

PERANCANGAN MONITORING CUACA BERBASIS IoT TENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN PANEL SURYA 20 WP

¹M Putra Fatahillah

Universitas Harapan Medan, Jln HM Joni No 70C, email: mputrafatahillah3367@gmail.com

²Indra Roza

Universitas Harapan Medan, Jln HM Joni No 70C, e-mail: indrarozar@ gmail.com

Abstract

The internet has developed rapidly after the development of smartphone technology. Many internet applications can be accessed via a smartphone, for example looking for information, entertainment, social media, YouTube and so on. Internet of Things (IoT) technology is also growing rapidly by providing conveniences for developing it. This tool uses PLTS which functions to convert solar energy into electrical energy. This tool uses Arduino Uno which functions as a calibration of the temperature sensor, rain sensor and light sensor. This tool uses a temperature sensor that functions to detect air humidity. This tool uses a rain sensor to detect the presence or absence of rainwater. This tool uses the MCU node which functions as a data link from Arduino Uno to the server using wifi. When it's going to rain. The rain sensor will detect the presence or absence of rainwater. Then when it rains. The rain sensor will send data to Arduino Uno. Temperature sensor also when it rains. The temperature sensor sends data to Arduino Uno. If all data has been calibrated from the sensor. Then the data is sent to the smartphone. Via MCU nodes ESP8266.

Keywords:

PLTS; Arduino Uno; Temperature Sensor; Rain Sensor; MCU Nodes

Abstrak

Internet telah berkembang pesat setelah *teknologi smartphone* berkembang. Banyak aplikasi *internet* yang dapat diakses melalui *smartphone* misalnya mencari informasi, hiburan, media sosial, *youtube* dan sebagainya. *Teknologi Internet of Things (IoT)* juga berkembang pesat dengan menyediakan kemudahan-kemudahan untuk mengembangkannya. Alat ini menggunakan PLTS yang berfungsi sebagai mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Alat ini menggunakan Arduino Uno yang berfungsi sebagai mengkalibrasikan dari sensor temperatur, sensor hujan dan sensor cahaya [1]. Alat ini menggunakan sensor temperatur yang berfungsi sebagai mendeteksi kelembaban udara. Alat ini menggunakan sensor hujan yang berfungsi sebagai mendeteksi ada atau tidak adanya air hujan. Alat ini menggunakan node MCU yang berfungsi sebagai penghubung data dari Arduino Uno ke server dengan menggunakan wifi. Pada saat mau hujan. Sensor hujan akan mendeteksi ada atau tidak adanya air hujan. Kemudian jika terjadi hujan. Sensor hujan akan mengirim data ke Arduino Uno. Sensor temperatur juga pada saat terjadinya hujan. Sensor temperatur mengirimkan data ke Arduino Uno. Jika semua data sudah dikalibrasikan dari sensor. Maka data tersebut di kirim ke smartphone. Melalui node MCU ESP8266.

Kata Kunci:

PLTS; Arduino Uno; Sensor Temperatur; Sensor Hujan; Node MCU

1. PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Internet telah berkembang pesat setelah *teknologi smartphone* berkembang. Banyak aplikasi *internet* yang dapat diakses melalui *smartphone* misalnya mencari informasi, hiburan, media sosial, *youtube* dan sebagainya. *Teknologi Internet of Things (IoT)* juga berkembang pesat dengan menyediakan kemudahan-kemudahan untuk mengembangkannya. Banyak *server* tersedia secara gratis membuat aplikasi IoT mudah diwujudkan. Salah satu aplikasi IoT adalah *monitoring*. *Monitoring* adalah suatu proses pemantauan data, nilai atau parameter dari jarak jauh. Pada dasarnya *monitoring* membutuhkan suatu *input* yaitu suatu parameter yang dipantau. *Output monitoring* dapat berupa data sensor atau data olahan yang dikirim ke *user*. Dengan berkembangnya *teknologi internet* dan *smartphone* menjadikan *monitoring* dapat direalisasikan dengan mudah.

