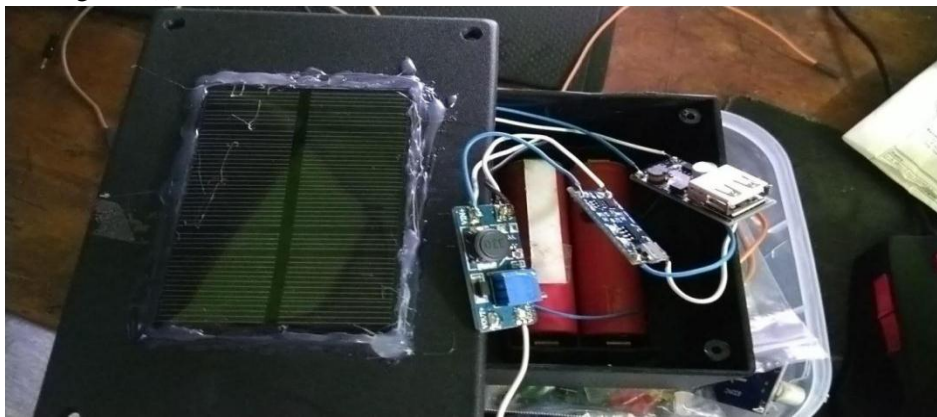
Pada Gambar 4.1 Koneksi kabel NodeMCU, DHT11 dan BMP180 sebagai berikut:

1. Hubungkan pin D1 (SCL) NodeMCU -> pin SCL dari BMP180
2. Hubungkan pin D2 (SDA) NodeMCU -> pin SDA dari BMP180
3. Hubungkan pin D4 dari NodeMCU -> Pin data dari DHT11
4. Hubungkan pin 3.3v NodeMCU -> VCC/VIN sensor
5. Hubungkan GND NodeMCU -> GND sensor

SCL adalah garis jam. Ini digunakan untuk menyinkronkan semua transfer data melalui bus I2C. sedangkan SDA adalah jalur data.

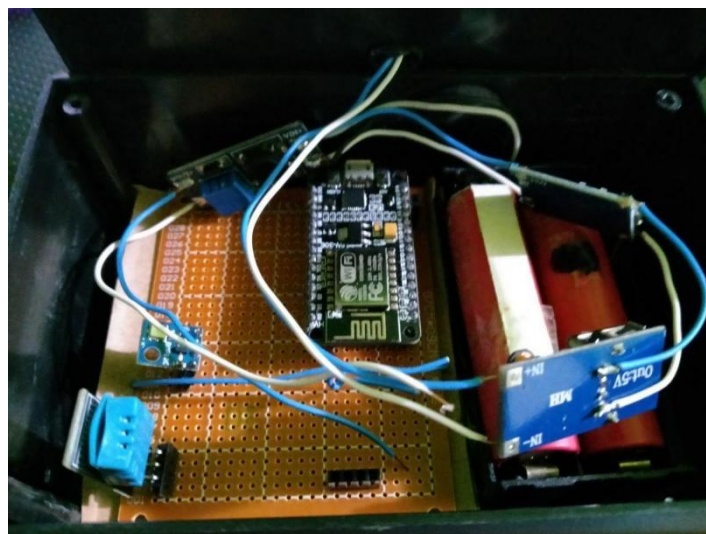
VCC adalah tegangan yang lebih tinggi sehubungan dengan GND (ground). VCC adalah input daya perangkat. Ini mungkin positif(+) atau negative(-) sehubungan dengan GND, tetapi sebagian besar digunakan pada tegangan positif(+).

GND biasanya pada 0 (nol) volt atau titik tegangan nol untuk catu daya dan sirkuit. Output suplai positif(+) atau negative(-) berada di atas atau di bawah nol volt ini.



