
PERANCANGAN SISTEM WEATHER STATION MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328P BERBASIS WEBSITE DAN ANDROID SEBAGAI MEDIA MONITORING CUACA

M. Agus Syamsul Arifin¹, Antoni Zulius²

¹ Program Studi Sistem Komputer Stmik Musirawas Lubuklinggau,

² Program Studi Sistem Komputer Stmik Musirawas Lubuklinggau

e-mail : masa@stmik.muralinggau.ac.id¹, antoni_zulius@muralinggau.ac.id²

Abstrak

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. Pemantauan Cuaca berbasis Website dan Android sebagai media monitoring cuaca dapat mempermudah dalam menganalisis kondisi cuaca yang sedang terjadi. Data disimpan ke dalam database dan dapat di buka kapan saja untuk melihat karakteristik kondisi cuaca di suatu daerah seperti Kecepatan Angin, Arah Mata Angin, Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan. Sistem ini dapat digunakan oleh para ahli cuaca maupun masyarakat awam yang ingin melihat kondisi Kecepatan Angin, Arah Mata Angin, Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan. Karena dengan menggunakan Website dan Android membuat system monitoring menjadi lebih Fleksibel. Penggunaan database juga dapat menyimpan kondisi cuaca sehingga peneliti dapat melihat perubahan kondisi Kecepatan Angin, Arah Mata Angin, Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan yang nantinya data tersebut dapat digunakan untuk menentukan karakteristik cuaca di suatu daerah. Penggunaan Solar Cell sebagai sumber energi Listrik Weather Station ini membuat system ini tidak tergantung dari sumber energy Listrik PLN yang sewaktu – waktu mengalami gangguan.

Kata Kunci : Weather Station, Mikrokontroler ATmega 328p, Web, Android

Abstract

Changing conditions or shifts in the rainy and dry seasons cause problems, where farmers find it difficult to determine the time of planting, the fishermen find it difficult to determine the conditions of the oceans and fish so that this research can ultimately be used to store, view and provide raw data for processed to determine the characteristics of this changing season. Using the Weather Station data on weather conditions can be stored in a database that makes it easier for researchers and experts to see a collection of weather conditions from month to month and from year to year. By using the Web and Android Interface the Society can also see the conditions of rainfall, wind direction and wind speed in Real Time. Website-based Weather Monitoring and Android as a weather monitoring medium can make it easier to analyze the weather conditions that are happening. Data is stored in a database and can be opened at any

time to see the characteristics of weather conditions in an area such as Wind Speed, Wind Direction, Temperature, Humidity and Rainfall. This system can be used by weather experts and ordinary people who want to see the conditions of Wind Speed, Wind Direction, Temperature, Humidity and Rainfall. Because using the Website and Android makes the monitoring system more flexible. The use of databases can also save weather conditions so that researchers can see changes in Wind Speed conditions, Wind Direction, Temperature, Humidity and Rainfall which later can be used to determine weather characteristics in an area. The use of Solar Cell as an energy source for Electric Weather Station makes this system not dependent on the electricity source of PLN Electricity which at times experiences interference.

Keywords : Weather Station, Microcontroller ATmega 328p, Web, Android

I. PENDAHULUAN

Perubahan Iklim di dunia yang disebabkan oleh Global Warming membuat kondisi Cuaca yang berubah sehingga sulit di prediksi. Dahulu di Indonesia Musim Hujan dan Musim Kemarau dapat dilihat dari kalender bulan dimana bulan September hingga Januari merupakan Musim Hujan dan bulan Februari hingga bulan Agustus merupakan Musim Kemarau tetapi sekarang kita tidak bisa lagi menjadikan kalender bulan sebagai patokan untuk melihat musim kemarau maupun musim hujan.

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 maupun kecepatan angin secara Real Time.

Penggunaan system Weather Station yang dapat di monitoring lewat Web dan Interface Android lalu data kondisi cuacanya

dapat di simpan ke dalam database dapat memberikan informasi kondisi cuaca kepada Masyarakat dan mempermudah pekerjaan peneliti cuaca dalam penyediaan data kondisi cuaca untuk dianalisa.

Sistem weather station yang dibuat agar user friendly dengan menggunakan Website dan Android sebagai media monitoringnya dan data yang di dapat akan disimpan ke dalam database untuk nantinya dapat di buka sebagai keperluan penelitian cuaca.