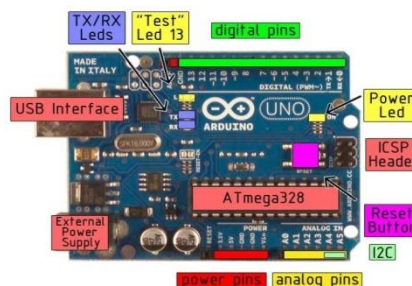
Aplikasi yang akan dibuat adalah sebuah sistem *monitoring* cuaca dengan akses jarak jauh yang dapat dipantau darimana saja melalui *internet* [2]. *Monitoring* cuaca yang dibangun dapat memantau temperatur udara, kelembaban maupun kondisi hujan atau tidak. Dengan menggunakan sensor yang sesuai data cuaca dapat dibaca oleh *kontroler* dan mengkalibrasikannya menjadi nilai sebenarnya kemudian dikirim ke *server* melalui *internet*. *Server* yang digunakan adalah *Blynk* dimana merupakan sebuah *server* yang menyediakan fitur yang cukup lengkap misalnya data *base*, tampilan grafik dan sebagainya [3]. Secara garis besar prinsip kerja sistem adalah membaca data dengan beberapa sensor, mengkalibrasikannya, mengirim ke *hotspot* melalui jaringan *wifi* dan meneruskannya ke *server Blynk*.

Gambar 1 Merupakan panel surya yang memiliki susunan kristal acak. *Type* Polikristal memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama, akan tetapi dapat menghasilkan listrik pada saat mendung [4]. Pada penelitian ini saya menggunakan Panel Surya *Polycrystalline*, dimensi panjang 49 cm, lebar 35 cm, terdiri dari 144 sel surya dengan ukuran panjang 4 cm, lebar 2 cm, dan ketebalan 0.3 mm untuk satu keping selnya. Dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1 Panel Surya Polycrystalline

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping *Integrated Circuit (IC)*, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan *Random Access Memory (RAM)* dan *Read Only Memory (ROM)* yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dapat dilihat pada Gambar 2:



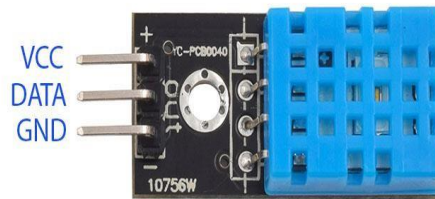
Gambar 2 Bentuk Fisik Arduino Uno

ESP8266 merupakan sebuah chipset yang memiliki fitur Wi-Fi dan mendukung *stack Transmission Control Protocol/ Internet Protocol* (TCP/IP) sehingga memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan WiFi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB. Dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3 Tampilan Wemos D1 R1

Untuk sensor suhu dan kelembaban digunakan modul sensor DHT11. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan. DHT11 memiliki *output* digital yang sudah terkalibrasi. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan ke dalam OTP memori. Koefisien tersebut akan digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor. Dapat dilihat pada Gambar 4:



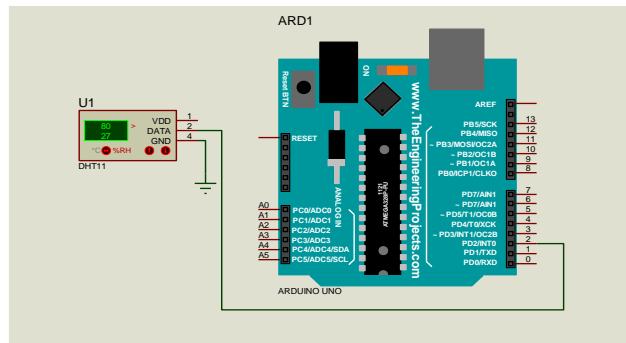
Gambar 4 Modulesensor DHT 11

IoT didefinisikan sebagai suatu jaringan terbuka dan komprehensif dimana didalamnya terdapat objek-objek cerdas yang memiliki kemampuan untuk mengatur objek lain yang ada didalam satu jaringan dengan otomatis, berbagi informasi, data, dan sumber daya dengan objek lain, bereaksi dan bertindak dalam situasi dan perubahan wajah di lingkungan. Istilah IoT pertama kali diformalkan oleh pusat *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Auto-ID pada tahun 2003 [5].