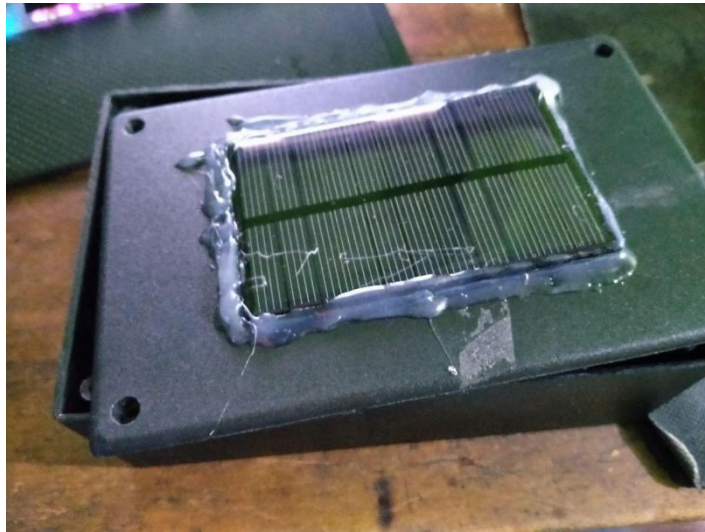
Gambar 4. 2 Panel Surya dan Batrai.

Pada Gambar 4.2 Untuk daya nya digunakan panel surya dan batrai untuk pembangkit listrik panel surya dan batrai menggunakan modul *step up* 5V dimana *step up* 5V ini digunakan untuk menghasilkan tegangan output yang lebih tinggi dari tegangan input serendah 0,5 V, dan juga secara otomatis beralih ke mode regulasi turun linier ketika tegangan input melebihi output. jika tidak ada sinar matahari maka bisa di gunakan modul TP4056 yang digunakan untuk mencas batrai menggunakan micro USB.



Gambar 4. 3 Hasil Akhir Alat dalam Kotak.

Pada Gambar 4.3 merupakan rancangan komponen yang di rakit dan di buat di dalam kotak agar tidak terkena perubahan cuaca yang membuat komponen menjadi rusak.



Gambar 4. 4 Tampilan Luar Kotak.

Pada Gambar 4.4 ini merupakan tampilan alat dari luar hanya terlihat polos saja dan panel surya nya saja yang berada di luar agar dapat mengisi baterai yang berada di dalam.

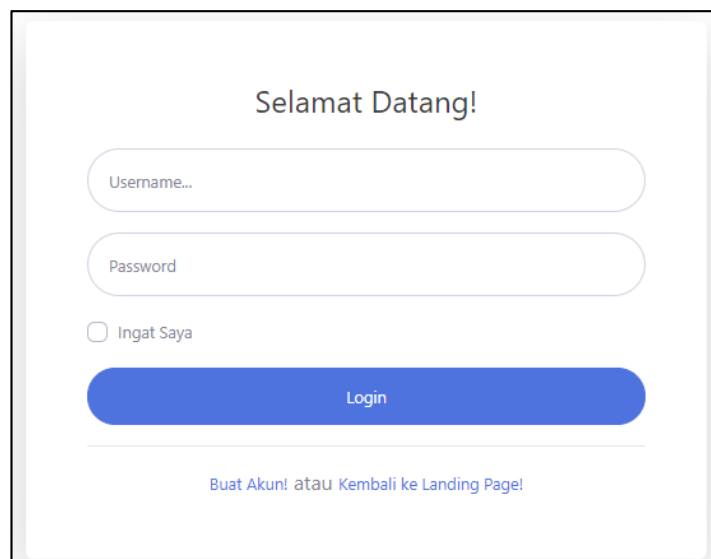
[Hasil Tampilan Aplikasi](#)

Tampilan aplikasi tersebut adalah antarmuka masukan sistem dan keluaran sistem, diantaranya sebagai berikut :

Tampilan Antarmuka Masukan Sistem

1. Login

Tampilan *login* untuk pengguna memasukkan data username dan password untuk *login* ke aplikasi.



Gambar 4. 5 *Login*

2. Daftar

Tampilan daftar untuk pengguna yang ingin mendownload report.

Buat Akun!

Nama Lengkap

Username

Alamat Email

Password

Ulangi Password

Daftarkan Akun

Reset

Sudah Mempunyai Akun? Login! atau Kembali ke Landing Page!

