

SISTEM MONITORING CUACA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGUNAKAN BLYNK

David Manalu
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Jakarta, Indonesia
davidmanalu@student.telkomuniversity.ac.id

Suyatno, S.T., M.T.
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Jakarta, Indonesia
suyatnobudiharjo@telkomuniversity.ac.id

Cuaca yang berubah-ubah secara cepat dan terus-menerus setiap waktu membuat susah untuk dipredikasi. Cuaca pada suatu daerah dengan daerah lainnya memiliki parameter cuaca yang berbeda-beda. Oleh karena itu, kondisi cuaca merupakan suatu informasi yang sangat diperlukan dan banyak digunakan untuk memantau perubahan cuaca yang terus berubah di area tekontrol seperti rumah, industri, kampus, dan lain- lain. Parameter cuaca yang dibutuhkan seperti suhu, curah hujan, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin. Namun, masalah terjadi saat dibutuhkan laporan cuaca yang akurat untuk waktu saat ini. Sistem monitoring cuaca berbasis IoT dibangun bertujuan untuk memberikan sebuah informasi mengenai perubahan cuaca secara real-time kepada masyarakat dan informasi tersebut bisa diakses dengan mudah oleh semua orang melalui aplikasi. Device sistem monitoring cuaca menggunakan sensor hujan (Rain Drop Water Sensor), sensor LDR (Light Dependent Resistor), serta sensor suhu dan kelembapan (DHT11). Sensor-sensor tersebut dikombinasikan menjadi sebuah informasi cuaca (cerah, mendung, hujan). Informasi dikirimkan kemudian ditampilkan pada aplikasi yang di update setiap 10 detik. Sistem monitoring cuaca ini memberikan kemudahan akses yang lebih cepat dengan hanya mengakses aplikasi Blynk, dan untuk informasi sebelumnya yang disimpan untuk mengetahui perubahan cuaca itu dapat dilihat melalui Database.

Kata Kunci: Sistem Monitoring Cuaca, Alat Pemantau Cuaca

I. PENDAHULUAN

Cuaca adalah salah satu gejala alam atau keadaan atmosfer yang terjadi pada suatu wilayah tertentu (dengan luasan yang relative sempit) dalam waktu yang singkat. Cuaca biasanya hanya berlangsung untuk waktu yang singkat. Peramalan cuaca biasanya dibuat dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi cuaca, seperti suhu, intensitas cahaya, curah hujan, dan kelembaban. Pentingnya pemantauan cuaca adalah untuk mencegah terjadinya bencana alam yang dapat terjadi jika kondisi cuaca memburuk, seperti hujan lebat yang akan menyebabkan banjir dan tanah longsor. Dengan mengetahui kondisi cuaca yang akan datang, seseorang dapat lebih mempersiapkan diri untuk menghadapi risiko dari bencana yang ada dan juga dapat membantu merencanakan kegiatan atau aktivitas sehari-hari. Dengan melihat prakiraan cuaca yang tersedia, seseorang dapat berjaga-jaga dengan mengetahui perubahan cuaca ekstrim yang terjadi.

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, cuaca memiliki manfaat dan peran tersendiri dalam menunjang aktivitas kehidupan manusia. Jadi kalau cuaca tidak menentu, orang dapat mengetahui perubahan cuaca yang terjadi karena adanya alat monitoring cuaca. Alat monitoring cuaca yang dibuat pada penelitian ini berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi Blynk dan data disimpan pada atabase untuk melihat perubahan cuaca yang terjadi.

Dengan besarnya pengaruh perkiraan cuaca dalam kehidupan sehari-hari, penulis melakukan penelitian proyek akhir dengan judul “Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Blynk”.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian proyek akhir ini yaitu:

- Bagaimana cara kerja alat monitoring cuaca?
- Bagaimana cara membuat sistem monitoring cuaca menggunakan mikrokontroler iot dan aplikasi Blynk?
- Bagaimana aplikasi Blynk dapat digunakan untuk menampilkan hasil suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan hujan?
- Bagaimana database dapat menyimpan data hasil untuk mengetahui perubahan cuaca yang terjadi?

