

APLIKASI PYRANOMETER DIGITAL BERBASIS NODE WEBKIT DENGAN SISTEM PENAMPILAN DATA SECARA REALTIME

Budiyanto¹, Novriansyah², Prian Gagani Chamdareno³

^{1) 2)} Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat (10510)

Email: ¹budiyanto@ftumj.ac.id, ²novriansyah.umj@gmail.com, ³prian.gagani@ftumj.ac.id

Abstrak

Pyranometer mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengukuran radiasi matahari, keberadaan Pyranometer menjadi salah satu alat ukur radiasi matahari dan menjadi fungsi sebagai penentu lokasi dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai sumber daya energi terbarukan. Penulisan ini membahas mengenai fungsi dari Pyranometer digital yang di kembangkan dengan pembuatan suatu aplikasi yang dapat menampilkan data history secara realtime dalam pembacaan alat ukur radiasi matahari. Aplikasi ini dibuat dengan tujuan untuk menampilkan data pengukuran secara realtime dengan tampilan grafik. Pembuatan aplikasi ini menggunakan alat pengukur jenis Solar Power Meter TM-206 sebagai data input yang akan diolah menggunakan program Html dan Javascript oleh Arduino Uno dan Ethernet Shield sebagai data output perangkat kontroler yang menghubungkan data olahan Arduino uno menggunakan program SQLite yang di compailer ke aplikasi berbasis Node Webkit sebagai tempat penyimpanan data pada PC Server, dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan aplikasi Highchart saat menampilkan penyajian data berbentuk grafik secara realtime. Sehingga disimpulkan bahwa aplikasi ini memudahkan dan membantu penggunaan dalam melihat nilai data pengukuran pada waktu perdetik, menit, jam, hari, bulan dan tahun. Serta dapat sebagai penentu lokasi tempat dimana daerah terbaik untuk di bangunnya PLTS.

Kata kunci :

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pyranometer merupakan sebuah alat untuk mengukur radiasi matahari. Energi matahari sendiri menjadi salah satu sumber daya energi selain air, uap, angin, biogas, batu bara, dan minyak bumi. Pyranometer adalah inovasi dalam industri test & measurement sebagai alat ukur untuk tenaga matahari atau perangkat solar cell, yang digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh radiasi cahaya pada permukaan bidang dengan satuan W/m^2 .

Dalam Pyranometer terdapat sebuah sensor, yaitu sensor yang berfungsi untuk membaca nilai dari radiasi matahari yang terpancar ke bumi realtime pada saat diterima. Untuk mendapatkan nilai radiasi yang realtime sesuai dengan kualitas data yang diinginkan, maka pyranometer harus dikembangkan agar dapat menampilkan data hasil dari pengukuran.

Pada kondisinya ini pengukuran Pyranometer masih dilakukan secara manual, dimana untuk melihat hasil pembacaan pada sensor pyranometer harus selalu terpaku pada monitor tampilan alat pyranometer selama proses pengukuran berlangsung dan menulis dari hasil data pengukuran tersebut secara manual dan tidak secara realtime.

Hal ini tentu sangat terfokus pada pembacaan dan penulisan data hasil Pengukuran Radiasi matahari dari pyranometer secara manual menyebabkan kinerja tidak optimal dan efektif.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Radiasi Matahari

Untuk memahami mengenai Radiasi Matahari, terdapat satu bagian didalamnya yang disebut Cahaya Tampak. Berbicara mengenai pengukuran. Pengukuran radiasi matahari dengan cahaya tampak (penerangan) satu dengan lain saling membatasi diri (terpisah) meskipun bersumber sama. Ini disebabkan daerah panjang gelombang yang diamati berbeda. Radiasi Matahari daerah panjang gelombang

Spektral radiasi matahari. Bila spektral radiasi matahari buruk intensitas radiasi matahari berkurang dipermukaan bumi, mutu kehidupan di bumi dipastikan turun. Pada radiasi matahari yang dimanfaatkan adalah energi panas, sedangkan cahaya tampak adalah penerangan.

Pemanfaatan radiasi matahari dan cahaya tampak yang sangat dekat dengan hidup dan

kehidupan adalah pada sistem bangunan. Diantara sekian banyak kemanfaatan energi panas radiasi matahari baik berupa radiasi langsung normal dan horizontal, radiasi baur, pantul maupun global, yang paling dekat disekitar lingkungan tinggal diantaranya: pengeringan, penguapan dan penghematan energi pada bangunan.[2]

Energi matahari dapat pula diubah menjadi energi listrik, menggunakan sel surya (solar cel). Ketersediaan radiasi matahari dapat digunakan untuk memperkirakan luas dan kemiringan yang optimal panel cel surya untuk menghasilkan energi listrik. Panel cel surya sangat bermanfaat untuk daerah terpencil. berarti menghemat BBM. Persoalan sekarang, adakah sel surya buatan para pakar Indonesia. Bila ada meskipun efisiensi panel sel surya rendah tidak masalah, kerena dibuat sendiri. Bila dibuat sendiri, dapat dikembangkan sehingga diperoleh efisiensi yang lebih baik setiap waktu.