Gambar 4. 6 Daftar

3. Halaman *Dashboard*

Tampilan awal setelah berhasil *login*, dan di sebelahnya ada menu grafik untuk melihat waktu nyata sensor dan tabel untuk mendownload data sensor.

STASIUM CUACA

Dashboard

Menu Grafik

Data Tabel

Dashboard

Data Baru Dari Sensor

2020-09-07 22:20:13	30.7	78	1011	26.41	86.9	17.33	1011
Tanggal & Waktu	Suhu dari Sensor DH11	Kelembapan	Tekanan	Titik Embun	Suhu dari Sensor BMP180	Ketinggian	Tekanan Permukaan Laut

Copyright © Dian Rahmadani 2020

Gambar 4. 7 Halaman *Dashboard*

4. Data Grafik

Halaman data grafik berfungsi untuk melihat waktu nyata dari sensor.



Gambar 4. 8 Data Grafik

5. Data Table

Halaman data table berfungsi untuk memfilter data sensor yang ada didatabase dan mendownload data sesuai tanggal yang di pilih.

The screenshot displays the 'STASIUN CUACA' dashboard with the 'Tabel' view selected. The table shows sensor data for 10 entries. The columns are: No, Tanggal & Waktu, Suhu dari DHT11, Kelembapan, Tekanan, Titik Embun, Suhu dari BMP180, Ketinggian, and Tekanan Permukaan Laut. The data is as follows:

No	Tanggal & Waktu	Suhu dari DHT11	Kelembapan	Tekanan	Titik Embun	Suhu dari BMP180	Ketinggian	Tekanan Permukaan Laut
1	2020-09-07 22:20:13	30.7	78	1011	26.41	86.9	17.33	1011
2	2020-09-07 22:20:03	30.5	78	1011	26.22	86.9	16.75	1011
3	2020-09-07 22:19:33	30.4	78	1011	26.12	87.08	16.83	1011
4	2020-09-07 22:19:03	30.5	78	1011	26.22	87.08	16.5	1011
5	2020-09-07 22:18:33	30.4	78	1011	26.12	87.08	16.41	1011
6	2020-09-07 22:18:02	30.4	78	1011	26.12	87.08	16.75	1011
7	2020-09-07 22:17:32	30.5	78	1011	26.22	87.08	17.16	1011
8	2020-09-07 22:17:02	30.5	78	1011	26.22	86.9	16.5	1011
9	2020-09-07 22:16:32	30.5	78	1011	26.22	87.08	17	1011
10	2020-09-07 22:16:01	30.5	78	1011	26.22	87.08	16.83	1011

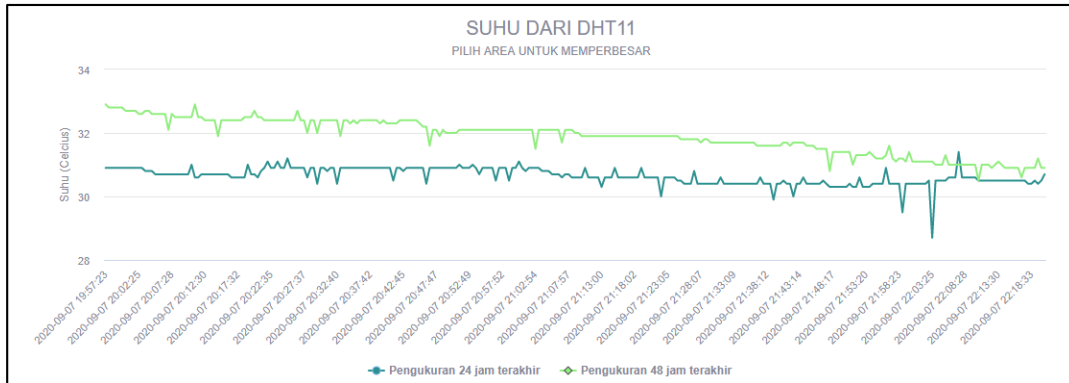
The table includes a search bar, a 'Show 10 entries' dropdown, and pagination controls at the bottom right showing 'Showing 1 to 10 of 3,066 entries'.