II. TINJAUAN PUSTAKA

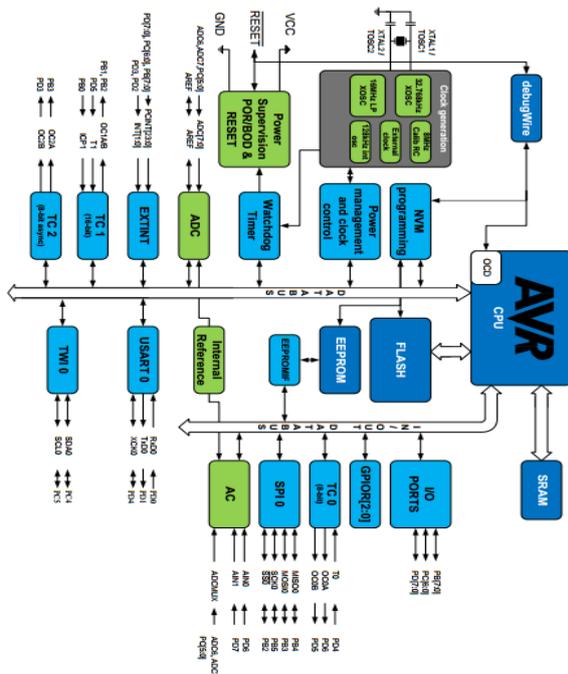
2.1 Mikrokontroler ATmega 328P

Mikrokontroler atau sering dinamakan pengontrolan tertanam (Embedded Controller) adalah suatu system yang mengandung masukan/keluaran, memori, dan Processor yang digunakan pada produk elektronik seperti Pemutar Video pada mobil, Telepon dan Mesin Cuci. Pada Prinsipnya Mikrokontroler adalah sebuah computer berukuran kecil yang dapat di gunakan untuk mengambil keputusan melakukan hal – hal yang bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan perangkat – perangkat eksternal, seperti sensor ultrasonic untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima GPS untuk memperoleh data posisi kebumihan dari satelit dan motor untuk mengontrol gerakan Robot[1].

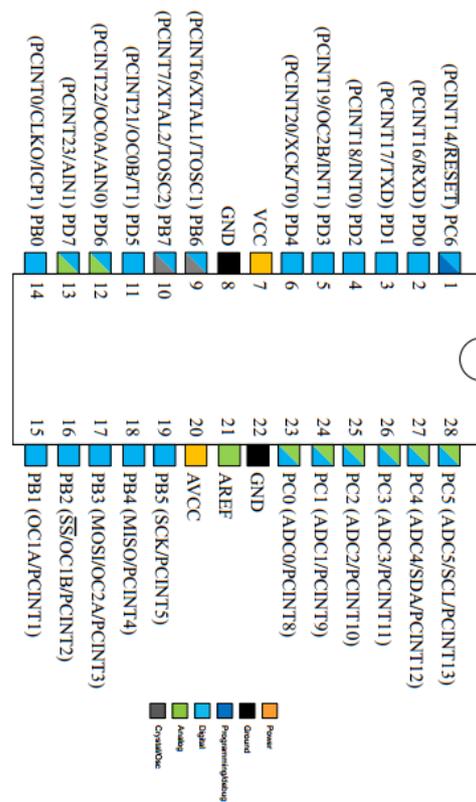
Mikrokontroler ATmega 328P adalah sebuah Microchip picoPower 8 bit AVR berbasis yang dikombinasikan dengan 32 KB ISP Flash memori dengan kemampuan

membaca dan menulis, 1024 Bytes EEPROM, 2KB SRAM, 23 jalur Input dan Output, 32 Jalur Register, Tiga timer/counter dengan mode pembandingan, Interrupt Keluaran dan Masukan, USART Serial yang dapat di Program, Byte yang dilewatkan melalui 2 jalur Serial Interface, SPI Serial Port, 6 Kanal 10 bit Analog/Digital Konverter, Pembatas waktu yang dapat di program dengan Osilaator Internal, dan Lima Pilihan Perangkat Lunak untuk mode hemat energy. Perangkat ini bekerja pada tegangan 1,8 Volt sampai dengan 5 Volt[2].

Diagram Blok dan Konfigurasi PIN ATmega 328P dapat dilihat pada gambar 2.11 dan 2.12



Gambar 1 Diagram Blok ATmega 328P



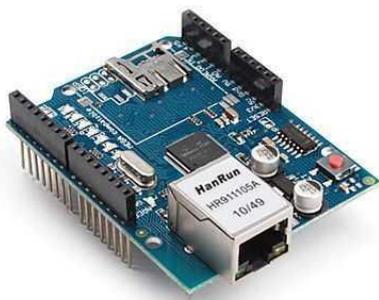
Gambar 2 PIN ATmega 328P

2.2 Weather Station Sensor

Weather Station adalah tempat pengamatan Cuaca berupa Kecepatan Angin, Arah Mata Angin, Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan sedangkan Weather Station Sensor adalah perangkat pendeteksi cuaca.