Untuk pengukuran radiasi matahari dapat dilakukan dengan dua macam pendekatan. Pertama yang banyak dilakukan adalah menggunakan medium pengubah energi radiasi.

Cara lain adalah dengan mengukur energi foton yang jatuh pada semikonduktor yang peka foton.

2.2 Alat Pengukur Radiasi Matahari

Alat pengukur radiasi matahari Solar Power meter TM- 206 alat yang ideal untuk pengukuran radiasi matahari yang dipancarkan oleh matahari dari reaksi fusi nuklir yang menciptakan energi elektromagnetik. Spektrum radiasi matahari dekat dengan sebuah tubuh hitam dengan suhu sekitar 5800 K. Sekitar setengah dari radiasi dalam gelombang pendek bagian terlihat dari spektrum elektromagnetik. Setengah lainnya adalah sebagian besar di bagian dekat-inframerah, dengan beberapa di bagian ultraviolet dari spektrum. Satuan ukuran yang Watts per meter persegi atau BTU, tes khas dan aplikasi pengukuran adalah:[3]

- Pengukuran Radiasi matahari.
- Pengukuran transmisi Surya.
- Penelitian Tenaga surya.
- Membantu untuk mengatur PV Solar Panel pada sudut optimum dari kejadian

Intensitas matahari diukur dengan menggunakan solar power meter. Solar power meter ini mempunyai sensor dibagian atasnya, output dari

pengukuran bisa dalam W/m² dan BTU/(ft².h). Solar power meter merk Tenmars TM-206 mempunyai range sampai dengan 1999 W/m² atau 634 BTU/(ft².h).



Gambar 2.1 Solar power meter m TM-206

2.3 Aplikasi Node Webkit

Node webkit yaitu merupakan runtime app yang dibuat berdasarkan Chromium dan node.js. Dengan Node webkit kita bisa membuat aplikasi desktop dalam bahasa Html dan JavaScript. Node-webkit juga memungkinkan kita untuk memanggil modul-modul Node.js langsung dari Document Object Model (DOM) dan membuat cara baru untuk membuat aplikasi desktop dengan teknologi Web. Node-webkit.[4]

Fitur-fitur NW.js:

- Aplikasi dibuat dengan HTML5, CSS3, JavaScript, dan WebGL;
- Dukungan penuh untuk API Node.js dan semua modul pihak ketiga;
- Performa yang baik: Node dan WebKit berjalan di thread yang sama; objek-objek berada di heap yang sama dan dapat mereferensikan satu sama lain;
- Mudah untuk memaketkan dan mendistribusikan aplikasi;
- Tersedia untuk Linux, Mac OS X dan Windows.

Hal yang membedakan antara pengembangan software pada desktop dan web apps adalah kemampuan pengembang aplikasi desktop yang membutuhkan pengetahuan yang luas dari berbagai bahasa pemrograman, seperti C++, Python, algoritma dasar, local files – yang kebanyakan dari bahasa pemrograman tersebut sukar untuk dipahami. Sedangkan seorang web developer memiliki pengetahuan untuk membuat website/aplikasi di dalam browser yang cara kerjanya sama sekali berbeda apabila ingin membuat aplikasi native di desktop.

Saat ini sudah banyak aplikasi berbasis website yang dapat diakses dari berbagai platform (cross-platform), namun tidak untuk aplikasi desktop. Ketika mendeploy sebuah aplikasi yang telah diciptakan, developer aplikasi akan terbentur dengan masalah platform, yang satu-satunya solusi adalah menguasai struktur algoritma dari platform sistem operasi yang ingin dijalankan pada aplikasi

yang dibuatnya tersebut agar berjalan dengan baik (Windows/Linux/Mac).

