DATA LOGGER INTENSITAS CAHAYA MATAHARI BERBASIS NODEMCU UNTUK MENENTUKAN LOKASI PENEMPATAN *SOLAR CELL*

Hemanulisa Monika Putri, Joseph Dedy Irawan, Deddy Rudhistiar
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
hemanolisamp@gmail.com

ABSTRAK

Sinar Matahari merupakan sumber dari penerangan paling besar di dunia, energi dari matahari sendiri tidak akan habis. Manfaat dari cahaya matahari belum banyak digunakan oleh manusia, termasuk digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Energi dari matahari dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik selain menggunakan batu bara. *Solar Cell* adalah perangkat yang dapat merubah energy matahari menjadi energy listrik yang ramah lingkungan. Meskipun membutuhkan perangkat yang perlu dipasang dan apakah tempat untuk pemasangan perangkat ini sudah benar dan menghasilkan energi listrik. Pada permasalahan tersebut, dapat dibuat alat dengan teknologi IoT yang sistemnya dapat memberikan informasi dari lokasi yang tepat untuk tempat pemasangan perangkat *solar cell*, sehingga dapat memudahkan seseorang yang ingin memasang perangkat *solar cell* dirumah mereka. Alat yang digunakan ini menggunakan sistem *monitoring* dan hasilnya dapat ditampilkan pada *website*, selain itu, alat *monitoring* ini dapat terhubung dengan wifi jadi website dapat diakses menggunakan smartphone. Hasil dari pengujian terhadap sensor LDR sendiri untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari karena menggunakan 3 alat jadi setiap alat diletakan di arah mata angin untuk sensor A1 diletakan di arah timur, A2 diletakan diarah selatan dan untuk A3 diletakan diarah barat. Pada pengujian fungsional merupakan pengujian pada aplikasinya yang telah dibuat dengan impelentasi ke beberapa browser seperti *Google Chrome* dan *Microsoft Edge* aplikasi dapat berjalan 100% sesuai dengan fungsinya.

Kata Kunci : *Matahari, solar cell, nodemcu, sensor ldr, data logger*

1. PENDAHULUAN

Cahaya matahari merupakan fenomena fisis yang memiliki manfaat bagi kehidupan. Matahari juga merupakan sumber dari penerangan paling besar di dunia dan energi nya sendiri tidak akan habis. Manfaat dari cahaya matahari belum banyak di gunakan oleh manusia, contohnya seperti membantu tanaman dalam berfotosintesis. Cahaya matahari juga dapat digunakan untuk menghasilkan *energy* listrik contohnya *solar cell* atau bisa disebut dengan panel surya.

Sinar matahari sampai ke bumi (insolasi) beda tergantung dari faktor lingkungan. Berdasarkan data dari Dewan Energi Nasional Jumlah intensitas radiasi matahari di Indonesia rata-rata mencapai 4.80 KWh/m^2 perhari sama dengan 112.000 GWp perharinya. Dengan besaran potensi ini, *solar cell* dapat dimanfaatkan sebagai penghasil sumber energi pembangkit listrik tenaga matahari. Pada *website* pvinasia syarat ruang untuk pemasangan *solar cell* lokasi rumah jika berada dibawah garis katulistiwa *solar cell* disarankan menghadap utara jika berada diatas garis katulistiwa maka *solar cell* menghadap selatan. Ideal atap rumah menghadap utra atau selatan *solar cell* akan bekerja lebih maksimal.

Berkembangan penggunaan teknologi berdasarkan era sekarang sangatlah cepat. Salah satunya yaitu *IoT*, dapat membantu pekerjaan manusia. Contoh dari alat *IoT* sendiri yaitu *NodeMCU* yang merupakan *board microkontroller* yang terintegrasi dengan *module wifi*. Jika di zaman dahulu masih menggunakan tenaga manusia untuk memantau dan mengelola data secara manual, saat ini sudah dikembangkannya teknologi yang dapat menyimpan data dalam jumlah banyak dan melakukan *monitoring* secara langsung tanpa harus berada diluar tempat.