Gambar 4. 9 Data Table

Tampilan Antarmuka Keluaran Sistem

1. Laporan Grafik Suhu dari sensor DHT11

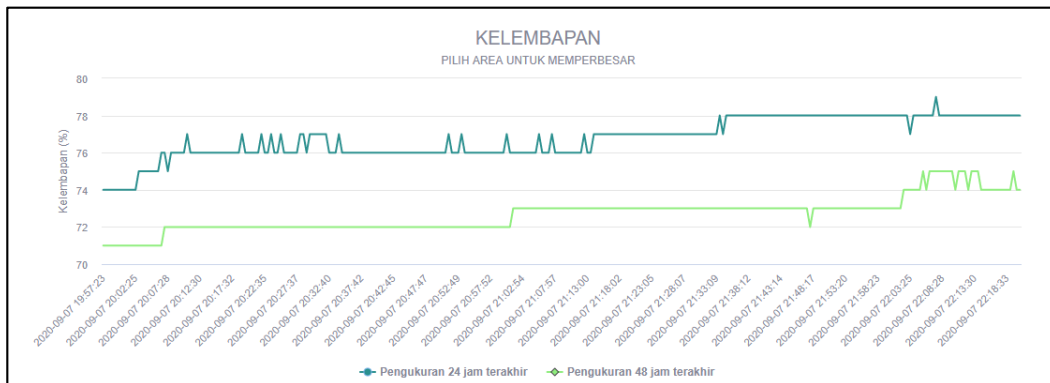
Merupakan *realtime* grafik suhu sensor dht11 selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 10 Laporan Grafik Waktu Nyata Suhu DHT11

2. Laporan Grafik Kelembapan

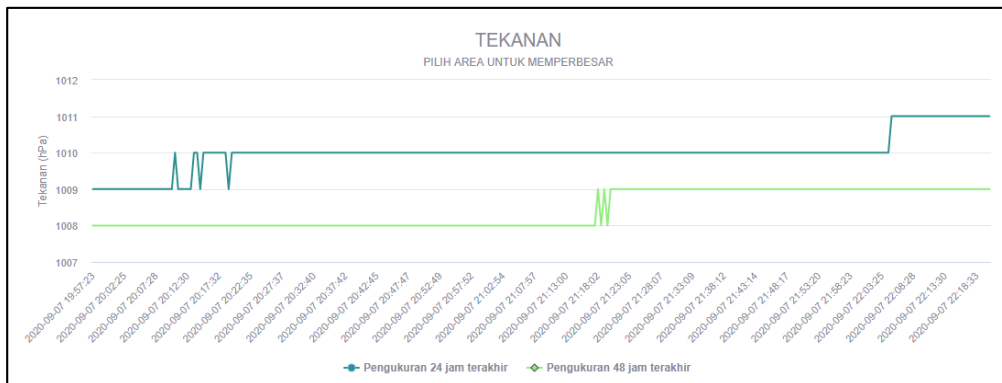
Merupakan *realtime* grafik kelembapan selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 11 Laporan Grafik Waktu Nyata Kelembapan

3. Laporan Grafik Tekanan

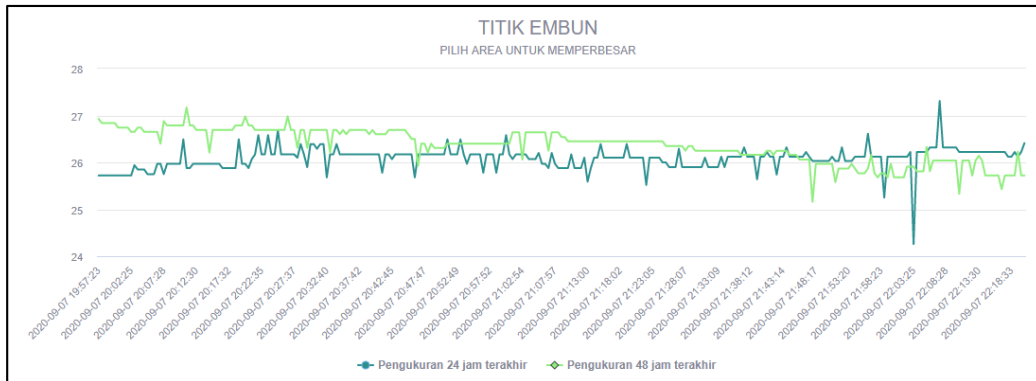
Merupakan *realtime* grafik tekanan selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 12 Laporan Grafik Waktu Nyata Tekanan