Kini sebuah solusi untuk masalah di atas dapat terjawab oleh sebuah produk yang dikembangkan Intel Open Technology Center yang bersifat open-source yang bernama Node-WebKit. Node-WebKit adalah sebuah proyek open source yang menggabungkan NodeJS dan engine penjelajah Webkit (atau Chromium Embedded Framework) untuk pembangunan aplikasi di atas desktop. Sekarang dengan proyek dari Intel ini, web developer tidak perlu khawatir jika ingin mengembangkan idenya di atas aplikasi desktop berbasis Windows, Linux, maupun Mac sekaligus.[4]



Gambar 2.2 Logo NW.js

2.4 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu kit mikrokontroler yang berbasis pada ATmega28. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja, tinggal colokkan ke power supply atau sambungkan melalui kabel USB ke PCmu Arduino Uno ini sudah siap sedia. Arduino Uno ini memiliki 14 pin digital input/output, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, colokan power input, ICSP header, dan sebuah tombol reset.[5]

2.5 Ethernet Shield

Ethernet Shield yaitu perisai yang menghubungkan Arduino Uno ke jaringan Aplikasi pada PC server dalam waktu hitungan detik dan memungkinkan sebuah papan Arduino untuk terhubung ke PC. Hal ini didasarkan pada ethernet chip yang Wiznet W5100 (datasheet). The Wiznet W5100 menyediakan jaringan (IP) tumpukan mampu baik TCP dan UDP.[6]

2.6 JavaScript

JavaScript adalah bahasa skrip yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti Internet Explorer

(IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera. Kode JavaScript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag Script.[7]

2.7 Html

Html adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolahkata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML.[7]

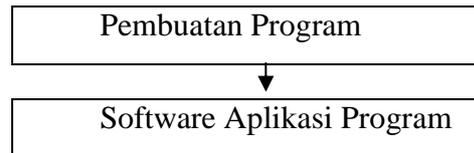
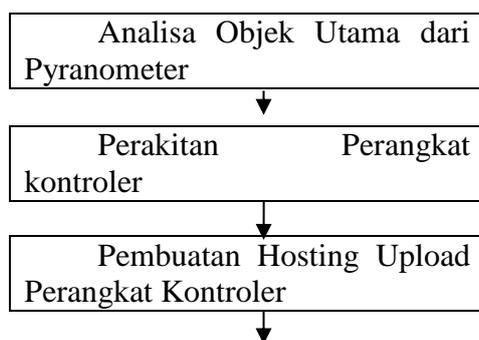
2.8 Sqlite

Sqlite merupakan sebuah sistem manajemen basisdata relasional yang bersifat ACID-compliant dan memiliki ukuran pustaka kode yang relatif kecil, ditulis dalam bahasa C. SQLite bagian integral dari sebuah program secara keseluruhan. Sehingga protokol komunikasi utama yang digunakan adalah melalui pemanggilan API secara langsung melalui bahasa pemrograman. [7]

2.9 HighChart

Highchart adalah library javascript yang dipakai untuk membuat grafik berbasis web. Yang lebih keren, Grafik yang dibuat bersifat interaktif serta murni dibuat dengan javascript, bukan gambar mati yang dihasilkan oleh script PHP atau server side code. tipe grafik yang bisa dibuat dengan highchart sangat banyak, namun kita hanya fokus ke grafik garis, area, bar dan kolom.[7]

3 PERANCANGAN SISTEM DAN ALAT



Gambar 3.1 Tahapan Analisa Perancangan Sistem dan Alat

3.1 Analisa Objek utama dari Pyranometer

Objek utama dalam pengukuran pada pyranometer dalam pengambilan data yaitu :

Radiasi matahari adalah radiasi, atau energi yang kita dapatkan dari matahari. Hal ini juga dikenal sebagai radiasi gelombang pendek. Radiasi matahari datang dalam berbagai bentuk, seperti cahaya yang terlihat, gelombang radio, panas (inframerah), sinar-x, dan sinar ultraviolet. Pengukuran untuk radiasi matahari akan lebih tinggi pada hari yang cerah dan biasanya rendah saat hari berawan.

Pada saat objek utama dari pyranometer menghasilkan data dimulai dari rendah sampai tinggi maka pada saat itu waktu yang harus dipelajari dalam pembacaan pengukuran, dimana objek utama ini akan di baca melalui sensor pyranometer yang diteruskan ke perangkat kontroler dan sampai ke aplikasi yang telah dirancang agar data yang diinginkan dapat di tampilkan secara real time.

3.2 Perakitan Perangkat Kontroler

Alat yang digunakan dalam pembuatan perangkat kontroler ini diantaranya :

1. Arduino Uno

Berperan sebagai perangkat pengolah data inputan dari Pyranometer.

2. Ethernet Shield

Berperan sebagai penghubung Data olahan Arduino Uno output data untuk dihubungkan ke computer dan dibaca oleh Aplikasi Node webkrite

3.3 Pembuatan Hosting Upload Perangkat Kontroler

Aplikasi yang digunakan dalam hosting perangkat kontroler Arduino uno ini diantaranya :

1. Javascript

JavaScript adalah bahasa skrip yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera.