Maka dari itu dapat dibuat suatu alat *monitoring* intensitas cahaya matahari dengan data *logger* sebagai perekam data dari waktu ke waktu, sehingga dapat diketahui nilai intensitas dari cahaya matahari tersebut dengan menggunakan konsep *Iot*, yang nantinya data yang di*monitoring* dapat diakses dengan mudah melalui *website*, selain itu data yang dihasilkan lebih mudah dilakukan analisa karena tampilan hasil atau *output* dalam berbentuk grafik dan tabel.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dari jurnal Bagus Aji Supeno, Muhammad Rivai, dan Fajar Budiman (2016) melakukan penelitian mengenai Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis *Web Server* pada Robot Balon Udara untuk Deteksi Kebocoran Pipa Gas. Dalam penelitiannya membuat sebuah alat dengan pelacak dengan sensor *GPS* data tempat saat terjadi tekanan gas tinggi dengan jarak jangkauan maksimum balon udara adalah 15 cm [1]

Dalam penelitian Harry Pratama Ramadhan, Condro Kartiko, Agi Prasetiadi (2020). Dengan peper yang berjudul *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Metode Data Logging. Dalam penelitiannya membuat sebuah sistem pemantauan untuk menganalisis kualitas air tambak udang secara

real-time dengan metode data *logging* menggunakan *NodeMCU* yang berperan sebagai data *logger* [2]

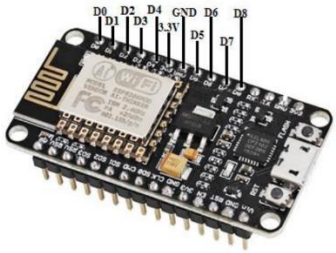
Dalam penelitian Mariana H. Sirait (2020) melakukan penelitiannya dengan judul Data *Logger* Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari Berbasis *IoT* Menggunakan *Arduino Mega*. Dalam penelitiannya ini membuat sebuah sistem pengukuran intensitas cahaya matahari untuk mengetahui berapa nilai intensitas cahaya matahari yang bersinar kemudian datanya disimpan pada *SD card*, data tersebut dapat di tampilkan pada *android* [3]

Dalam Penelitian Nurul Laili Mufidah pada (2018) papernya yang berjudul mengenai Sistem Informasi Curah Hujan dengan *NodeMCU* Berbasis *Website*. Dalam penelitiannya membuat sistem informasi curah hujan untuk mengetahui intensitas curah hujan pada suatu tempat, sistem ini alat mendapatkan infomasi dari sensor curah hujan dan *NodeMCU* serta hasil ditampilkan pada *website* dan *android* [4]

Dalam penelitian Wahyu Setiawan (2019), melakukan penelitian mengenai Perancangan Sistem *Monitoring* Parameter Listrik, Cuaca Dan Pergerakan *Solar Tracker* Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis *IoT*. Dalam penelitiannya membuat alat yang melakukan *monitoring* panel surya data dari hasil *monitoring* ditampilkan pada *website* [5]

2.2 *NodeMCU*

Merupakan *board mikrokontroler* yang terintegrasi dengan *module WiFi ESP8266* versi 12E. memiliki 13 pin I/O digital dan sebuah pin *analog*, namun pada umumnya pin digital yang digunakan ialah D0 sampai D8 seperti pada gambar 2.1. alat ini juga mendukung pemprograman menggunkaan *compiler*nya *arduino* menggunakan *Arduino IDE* dengan mengubah pengaturan tipe *board* pada *board manager*. Secara fungsinya modul ini hampir sama dengan *arduino*, tapi lebih fokus untuk koneksi menuju *internet* [6] *NodeMCU* ditunjukan pada gambar berikut.



Gambar 1. *NodeMCU*

2.3 Sensor LDR

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan alat elektronika serupa *resistor*, tapi nilai dari sensor selalu berubah tergantung dari cahaya yang sensor tangkap. Sensor Ldr jika terkena cahaya nilai hambatan akan rendah jika tidak terkena cahaya nilai hambatan akan tinggi. Nilai dari resistansi sensor ldr antara 50 Ω (*Ohm*) sampai 1 Ω (*Ohm*). [7]

2.4 Data *Logger*

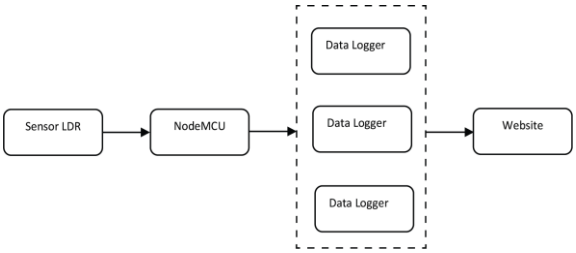
Merupakan metode untuk kumpulkan, analisa, dan simpan data pengeluaran sensor. alat untuk melakukan data *logging* atau pencatat. Dapat menggunakan *SD card* untuk pemyimpanan data. Data *logger* dapat digunakan 24 jam dengan dihidupkan alat yang digunakan maka data *logger* akan merekam data yang masuk dapat digunakan untuk sistem *monitoring* sebagai pengumpulan data informasi. [8]

3. METODE PENELITIAN

Perancangan awal sistem menentukan alur dari rangkaian alat dan sistem yang akan dibuat.