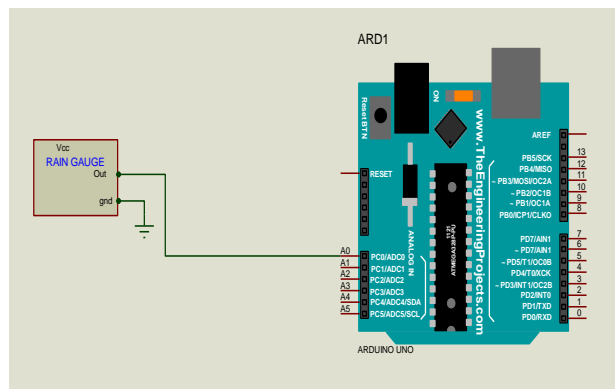
Gambar 5 Ilustrasi IoT

Pada bagian input terdapat sensor temperatur dan kelembaban udara digital yaitu DHT11 yang memiliki output sinyal berupa data terkalibrasi. Sensor DHT11 memiliki 3 pin yaitu GND, VCC, dan output. Sensor dihubungkan dengan menggunakan 3 pinnya, pin VCC dihubungkan pada pin 5V pada catudaya, pin GND pada ground rangkaian , dan pin output dihubungkan pada salah satu pin digital mikrokontroler Arduino yaitu Pin 2 seperti pada Gambar 6:



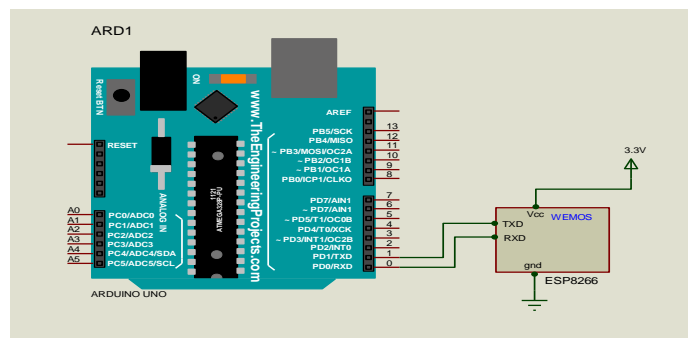
Gambar 6 Sensor DHT 11 terhubung pada Arduino Uno

Sensor hujan adalah sensor yang berfungsi mendeteksi air hujan. Terbuat dari plat tembaga dengan 2 elektroda yaitu elektroda positif dan elektroda negatif [4]. Melalui elektroda tersebut sensor dapat mendeteksi ada tidaknya air hujan . Prinsip kerja sensor sangat sederhana yaitu membaca sifat konduksi air. Seperti diketahui,air dapat menghantarkan listrik. Air memiliki konduktifitas yang jauh lebih tinggi dari pada sifat konduktifitas udara seperti Gambar 7:



Gambar 7 Sensor hujan (rain gauge) pada Arduino Uno

Mikrokontroler ini sudah dibekali dengan esp8266, mikrokontroler ini memiliki 13 pin digital dan *power input* nya dc 5v. mikrokontroler ini yang akan memproses data pada sensor untuk dikirimkan ke server *cloud Thinkspeak*. Koneksi wemos dengan mikrokontroler adalah melalui serial *port* standar , sedangkan koneksi wemos dengan modem atau *router* adalah koneksi *wifi* . Dengan demikian data akan dikirim melalui jaringan *wifi* terlebih dahulu ke modem sebelum ke *internet* seperti Gambar 8:



Gambar 8 Modul ESP8266 Wemos pada Arduino Uno

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Pengujian Rangkaian Catu daya