4. Laporan Grafik Titik Embun

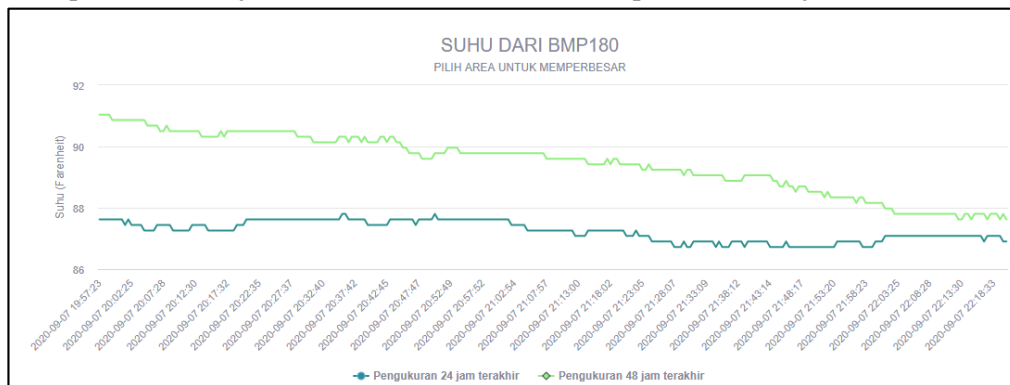
Merupakan *realtime* grafik titik embun selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 13 Laporan Grafik Waktu Nyata Titik Embun

5. Laporan Grafik Suhu dari sensor BMP180

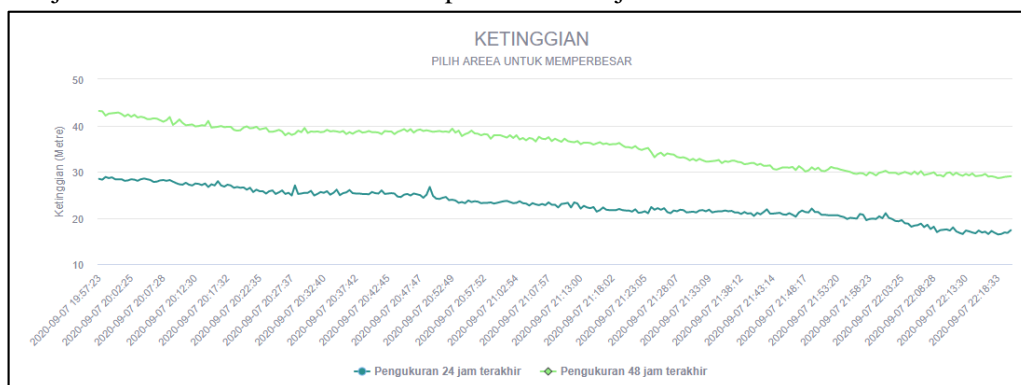
Merupakan *realtime* grafik suhu dari sensor bmp180 selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 14 Laporan Grafik Waktu Nyata Suhu BMP180