2.3 Ethernet Shield

Ethernet Shield adalah modul yang digunakan untuk mengkoneksikan Arduino dengan internet menggunakan kabel (Wired). Arduino Ethernet Shield dibuat berdasarkan pada Wiznet W5100 ethernet chip. Wiznet W5100 menyediakan IP untuk TCP dan UDP, yang mendukung hingga 4 socket secara simultan. Untuk menggunakannya dibutuhkan library Ethernet dan SPI. Dan Ethernet Shield ini menggunakan kabel RJ-45 untuk mengkoneksikannya ke Internet, dengan integrated line transformer dan juga Power over Ethernet.



Gambar 3 Ethernet Shield

2.4 Database

Basis data adalah sebagai kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi serta dipanggil oleh pengguna[3].

2.5 Android

Android adalah sebuah system operasi berbasis linux yang di rancang untuk perangkat mobile seperti Smartphone dan Tablet PC.

2.6 PHP

PHP (Personal Hypertext Preprocessor) adalah bahasa server side scripting yang menyatu dengan Hypertext Markup Language (HTML) untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server side scripting maka sintak dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi ke server kemudian hasilnya dikirim ke browser dalam format HTML[3]

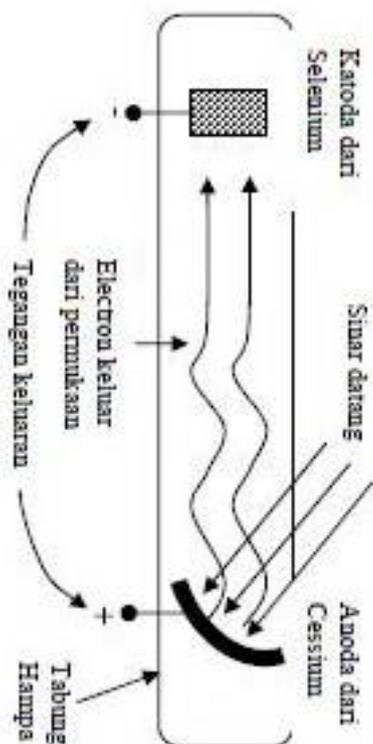
PHP juga dapat berjalan pada berbagai web server seperti IIS (Internal Information Server), PWS (Personal Web Server), Apache dan Xitami. PHP juga mampu lintas platform artinya PHP dapat berjalan dibanyak sistem operasi yang beredar saat ini. Salah satu keunggulan yang dimiliki oleh PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem manajemen database atau

Database Management System (DBMS), sehingga dapat mencitakan suatu halaman web yang dinamis.

2.7 Solar Cell (Panel Surya)

Seiring dengan peningkatan pengetahuan dan teknologi, manusia pada dewasaini telah menemukan sebuah terobosan baru dalam memanfaatkan energi cahayamatahari dengan menciptakan alat konversi energi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disebut photovoltaic[4].

Solar cell merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (sustainable) serta jumlahnya yang sangat besar. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi masa depan setelah berbagai sumber energi konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan. Total kebutuhan energi yang berjumlah 10 TW tersebut setara dengan 3×10^{20} J setiap tahunnya. Sementara total energi matahari yang sampai di permukaan bumi adalah $2,6 \times 10^{24}$ Joule setiap tahunnya. Sebagai perbandingan, energi yang bisa dikonversi melalui proses fotosintesis di seluruh permukaan bumi mencapai $2,8 \times 10^{21}$ J setiap tahunnya. Jika kita lihat jumlah energi yang dibutuhkan dan dibandingkan dengan energi matahari yang tiba di permukaan bumi, maka sebenarnya dengan menutup 0,05% luas permukaan bumi (total luas permukaan bumi adalah $5,1 \times 10^8$ km²) dengan solar cell yang memiliki efisiensi 20%, seluruh kebutuhan energi yang ada di bumi sudah dapat terpenuhi. Proses pembangkitan Solar cell dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Pembangkitan tegangan pada Solar Cell.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

3.1.1. Data Primer

Mengumpulkan data secara langsung dari objek yang diteliti. Adapun cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data tersebut adalah sebagai berikut:

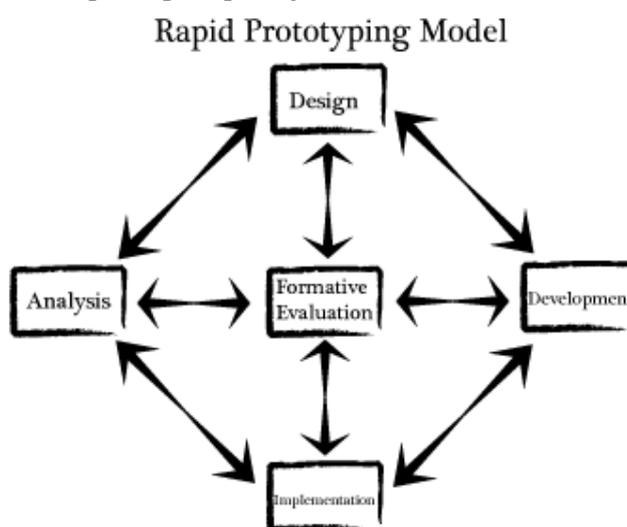
1. Metode *Observasi* (Pengamatan Langsung) Metode pengamatan adalah metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan langsung pada LAB Mikrokontroler STMIC Musirawas Lubuklinggau.
2. Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku literature atau dokumen-dokumen yang berhubungan dengan topic penelitian.

3.1.2. Data Sekunder

Yaitu data yang didapat dan digunakan berupa pengetahuan teoritis yang didapat penulis selama ini, dari buku-buku referensi yang relevan, sertadari hasil penjelajahan (*browsing*) di *internet* yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan Metode Rapid Prototype sebagai metode Pengembangan Sistem. Metode ini memiliki tahapan seperti pada gambar 5



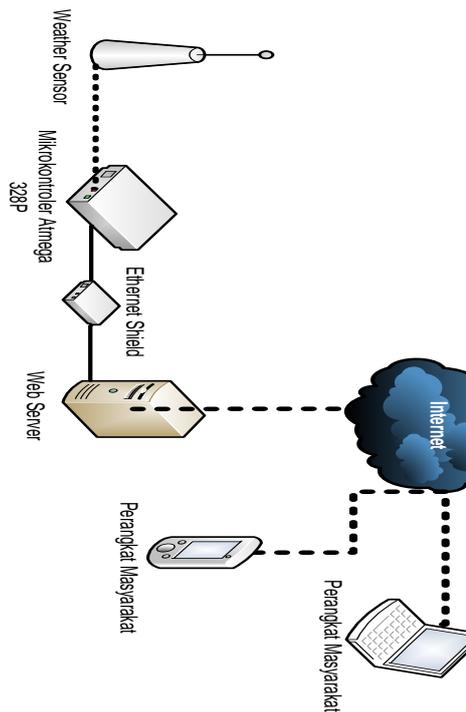
Gambar 5 Metode Rapid Prototyping

a. Analisis Sistem

Pada tahap analisis system peneliti mencari permasalahan yang ada dilingkungan sekitar khususnya di kota Lubuklinggau untuk melihat masalah yang ada.

b. Desain Sistem

Setelah mendapatkan inti dari permasalahan peneliti membuat desain system berupa blok diagram system weather station yang dapat menyimpan data dan dapat dimonitoring kondisinya menggunakan website dan android.



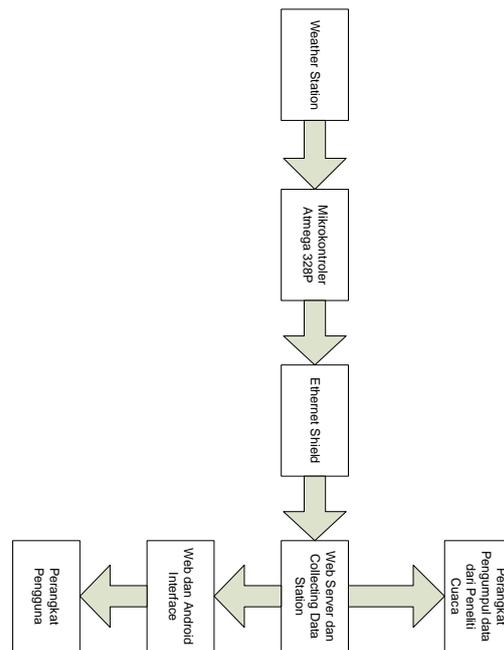
Gambar 6 Desain Sistem Weather Station

Pengalamatan IP pada system ini menggunakan IP statis untuk bagian weather sensor dan web server, dimana web server menggunakan ip dari ISP.