Catu daya digunakan sebagai sumber tegangan pada alat pengairan otomatis. Nilai tegangan keluaran yang dibutuhkan dari catudaya adalah 5V dan 12V DC. Tegangan 12V diperoleh dari baterai Litium yang digunakan sedangkan untuk mendapatkan tegangan 5V digunakan IC regulator LM7805. Perlu diketahui LM7805 telah terpasang pada board Arduino uno sehingga pengukuran akan dilakukan pada *board* tersebut. Tipe IC LM7805 digunakan untuk mendapatkan tegangan yang stabil sebagai tegangan masukan pada mikrokontroler. Setelah batere dirangkai kemudian keluaran catu daya diuji beberapa kali dan hasilnya adalah seperti yang terlihat pada Tabel 1. Nilai tegangan keluaran dari catudaya sudah memenuhi nilai tegangan yang dibutuhkan untuk mensuplai mikrokontroler node mcu dan Arduino uno yaitu sebesar 4,5-5,5 V. Dapat dilihat

Tabel 1 Tegangan Keluaran Catu Daya

Pengujian	Tegangan 7805	Tegangan Baterai
1	5,05 V	12,13 V
2	5,04 V	12,15 V
3	5,03 V	12,14 V

2.2 Pengujian Sensor Temperatur

Pengujian dilakukan dengan mengukur temperatur udara dan kelembabannya kemudian dibandingkan dengan alat ukur standar yang ada. Untuk menguji sensor tersebut maka harus dibuat program di mikrokontroler arduino kemudian dibaca melalui serial port pada komputer Personal Chat (PC). Hasil pengujian sensor kelembapan dan temperatur terlihat pada Tabel 2 :

Tabel 2 Hasil Pengukuran Sensor DHT 11

Waktu	Temperatur alat	Kelembaban alat	Alat ukur analog	Alat ukur temperatur
8:00	28,1	62%	62%	28,2
9:00	29,1	63%	62%	29,3
10:00	30,1	56%	59%	30,2
11:00	29,9	57%	58%	31,1
12:00	31,7	63%	64%	31,5
13:00	31,3	62%	65%	31,1
14:00	30,1	65%	68%	30,8
15:00	30,3	71%	70%	30,2
16:00	29,9	73%	72%	29,8
17:00	29,9	68%	69%	30,2

2.3 Pengujian ESP8266 Node MCU

Pengujian IC Node MCU dilakukan untuk menguji apakah rangkaian tersebut telah bekerja dgn baik atau tidak. Pengujian dapat dilakukan dengan perbandingan antara program yang dibuat dgn hasil pengukuran. Jika terdapat perbedaan antara logika keluaran antara program dan pengukuran akan memberi indikasi kalau ada kesalahan dalam rangkaian. Algoritma program yang ditulis dalam bahasa C adalah:

```

Void setup ()
{
    Pinmode(0D,Output);digitalWrite(D0,HIGH);
    Pinmode(D1,Output);digitalWrite(D1,LOW);
    Pinmode(D2,Output);digitalWrite(D2,HIGH);
    Pinmode(D3,Output);digitalWrite(D3, LOW);
    Pinmode(D4,Output);digitalWrite(D4, LOW);
    Pinmode(D5,Output);digitalWrite(D5, LOW);
    Pinmode(D6,Output);digitalWrite(D6,HIGH);
    Pinmode(D7,Output);digitalWrite(D7,HIGH);
    Pinmode(D8,Output);digitalWrite(D8, LOW);
    Pinmode(RX,Output);digitalWrite(RX,HIGH);
    Pinmode(TX,Output);digitalWrite(TX, LOW);
}

```

2.4 Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno

Pengujian ic mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dengan hasil pengukuran. Algoritma program yang ditulis dalam perangkat lunak arduino *soft* versi 1.8.9 adalah sebagai berikut:

```

Void setup()
{
    Pinmode(0,Output);digitalWrite(0,HIGH);
    Pinmode(1,Output);digitalWrite(1,LOW);
    Pinmode(2,Output);digitalWrite(2,HIGH);
    Pinmode(3,Output);digitalWrite(3, LOW);
    Pinmode(4,Output);digitalWrite(4, LOW);
    Pinmode(5,Output);digitalWrite(5, LOW);
    Pinmode(6,Output);digitalWrite(6,HIGH);
    Pinmode(7,Output);digitalWrite(7,HIGH);
    Pinmode(8,Output);digitalWrite(8, LOW);
    Pinmode(9,Output);digitalWrite(9,HIGH);
    Pinmode(10,Output);digitalWrite(10, LOW);
    Pinmode(11,Output);digitalWrite(11, LOW);
    Pinmode(12,Output);digitalWrite(12,HIGH);
    Pinmode(13,Output);digitalWrite(13, LOW);
}