3.1 Diagram Blok

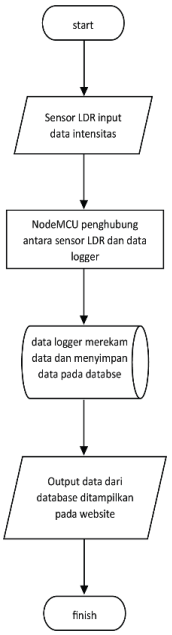
Merupakan diagram dari sebuah sistem, dimana pada sensor LDR sebagai respon stimulus berupa perubahan intensitas cahaya dan menghubungkan menjadi nilai, *NodeMCU* sebagai *Arduino* dan *Module Wifi*, *NodeMCU* meneruskan. Data *logger* merekam data juga dapat menyimpan data langsung ke *database*. Nilai dari sensor LDR disimpan pada *database*. *Output* data atau hasil akhir di tampilkan pada *website*, dan *monitoring* langsung pada *website*. Proses kerja pada alat ditampilkam pada hasil berikut.



Gambar 2 Blok Diagram

3.2 *Flowchart*

Flowchart menunjukan alur rancangan alat yang akan dibuat ditunjukan hasil Gambar 3 berikut.



Gambar 3 *Flowchart*

Dari Gambar 3 berikut pertama sensor LDR input nilai intensitas cahaya matahari, *NodeMCU* sebagai penghubung untuk peroses pengiriman data *input*an dari sensor LDR ke Data *Logger*, kemudian data *Logger* merekam data dan menyimpan data pada *database*. Hasil *output* dari *database* akan di tampilkan pada *Website*. *Monitoring* intensitas cahaya dilakukan langsung dari *Website* tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Coba

Uji kinerja alat dari rancangan sistem. Hasil uji untuk menentukan apakah alat berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

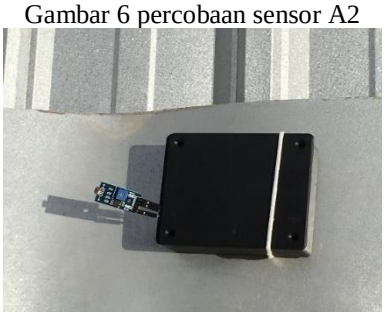
4.2 Pengujian *Hardware*

Pengujian komponen dari alat data *logger* intensitas cahaya matahari ini terdiri dari sistem 3 *NodeMCU*, dan 3 Sensor LDR. Menggunakan tempat sebagai wadah alat data *logger* intensitas cahaya matahari, komponen ini terhubung dengan dengan laptop melalui *wifi* atau *hostpot* yang nantinya mudah digunakan. Adapun implenentasi *hardware* pada Gambar 4 berikut.

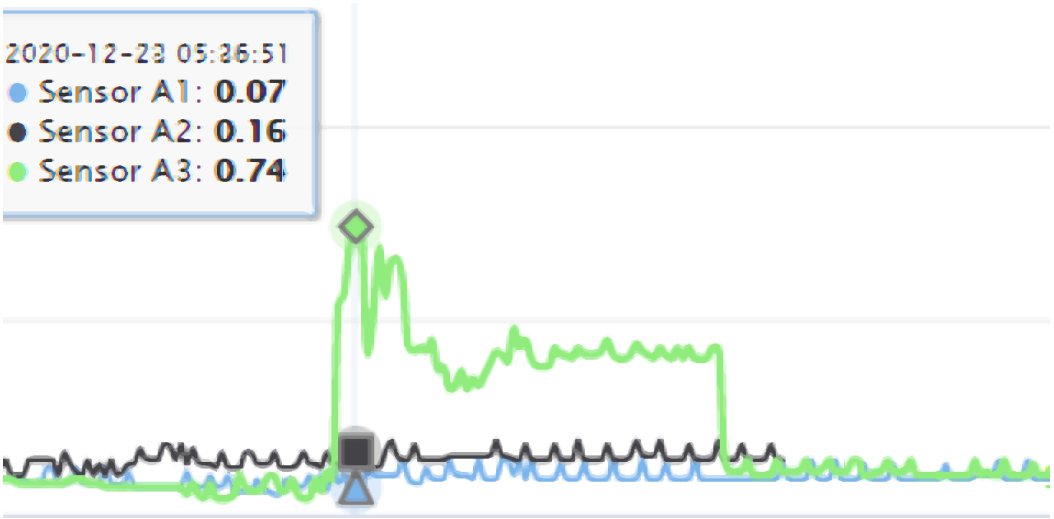
Gambar 4 implementasi data *logger* intensitas cahaya