Tabel 1 Pengalamatan IP pada Sistem Weather Station

No	Nama Perangkat	IP Address	Keterangan
1	Ethernet Shield	192.168.1.1	IP Address Ethernet Shield
2	Web Server	192.168.1.2	IP Address yang terhubung ke Weather Station
		ISP	IP Address yang terhubung ke internet

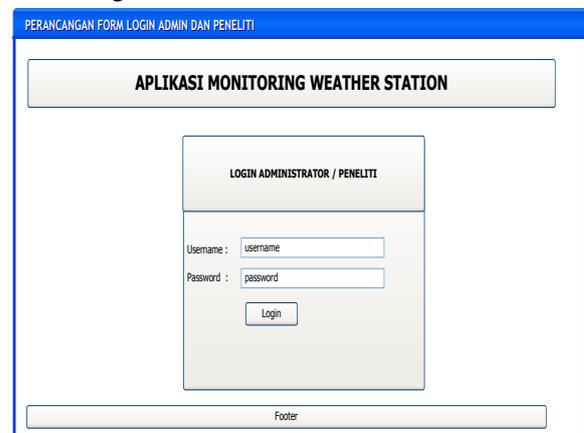
Untuk lebih jelas cara kerja Sistem dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini



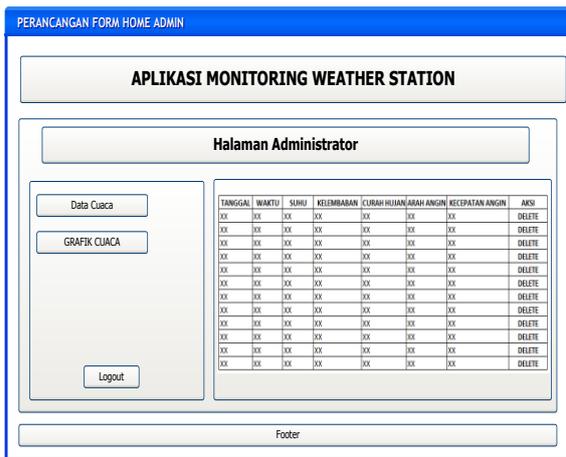
Gambar 7 Alur Kerja Sistem Weather Station

Kondisi cuaca yang di baca oleh Weather Station akan diolah oleh Mikrokontroler agar dapat dikirimkan ke Web Server dan di simpan ke Database melalui Ethernet Shield, Web Server akan menyimpan data kondisi Cuaca dan akan menampilkannya di Web dan Perangkat android yang mengakses Web Server lewat Internet.

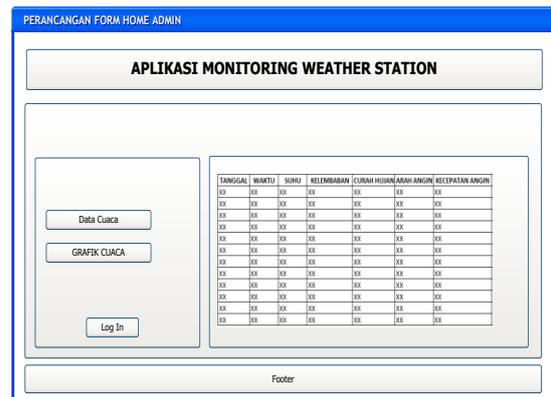
Perancangan Antarmuka Web Monitoring



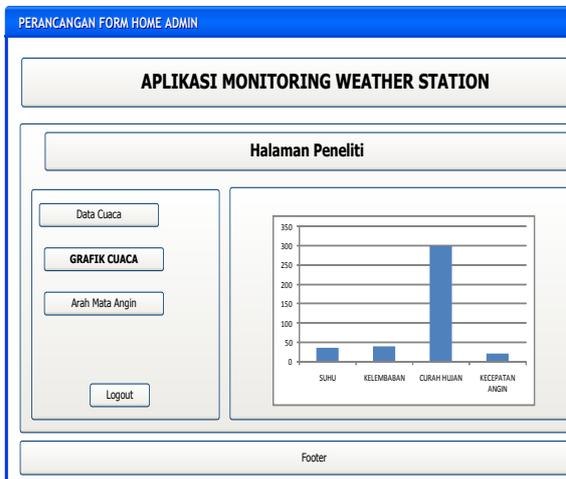
Gambar 8 Rancangan Halaman Login



Gambar 9 Rancangan halaman Data Cuaca



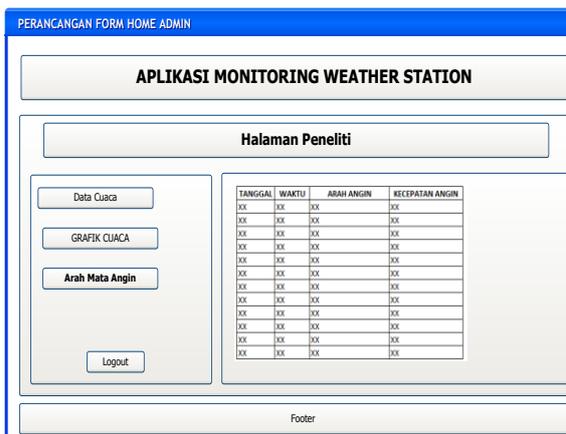
Gambar 12 Rancangan Halaman Monitoring Cuaca Desain Antarmuka Android