```

2.5 Pengujian Sensor Hujan

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan *input* dan mengukur *output* sensor. Dalam hal ini *input* adalah percikan air yang dibuat dengan menggunakan sprayer. Karena sensor adalah sensor analog maka *output* dapat diukur dengan voltmeter berapa tegangan keluarannya akibat percikan air yang diberikan. Berikut adalah hasil pengukuran sensor *rain gauge* pada Tabel 3:

Tabel 3 Hasil pengujian sensor hujan (Rain Gauge)

Kondisi	V out
Kering	4,93 V
Lembab	4,02V
Sedikit butiran air	3,28V
Basah	1,97V
Terendam air	0,98V

Hasil Pengujian:

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa sensor memberikan *output* yang berbanding terbalik. Makin basah sensor makin kecil tegangan keluarannya. Dalam keadaan kering *output* sensor mendekati vcc yaitu 5V. Untuk mencari persentase curah hujan dapat dilakukan kalibrasi melalui program yang dibuat, terlihat pada Gambar 9:



Gambar 9 Pengukuran *output* sensor hujan (rain gauge)

2.6 Pengujian Panel Surya

Panel surya yang digunakan adalah panel surya *Polycrystalline* dengan daya 20 WP. Pengujian dilakukan dengan menjemur panel pada terik matahari dan mengukur tegangan keluaran tanpa beban dan berbeban. Berikut adalah hasil pengujian panel yang dilakukan pada pukul 10:00 hingga pukul 14:00 siang. Hasil terlihat pada Tabel 4:

Tabel 4 Hasil Pengukuran Panel Surya Tanpa Beban

Jam	Vout tanpa beban (V)
10:00	13.8
11:00	15.1
12:00	20.8
13:00	19.6
14:00	19.3

3. SIMPULAN

1. Sebuah sistem pemantau cuaca berbasis IoT tenaga surya dapat dirancang dengan memanfaatkan teknologi *internet* dan pembangkit listrik dari panel surya dan didukung oleh beberapa komponen elektronik seperti mikrokontroler, sensor, dan adapter *wifi* serta *hotspot internet*. Semua komponen diintegrasikan dan sebuah mikrokontroler diprogram untuk membaca data cuaca melalui sensor kemudian dikirim ke server *blynk* melalui *internet*.
2. Sensor cuaca di baca oleh mikrokontroler melalui program yang dibuat kemudian dikalibrasi menjadi nilai sebenarnya dan dikirim ke *internet* melalui perantara adapter *wifi esp 8266* secara serial. Esp 8266 yang terkoneksi dengan *hotspot* akan mengirim datanya ke *internet* yaitu keserver yang digunakan dalam hal ini adalah *Blynk*.
3. Pengontrolan arah panel surya ke matahari dapat dilakukan dengan bantuan sepasang sensor cahaya (LDR) yang mendeteksi arah sinar matahari, mikrokontroler kemudian akan menggerakkan motor penggerak panel menghadap arah sinar matahari tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Feri, "Pengenalan Arduino. E-Book," *Tokobuku. com*, pp. 1–24, 2011.
- [2] S. Amalia, P. Efra Putra, and C. Yohana Windra, "Desain Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Serta Ketinggian Air Berbasis Internet of Things," vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/index>
- [3] C. Wibisono Darmawan, S. R. U A Sompie, and F. D. Kambey, "Mei-Agustus 2020, hal," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 14, pp. 91–100, 2020.
- [4] E. B. Prasetya, "Pemantau Kebocoran Ac Menggunakan Sensor Yl83 Dan Lm35dz Berbasis Mikrokontroler Arduino Melalui Webserver," *J. Elektun*, vol. 14, no. 2, pp. 49–56, 2017.
- [5] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.