Gambar 5 percobaan pada sensor A1

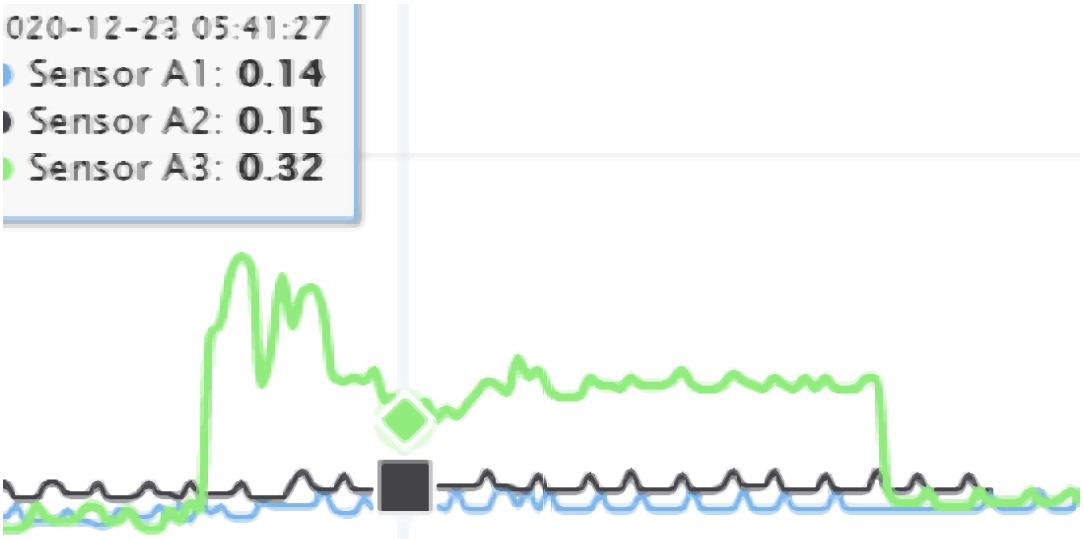
Gambar 6 percobaan sensor A2



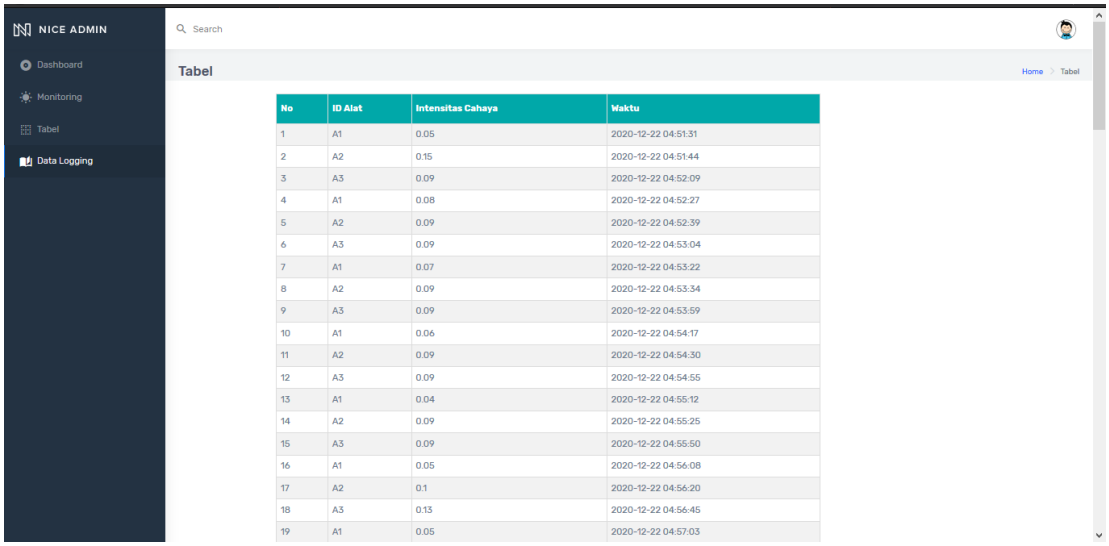
Gambar 7 percobaan pada sensor A3



Gambar 8 tampilan grafik dari data sensor ldr pada *website*



Gambar 9 tampilan grafik sensor ldr pada *website*



Gambar 10 tampilan Tabel dari data sensor ldr pada *website*

Pada Tabel 1 merupakan hasil pengujian pada tanggal 29 dengan 3 sensor yang digunakan sensor ldr mendeteksi intensitas cahaya matahari dengan satuan *candela* (Cd), kemudian sensor ldr merupakan tegangan *analog* dirubah ketegangan digital jadi nilai dari intensitas cahaya matahari dalam satuan *Lux*. Sensor ldr semakin terkena cahaya matahari semakin terkena cahaya maka resistansi nilainya rendah. Hasil pengujian ditunjukan oleh Tabel 1.

Tabel 1 Gambar hasil pengujian pada sensor ldr

Id_alat	Sensor ldr
A1	0.09 Lux
A2	0.14 Lux
A3	0.1 Lux
A1	0.09 Lux
A2	0.14 Lux
A3	0.1 Lux
A1	0.13 Lux
A2	0.18 Lux
A3	0.13 Lux

4.3 Analisa Pengujian

Pada pengujian didapatkan bahwa dari 3 sensor yang digunakan nilai intensitas cahaya matahari pada gambar 8 sensor A1 berada pada titik tinggi dari A2 dan A3 dengan nilai 0.07, sensor A2 berada pada