6. Laporan Grafik Ketinggian

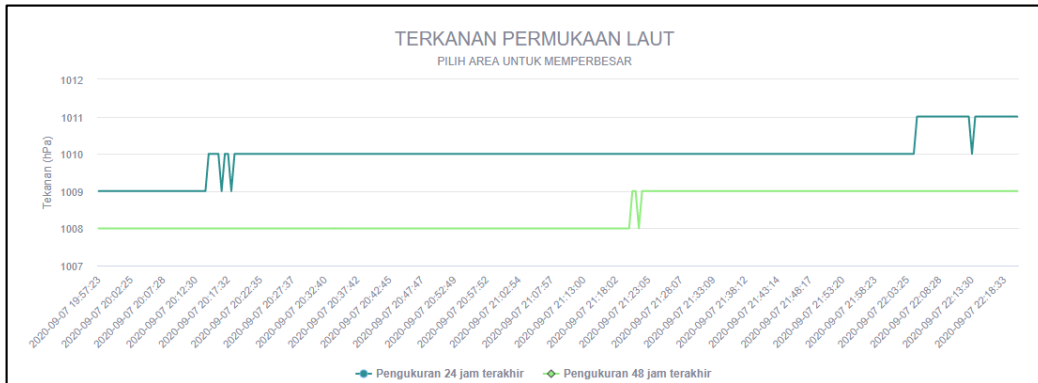
Merupakan *realtime* grafik ketinggian selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 15 Laporan Grafik Waktu Nyata Ketinggian

7. Laporan Grafik Tekanan Permukaan Laut

Merupakan *realtime* grafik tekanan permukaan laut selama 30 detik, garis berwarna hijau merupakan data 48 jam terakhir dan warna biru merupakan data 24 jam terakhir.



Gambar 4. 16 Laporan Grafik Waktu Nyata Tekanan Permukaan Laut

8. Laporan Seluruh Data Sensor

Merupakan isi dari seluruh data tabel sensor yang ada di database, tetapi ada juga filter untuk menentukan data pada tanggal berapa yang ingin diprint.

Stasiun Cuaca
 Jl. Bumi Mas Raya Komplek. Haryono MT, Banjarmasin Selatan
 Website : <http://madajjah11.github.io/>

Laporan Data Alat Sensor

Print pada : Wed-09/09/2020

Laporan

No	Tanggal & Waktu	Suhu DHT11(C)	Kelembapan	Tekanan	Titik Embun	Suhu BMP180(F)	Ketinggian	Tekanan Permukaan Laut
1	2020-06-08 01:45:06	32.4	78	1017	28.06	32.6	-38.23	1017
2	2020-06-08 01:45:36	32.6	72	1017	26.88	32.6	-37.81	1017
3	2020-06-08 01:46:06	32.9	72	1017	27.17	32.6	-37.73	1017
4	2020-06-08 01:46:37	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.73	1017
5	2020-06-08 01:47:07	32.9	71	1017	26.93	32.7	-38.06	1017
6	2020-06-08 01:47:37	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.56	1017
7	2020-06-08 01:48:07	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.81	1017
8	2020-06-08 01:48:37	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.65	1017
9	2020-06-08 01:49:08	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.73	1017
10	2020-06-08 01:49:38	32.9	71	1017	26.93	32.7	-37.65	1017

Gambar 4. 17 Laporan Data Seluruh Sensor

PENGUJIAN

Tahap pengujian perlu dilakukan terhadap aplikasi yang telah diimplementasikan untuk mengetahui apakah Aplikasi tersebut berjalan dengan baik dan bebas dari kesalahan. Salah satu metode yang digunakan adalah metode *Blackbox* yang bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak baik dalam hal pengoperasian maupun kesesuaian antara inputan dan outputnya.