2. Html

Html adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks.

3. Sqlite

Sqlite merupakan sebuah sistem manajemen basisdata relasional yang bersifat ACID-compliant dan memiliki ukuran pustaka kode yang relatif kecil, ditulis dalam bahasa C.SQLite bukanlah sebuah sistem yang mandiri yang berkomunikasi dengan sebuah program, melainkan sebagai bagian integral dari sebuah program secara keseluruhan. Sehingga protokol komunikasi utama yang digunakan adalah melalui pemanggilan API secara langsung melalui bahasa pemrograman.

3.4 Pembuatan Program

Proses pembuatan Program yaitu mencakup pembuatan tiap tampilan pada aplikasi diantaranya :Tampilan pembuka, tampilan menu utama, tampilan pilihan menu aplikasi, tampilan recording, dimana jika pengguna ingin melihat data yang ditampilkan pada aplikasi dapat melihat pada tampilan realtime yang akan menampilkan data secara grafik perdetik pengukuran yang dilakukan pada suatu lokasi pengambilan data dan tampilan history untuk menampilkan data yang telah di simpan sesudah pengambilan data, mencakupi data rata-rata lokasi per detik, menit, jam, hari, bulan dan tahun.Sesuai pilihan yang pengguna ingin ditampilkan.

3.5 Software Aplikasi Program

Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini diantaranya :

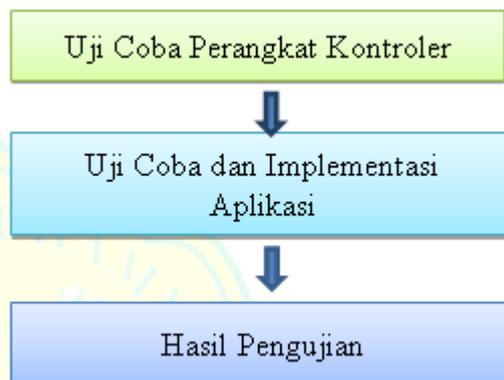
1. Node Webkit

Dengan node-webkit penulis membuat aplikasi desktop dalam bahasa HTML dan JavaScript yang didapat dari data output hasil compiler perangkat kontroler.

2. Highchart

Highchart berfungsi sebagai pengolah Data dari Node Webkit untuk menampilkan data berbentuk Grafik sesuai hasil dari olahan Aplikasi Node Webkit.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.1 Tahap Uji coba dan Hasil

4.1 Uji coba perangkat Kontroler

Uji coba perangkat kontroler terlebih dahulu menggunakan alat pengukur radiasi matahari Pyranometer yang di letakkan di bawah pancaran sinar matahari sebagai alat pengukur. Pengukuran dilakukan mulai jam 7 pagi sampai jam 5 yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan data yang diterima pada sensor pyranometer. Pada alat pyranometer ditujukan sebagai data input yang akan diolah pada perangkat kontroler Arduino uno, pada saat pengukuran.

Pada perangkat kontroler Arduino uno berfungsi sebagai pengolah data input yang masuk pada pyranometer, Arduino Uno ini telah di setting programnya untuk berfungsi sebagai pengolah data dengan menggunakan aplikasi Javascript dan Html.

Hasil olahan data yang telah diproses akan diteruskan ke perangkat Ethernet Shield yang telah di program sebagai penghubung data ke aplikasi di computer menggunakan kabel LAN RJ45 dengan model aplikasi SQLite. Untuk aplikasi Node Webkit, Highchart, Javascript, Html, Sqlite bias di download terlebih dahulu serta itu di instal di komputer.



Gambar 4.2 Perangkat hardware

4.2 Uji coba dan Implementasi Aplikasi

Uji coba aplikasi menggunakan Laptop sebagai PC Server yang telah di download aplikasi Node Webkit sebagai program aplikasi, pada aplikasi ini telah di integrasikan dengan aplikasi pada perangkat kontroler sebagai data output yang diterima pada aplikasi yang ada apa PC server.



Gambar 4.3 Aplikasi Pembuka



Gambar 4.4 Tampilan Awal Aplikasi

Pada gambar tampilan awal aplikasi memiliki beberapa fungsi pada menu yaitu meliputi :



Gambar 4.5 Fungsi Menu

3. Connect to Sensor

Berfungsi untuk mengaktifkan aplikasi agar terhubung dengan perangkat kontroler

4. Status

Yaitu koneksi data inputan dari perangkat kontroler

5. Play Record

Berfungsi untuk memulai perekaman data

6. Delete all Data

Berfungsi untuk penghapusan data yang tidak diperlukan

7. Close Application

Berfungsi untuk menutup aplikasi



Gambar 4.6 Fungsi menu Realtime dan History

8. Realtime

Fungsi menu ini adalah menampilkan data yang diukur dengan tampilan grafik yang terbaca dengan nilai hitungan perdetik, dengan data yang sama pada nilai yang ada di pyranometer. Pada menu ini data akan terbaca dan tersimpan di database aplikasi.