titik rendah dari A1 dengan nilai 0.16, dan sensor A3 berada pada titik rendah dari A1 dan A2 dengan nilai 0.74. Sensor A1 diletakan disebelah timur sensor A2 diletakan disebelah selatan dan sensor A3 diletakan disebelah barat, pengujian pada pukul 11.36. pada gambar 9 sensor A1 berada pada titik rendah dari A1 sebelumnya dengan nilai 0.14, sensor A2 pada titik satu kali lebih tinggi dari A2 sebelumnya yaitu 0.15 dan sensor A3 pada titik tinggi dari A3 sebelumnya dengan nilai 0.32 pengujian pada pukul 11.41. Kemudian sensor yang digunakan berjalan dengan baik mengirim data selama 1 menit sekali, nilai intensitas cahaya yang di deteksi oleh sensor dapat ditampilkan pada *website* berjalan baik dan sensor berhasil mengirim data.

4.4 Pengujian *Software*

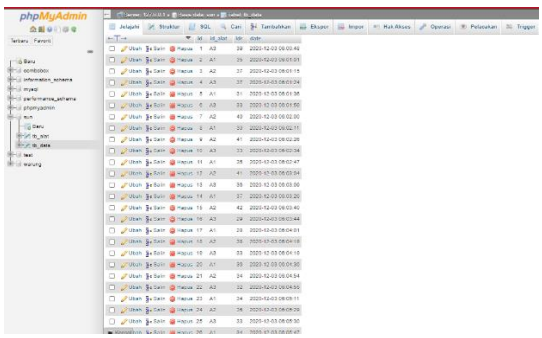
Software menggunakan *Arduino IDE*, dan *Google Chrome*.

Gambar 11 pengujian *arduino IDE*

Pada Gambar 11 diatas merupakan kode program untuk sensor LDR mengirim data ke *NodeMCU* dengan menggunakan *library esp8266WiFi* sebagai *library* untuk NodeMCU, *boudid* yang digunakan 115200 dan koneksi ke *hostpot* atau *wifi* untuk media *transfer* data. Hasil dari pengujian pada Gambar 12 berkut.