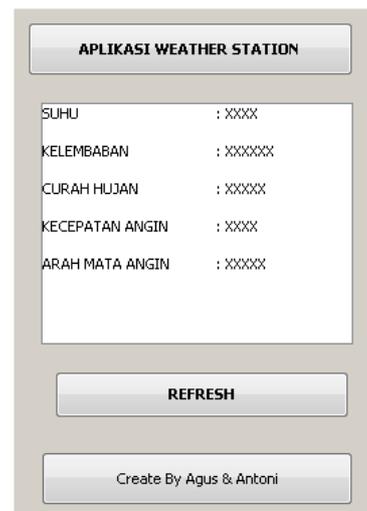
Gambar 10 Rancangan Halaman Grafik Cuaca



Gambar 13 Rancangan Halaman Depan Android



Gambar 11 Rancangan Halaman Data Arah Mata Angin



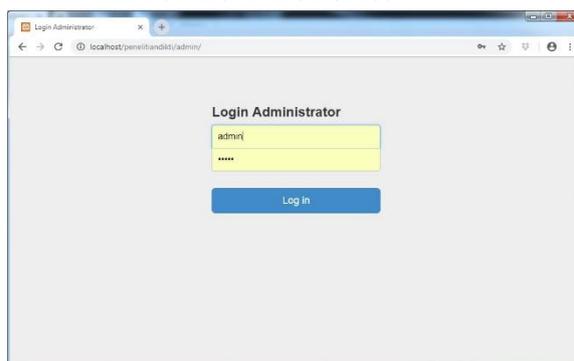
Gambar 14 Rancangan Halaman Data Cuaca Via Android

- c. Pembuatan Sistem
Pembuatan system weather station sesuai dengan desain system akan di bangun pada LAB. Elektronika dan Mikrokontroler STMIC Musirawas Lubuklinggau.
- d. Penerapan Sistem
Untuk penerapan Sistem dan pengambilan data Sistem akan di terapkan di STMIC Musirawas Lubuklinggau hal ini dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam pengambilan data.
- e. Evaluasi
Evaluasi system akan dilakukan apabila data atau desain interface website dan android masih memiliki kekurangan.

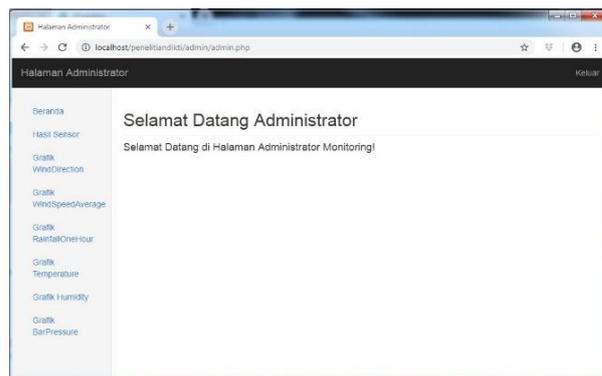
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Setelah melakukan perancangan system selesai di kerjakan langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan system. Untuk mendownload hasil sensor dalam formad exel harus melalui proses log in terlebih dahulu seperti pada gambar 15 untuk proses login dan gambar 16 untuk melakukan download hasil sensor.