1. Login

Tabel 4. 1 Pengujian Login

Kasus dan hasil uji			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Username dan Password	Apakah tombol <i>login</i> diklik maka akan tampil tampilan Menu utama	Sesuai yang diharapkan	Berhasil

2. Daftar

Tabel 4. 2 Pengujian Daftar

Kasus dan hasil uji			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama lengkap, username, email, password	Dapat menyimpan data yang telah diinputkan	Sesuai yang diharapkan	Berhasil

3. Data Sensor

Tabel 4. 3 Pengujian Data Sensor

Kasus dan hasil uji			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tanggal, temperature, humidity, pressure, dewpoint, temperature bmp, altitude, dan sea level pressure	Dapat dapat tersimpan di database	Sesuai yang diharapkan	Berhasil

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam bab–bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Sistem stasiun cuaca ini juga berbasis *internet of things* itu berarti dapat di akses dimana saja dan kapan saja.
2. Alat juga bisa di tambah lagi di berbagai tempat agar informasi yang di dapat semakin luas.
3. Data yang disimpan dalam satu database dapat memberikan keamanan dalam penyimpanan data sehingga tidak perlu khawatir data menjadi rusak atau hilang.

DAFTAR PUSTAKA

- almeganews. (2020, April 9). *Titik Embun (Dew Point) dan Bagaimana Mengukurnya?* Retrieved from Almega Sejahtera: <https://almeganews.wordpress.com/2020/04/09/titik-embun-dew-point-dan-bagaimana-mengukurnya/>
- Faudin, A. (2017, August 10). *Cara mengakses sensor DHT11 menggunakan Arduino.* Retrieved from Nyekar Ilmu: <https://www.nyekarilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/>
- IDCloudHost. (2016, July 17). *Mari Mengenal Apa itu Internet of Thing (IoT).* Retrieved from IDCloudHost: <https://idcloudhost.com/mari-mengenal-apa-itu-internet-thing-iot/>
- Ismail Rifqi Pratama, M. A. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI STASIUN CUACA BERBASIS ATMega8A. *TRANSIENT*, 1-9.
- Lab, I. (2014, July 10). *PENGENALAN MIKROKONTROLER.* Retrieved from Immersa Lab: <https://www.immersa-lab.com/pengenalan-mikrokontroler.htm>
- Lawrence, A. (2020, 10 24). *API: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerjanya.* Retrieved from niagahoster: <https://www.niagahoster.co.id/blog/api-adalah/>
- M. Agus Syamsul Arifin, A. Z. (2018). PERANCANGAN SISTEM WEATHER STATION MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMega 328P BERBASIS WEBSITE DAN ANDROID SEBAGAI MEDIA MONITORING CUACA. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 1-12.
- Riski Mandiri, I. A. (2018). Perancangan Website Perkiraan Cuaca di Pontianak. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018*, 1-5.
- Saputro, T. T. (2017, April 19). *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama.* Retrieved from Embeddednesia: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>
- Shawn. (2020, January 24). *What is Barometric Pressure Sensor and Get Started Barometer Sensor with Arduino.* Retrieved from LATEST OPEN TECH FROM SEEED STUDIO: <https://www.seeedstudio.com/blog/2019/12/30/what-is-barometric-pressure-sensor-and-arduino-guide-to-get-started/>
- Wikipedia. (2017, Desember 2). *Tekanan Atmosfer.* Retrieved from Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Tekanan_atmosfer
- Wikipedia. (2018, January 27). *Stasiun Cuaca.* Retrieved from Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Stasiun_cuaca
- Wikipedia. (2020, Maret 22). *Altitude.* Retrieved from Wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Altitude>
- Wikipedia. (2020, Maret 20). *C (bahasa pemrograman).* Retrieved from Wikipedia: [https://id.wikipedia.org/wiki/C_\(bahasa_pemrograman\)](https://id.wikipedia.org/wiki/C_(bahasa_pemrograman))

- Wikipedia. (2020, July 18). *Cuaca*. Retrieved from Wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Cuaca>
- Wikipedia. (2020, April 1). *Iklim*. Retrieved from Wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Iklim>
- Wikipedia. (2020, June 1). *Kelembapan*. Retrieved from Wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Kelembapan>
- Wikipedia. (2020, Maret 20). *Meteorologi*. Retrieved from Wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Meteorologi>
- Wikipedia. (2020, Febuary 3). *Suhu*. Retrieved from Wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Suhu>
- ZigerWix. (2019, June 18). *Arduino IDE, Pengertian dan istilah yang sering digunakan*. Retrieved from Ide Bebas: <https://www.idebebas.com/arduino-ide/>