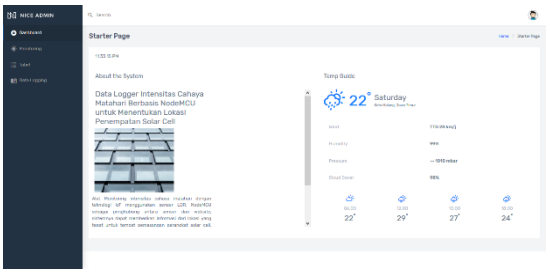
Gambar 12 tampilan *serial monitor*

Pada Gambar 12 diatas menampilkan nilai dari intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor LDR, kemudian *NodeMCU* mengirim data dengan melakukan koneksi ke *Ip Address* laptop setelah itu tujuan *request url* untuk kirim data sensor pada *NodeMCU* teruskan *website* dan menyimpan data pada *database* pada Gambar 13 berikut.



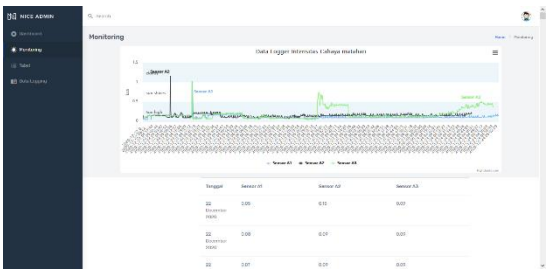
Gambar 13 tampilan *database*

Sebagai tempat untuk menampilkan *wesite* yang telah dibuat, *website* ini menampilkan data berbentuk grafik dan tabel. Tampilan *website* ditunjukan pada Gambar 14.



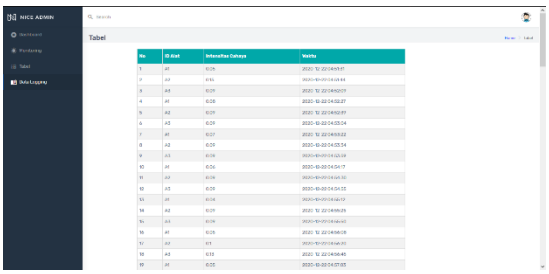
Gambar 14 tampilan halamam *dashboard*

Pada Gambar 14 merupakan tampilan halaman awal atau *dashboard* dari *website*, pada bagian menu terdapat halaman *dashboard*, halaman *monitoring*, halaman tabel dan halaman data *log*. Tampilan halaman *monitoring* ditunjukan Gambar 15 berikut.



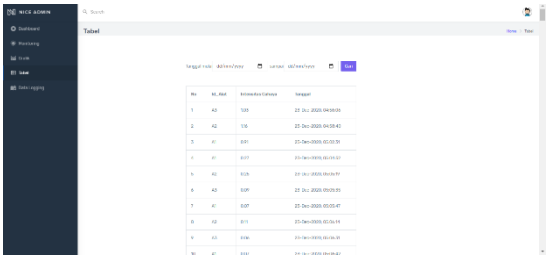
Gambar 15 tampilan halaman *monitoring*

Monitoring pada Gambar 15 terdiri dari 3 sensor dengan nilai yang berbeda karena diletakan di 3 tempat timur, selatan dan barat. Untuk tampilan halaman tabel ditunjukan pada Gambar 16.



Gambar 16 tampilan halaman data *logging*

Halaman data *logging* yang datanya di ambil dari *database*, kemuduian ditampilkan pada *website*. Tabel dibuat dapat melakukan *auto refresh* dan menampilkan data baru dari sensor.



Gambar 17 tampilan halaman tabel

Halaman tabel dari nilai yang ingin ditampilkan sesuai dengan tanggal yang dipilih sampai dengan tanggal berapa. Dapat menampilkan data berdasarkan suatu hari, dua hari ataupun lebih.

4.5 Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian pada *software*, *module NodeMCU* dapat terkoneksi ke jaringan *wifi* dan dapat mengirimkan data sensor pada *database*. *Website* dapat menampilkan data dalam bentuk grafik dan tabel dari sensor secara *realtime*. Pada grafik menampilkan data dari sensor A1, A2, dan A3. Jika *ssid* dan *pass* yang digunakan berubah maka harus *upload* program ulang mengikuti *access point* pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya rancangan dan uji sistem, oleh itu disimpulkan antara lain:

1. Alat data *logger* matahari menggunakan sensor ldr jika terkena langsung maka nilai hambatan sensor kecil begitu juga sebaliknya
2. Alat data *logger* intensitas matahari menggunakan sensor ldr jika terkena langsung tingkat cahaya matahari yang diterima oleh sensor maka semakin kecil nilai resistansinya begitu juga sebaliknya.
3. Syarat ruang untuk pemasangan *solar cell* lokasi rumah jika berada dibawah katulistiwa *solar cell* disarankan menghadap utara jika berada diatas garis katulistiwa maka *solar cell* menghadap selatan. Ideal atap rumah menghadap utara atau selatan *solar cell* akan bekerja lebih maksimal.
4. Dari hasil pengujian alat *monitoring* yang dilakukan nilai sensor A1 berada pada titik tinggi dari A2 dan A3 dengan nilai 0.1, sensor A2 berada pada titik tinggi dari A3 dengan nilai 0.2, dan sensor A3 berada pada titik rendah dari A1 dan A2 dengan nilai 0.15 data pengujian pada pukul 08.06 karena sensor A1 diletakan diarah timur dan matahari terbit dari timur maka yang terkena cahaya matahari sensor A1.
5. Dari hasil pengujian alat *monitoring* yang dilakukan nilai sensor A1 berada pada titik tinggi dari A2 dan A3 dengan nilai 0.07, sensor A2 berada pada titik rendah dari A1 dengan nilai 0.16, dan sensor A3 berada pada titik rendah dari A1 dan A2 dengan nilai 0.74 data pengujian pada pukul 11.36 karena matahari terbit dari timur jadi sensor A1 lebih terkena cahaya matahari, semakin siang matahari mulai meninggi dan berada pada puncaknya.
6. Dari hasil pengujian alat *monitoring* yang dilakukan nilai sensor A1 berada pada titik rendah dari A2 dengan nilai 0.19, sensor A2 berada pada titik tinggi dari A1 dan A3 dengan nilai 0.14, dan sensor A3 berada pada titik rendah dari A1 dan A2 dengan nilai 0.37 data negujian pada pukul 13.00 karena gerak semu harian matahari yang disebabkan oleh rotasi bumi semakin siang matahari berada diatas dan terbenam diarah barat.

5.2 Saran

Proses mengerjakan sistem ini tidak kurang dari berbagai kesalahan, untuk itu agar sistem dapat diperlukannya pengembangan. Saran dari penulis antara lain:

1. Alat *monitoring* intensitas cahaya matahari ini hanya digunakan sekali untuk menentukan lokasi yang tepat pemasangan *solar cell*.
2. Alat *monitoring* intensitas cahaya matahari ini menggunakan *website* sebagai tempat untuk menampilkan data dari sensor diharapkan kedepannya dapat dikembangkan lagi berbasis *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Supeno, B. A. (2016). *Rancang Bangun Data Logging Berbasis Web Server Pada Robot Balon Udara Untuk Deteksi Kebocoran Pipa Gas* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

[2] Ramadhan, H. P., Kartiko, C., & Prasetiadi, A. (2020). *Monitoring* Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan *NodeMCU*, *Firebase*, dan *Flutter*. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, *6*(1).

[3] Sirait, M. H. (2020). Data Logger Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari Berbasis *IOT* Menggunakan *Arduino Mega*.

[4] Mufidah, N. L. (2018). SISTEM INFORMASI CURAH HUJAN DENGAN *NODEMCU* BERBASIS *WEBSITE*. *Ubiquitous: Computers and its Applications Journal*, *1*(1), 25-34.

[5] Setiawan, W. (2019). *Perancangan Sistem Monitoring Parameter Listrik, Cuaca dan Pergerakan Solar Tracker pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis (IOT)* (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Nasional Malang).

[6] Components101.com. (2020). *Development boards nodemcu esp8266 pinout features and datasheet.* Tersedia:https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet.

[7] Fajar, K., 2011, Analisis *Efisiensi* Sensor Cahaya (LDR, *Photodioda*, Dan *Phototransistor*) Pada Rancang Bangun Robot Pemadam Api, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang. Adafruit.com. (2015) *ESP8266EX data sheet, espr. syst. datasheet, espressif systems,Shanghai.[Online]*.Tersedia:https://www.adafruit.com/images/productfiles/2471/0AESP8266__*Datasheet*__EN_v4.3.pdf

[8] Loggerindo.com. (2017). Taukah anda apa itu data *logger*. Tersedia:

https://www.loggerindo.com/tahukah-anda-apa-itu-data-logger-29.

[9] Wikipedia. "*What is Data Logging and web server*". Diakses pada 4 Januari 2016. https://id.webopedia .org/what is *data logging* and *web server*/.

[10] PRIATAMA, T. A. (2020). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Solar Cell Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 dan Data Logger Secara Real Time* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Palembang).