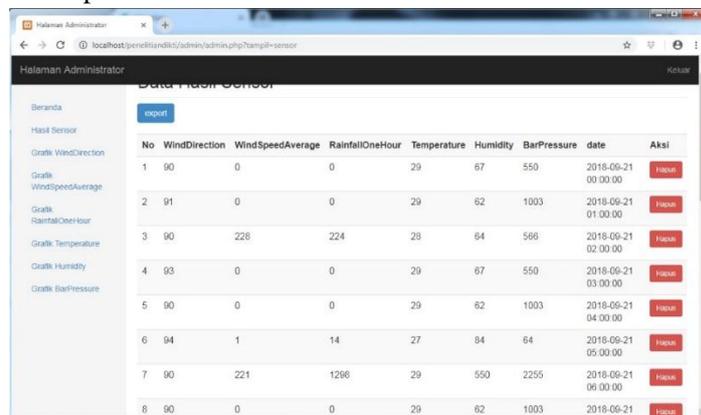


Gambar 15 Tampilan Log in pada Web

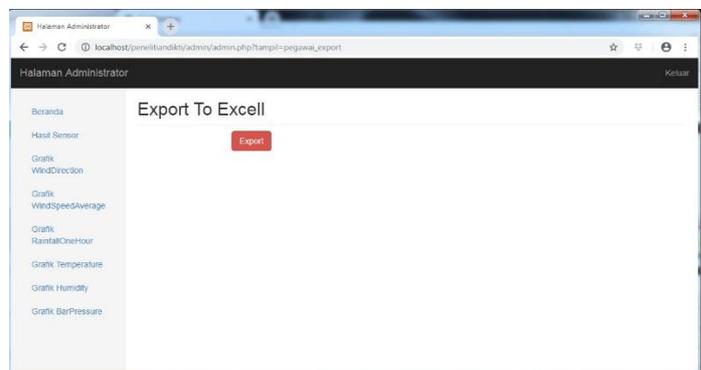


Gambar 16 Halaman Beranda

Data pengukuran sensor dapat dilihat pada gambar 3.3, dari hasil pengujian didapat data pengukuran dari sensor angin dan sensor curah hujan masih terdapat nilai 0 karena pengujian yang di lakukan di dalam ruangan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah perangkat berfungsi dengan baik serta data dari sensor yang di dapatkan apakah bias tersimpan kedalam database.



Gambar 17 Halaman Hasil Sensor



Gambar 18 Tampilan menu untuk Export hasil sensor dalam format excel

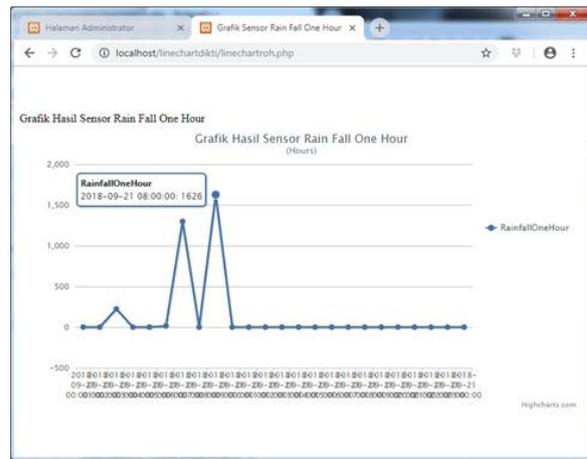
Pada gambar 17 Export hasil sensor dapat dilakukan kedalam format excel sehingga mempermudah dalam menganalisa data. Data yang dihasilkan oleh sensor juga disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat fluktuasi perubahan data yang masuk kedalam database sehingga data lebih mudah untuk di baca



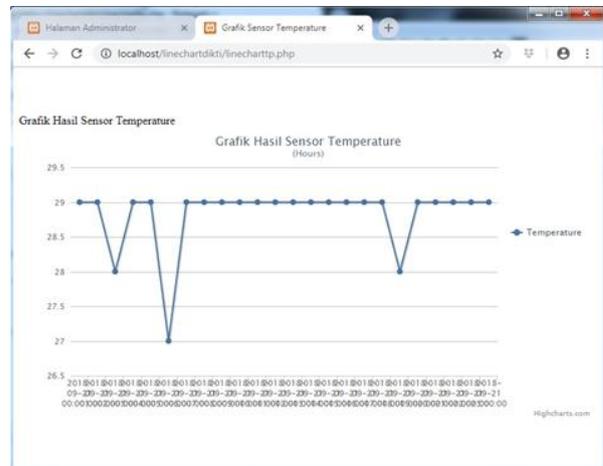
Gambar 19 Hasil Sensor Tekanan dalam Bentuk Grafik



Gambar 20 Hasil Sensor Kelembaban dalam Bentuk Grafik



Gambar 21 Hasil Sensor Curah Hujan dalam Bentuk Grafik



Gambar 22 Hasil Sensor Suhu dalam Bentuk Grafik

Perangkat android digunakan hanya untuk melihat data grafik dari hasil setiap sensor, contoh hasil sensor dapat dilihat pada gambar 23 yaitu hasil sensor curah hujan.



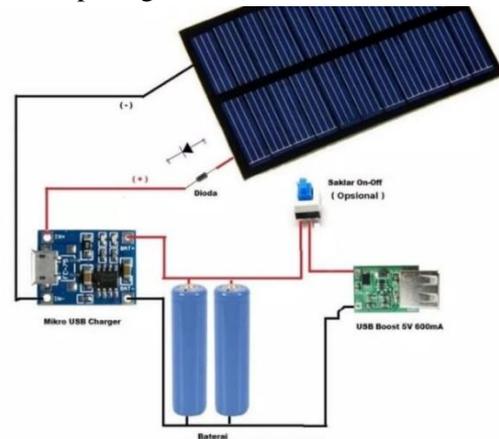
Gambar 23 Tampilan Halaman Monitoring dalam bentuk Android