Gambar 4.7 Grafik Realtime Aplikasi

Pada posisi ini menu Realtime off dimana data radiasi yang masuk pada Pyranometer belum terkoneksi pada aplikasi, maka data grafik dengan tampilan rata posisi 0.

Realtime On dimana data radiasi yang masuk akan berbentuk grafik gelombang dan akan ter record ke sistem sesuai data ukuran yang masuk.

9. History

Fungsi menu ini sebagai penyimpan data yang telah diukur oleh pyranometer dan disimpan pada aplikasi. Menu history ini dapat menampilkan data sesuai keinginan pengguna untuk data perdetik, menit, jam, hari, minggu, bulan dan tahun.



Gambar 4.8 Fungsi dalam menu history

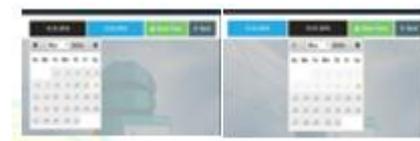
Menampilkan fungsi data-data sebagai berikut :

10. Tanggal awal yang ingin di tampilkan

11. Tanggal Akhir yang ingin ditampilkan

12. Show Chart yaitu menampilkan data pada tanggal yang ingin ditampilkan

13. Back yaitu menu balik ke awal tampilan pembuka



Gambar 4.9 Tampilan Pilihan Tanggal

Dimana pada menu pilihan tanggal berfungsi untuk mencari batas tanggal awal sampai akhir, sesuai data yang ingin ditampilkan. Contoh data perhari yaitu pada pilihan tanggal awal dan akhir kita pilih tanggal 18 Februari 2016 setelah itu kita klik menu Show chart maka akan tampil data history seperti pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Data History sesuai pilihan tanggal

Pada tampilan data history tanggal 18 Februari 2016 akan menampilkan data perhari dari pengukuran dimana akan tampak data perdetik, jam pada sumbu x dan tinggi nilai diterima pada sumbu y

5 KESIMPULAN

Dalam penulisan jurnal ini maka dapat dibuat suatu kesimpulan antara lain :

1. Aplikasi Berbasis Node Webkit yang telah dibuat cukup mudah digunakan dan merupakan solusi dari penyimpanan serta pembacaan secara realtime serta memiliki history data. Selama ini alat ukur radiasi hanya menampilkan data pada alat pyranometersaat digunakan.
2. Setelah melalui tahap perancangan sistem dan melakukan pemrograman terhadap aplikasi serta uji coba, maka aplikasi Berbasis Node Webkit dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna.
3. Aplikasi Berbasis Node Webkit ini dapat dikembangkan lagi bukan hanya untuk kegiatan pendataan radiasi matahari, tetapi juga bisa dipergunakan untuk pencarian lokasi daerah yang terbaik pancaran radiasi matahari agar dapat dijadikan lokasi pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai energi yang terbarukan.
4. Kelebihan Aplikasi dan Perangkat kontroler ini mudah dibawa dan digunakan dimana saja serta dalam proses pengukuran tanpa menggunakan suatu jaringan apapun.
5. Pada saat pengukuran didapat nilai yang berbeda-beda dikarenakan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain yaitu : Waktu, Cuaca dan Awan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1].<http://lizenhs.wordpress.com/2011/05/03/radiasi-matahari-kandungan-atmosfir-lingkungan-hidup-dan-spektral-radiasi-matahari>
- [2].Danusugondho, Iskandar and Aldy Anwar (1976). "Framework For Solar Energy Research And Development Policy Proposed For Indonesia

And Its Relevance To Solar Energy Utilization In Building Syatems". Presented at Symposium UNESCO/World Organization Solar Energy, Geneva August 20 – Septembre 3.

[3].<http://www.tenmars.com/webls-en-us/TM-206.html>

[4].<https://www.codepolitan.com/node-webkit-sekarang-nw-js/>

<http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-unomikrokontroler.html>

[6].[http:// diditnote.blogspot.co.id/2013/06](http://diditnote.blogspot.co.id/2013/06)

arduino-ethernet-sheild.html

[7].<http://bertzzie.com/post/44/aplikasi-desktop-dengan-html-css-dan-javascript>.