Dari hasil pengujian terlihat perubahan data yang di dapat dari setiap yang ada di perangkat system weather station yaitu Suhu (C), Kelembaban (hPa), Arah Mata Angin, Kecepatan Angin dan Curah hujan. Pada system ini akan melakukan upload data setiap 1 Jam dari perangkat weather station ke web server dan database server. Untuk sensor akan melakukan refresh data setiap 5 menit sekali. Arah Mata Angin di tentukan dengan melihat sudut mana yang di tunjukkan sensor arah mata angin sehingga hasil sensor yang di tampilkan pada system monitoring berupa derajat ($^{\circ}$). Dimana posisi 90° menunjukkan arah utara sehingga sebelum memasang perangkat harus mengetahui di ketahui dulu arah Timur, Utara, Selatan dan Barat.



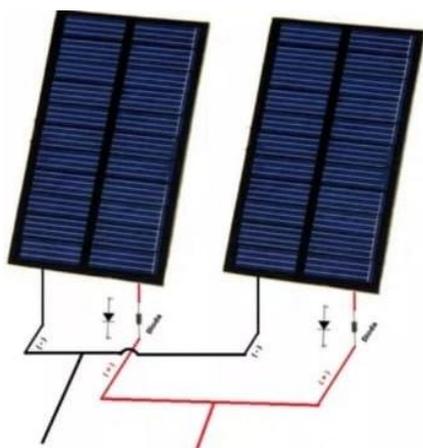
Gambar 24 Sistem pemantau Cuaca

Kemudian melakukan pengujian pada system solar cell yang di gunakan untuk menyalakan perangkat sensor weather station apakah tegangan dan arus yang dihasilkan dapat menjalankan perangkat dengan baik. Rangkaian sistem perangkat solar cell dapat dilihat pada gambar 24



Gambar 25 Rangkaian system Solar cell

Untuk mempercepat proses pengisian baterai melalui panel surya maka di gunakan 2 buah panel surya dengan masing – masing memiliki daya 0,8 Wp sehingga jika di gabungkan ke 2 panel surya ini memiliki daya 1,6 Wp. Rangkaian panel surya dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 25 Rangkaian panel surya untuk mendapatkan daya 1,6 Wp

Sebagai penyimpan daya listrik system ini menggunakan 2 buah baterai bertipe 18650 dengan kapasistas 2600mah untuk masing – masing baterai sehingga system ini memiliki kapasitas baterai sebesar 5200mah ini dilakukan untuk memastikan bahwa system akan terus bekerja sebagai cadangan daya untuk sensor weather station, system ini juga menggunakan listrik PLN. Untuk hasil pengukuran daya input dan output solar cell dapat dilihat pada table 2

Tabel 2 Hasil pengukuran Input dan Output daya Solar Cell

No	Jenis	Hasil Pengukuran	Ket
1.	Input Solar cell ke perangkat USB Charger	1,56W	
2.	Output Solar Cell	10W	

4.2 Pembahasan

Penginputan data dari sensor ke database server dilakukan dalam kurun waktu 1Jam yang kemudian langsung di tampilkan kedalam bentuk web dan program android. Pada sisi sitem atau system weather station perangkat sensor di atur untuk melakukan pengukuran ulang dalam kurun waktu 1

menit sekali. Sistem Weather Station ini menggunakan Solar Cell untuk memberikan energy cadangan jika listrik dari PLN tidak ada sehingga system akan tetap berkerja walaupun tidak ada pasokan listrik dari PLN.

V. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat di tarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Hasil sensor yang di masukkan ke database server dan di tampilkan di web dan program android dilakukan dalam kurun waktu setiap 1 jam.
2. Hasil sensor juga di tampilkan dalam bentuk grafik untuk mempermudah dalam pembacaan hasil sensor
3. Penggunaan solar cell pada system weather station ini adalah untuk memberikan energy listrik cadangan pada perangkat system sehingga system dapat terus bekerja meskipun tidak menggunakan day listrik dari PLN.

VI. SARAN

Saran untuk peneliti lain yang ingin mengambil tema yang sama untuk pengembangan dari system ini adalah Penggunaan computer mini seperti raspberry pi lebih efisien dalam system ini karena web server, database server dan interfacing ke sensor yang digunakan berada dalam satu board komponen sehingga komponen yang akan digunaan lebih sedikit

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi, 2014.
- [2] A. Datasheet, *8-Bit AVR Microcontroller*. 2017.
- [3] A. Nugroho, *Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [4] Y. Brian, "Sumber Energi terbarukan

Masa Depan .(Online),”
<http://esdm.go.id>, . .