Mengingat luasnya penelitian ini, penulis membatasi masalah pada:

- Sistem monitoring cuaca secara real time.
- Proses sistem monitoring cuaca berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk.
- Proses pembacaan dan pengiriman data pada sensor dari alat dan disimpan pada database.

Tujuan penulis memilih untuk melakukan penelitian ini yaitu:

- Mengetahui cara kerja alat monitoring cuaca.
- Mengetahui cara membuat sistem monitoring cuaca menggunakan mikrokontroler iot dengan aplikasi Blynk.
- Mengetahui bagaimana cara agar aplikasi Blynk dapat digunakan untuk menampilkan suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan hujan.
- Mengetahui bagaimana Database dapat menyimpan data hasil untuk memperkirakan perubahan cuaca yang terjadi.

II. LANDASAN TEORI

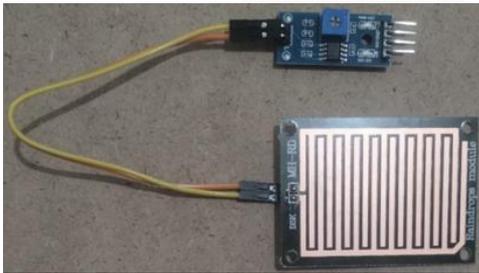
Cuaca adalah gejala alam atau keadaan atmosfer pada waktu tertentu yang singkat dan pada daerah tertentu yang relatif sempit. Kondisi perubahan suhu, curah hujan, kelembaban, dan intensitas cahaya juga bisa di artikan sebagai cuaca. Cuaca memiliki banyak jenis yaitu cuaca panas, cuaca hujan, cuaca berawan, cuaca cerah dan cuaca dingin.

A. Tinjauan Alat



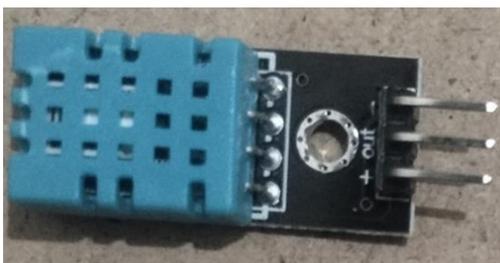
GAMBAR 1
(NODEMCU ESP8266)

NodeMCU adalah platform IoT open-source yang menggunakan bahasa pemrograman untuk membantu membuat prototipe produk IoT, atau bisa memakai sketsa dengan Arduino IDE. NodeMCU bisa digunakan sebagai papan Arduino yang terhubung dengan ESP8622 dan sudah terintegrasi dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler dan akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB ke serial. Sehingga untuk melakukan pemrograman, hanya diperlukan satu kabel data USB. [7]



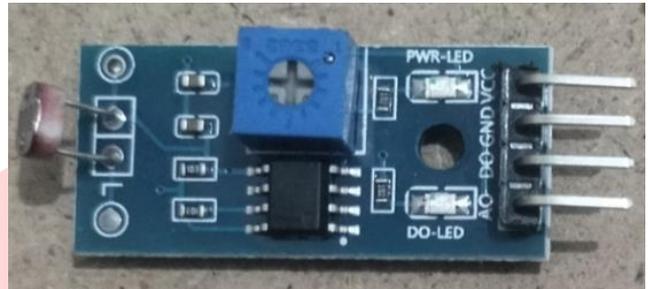
GAMBAR 2
(SENSOR HUJAN)

Rangkaian sensor hujan merupakan rangkaian sederhana yang dapat mendeteksi hujan yang terjadi di sekitar alat yang terpasang di atap. Pada dasarnya rangkaian sensor hujan ini mendeteksi hujan melalui terminal sensor yang dihubungkan oleh air hujan. Sensor air dari rangkaian pendeteksi hujan ini dapat dibuat dengan PCB kemudian dirancang sedemikian rupa sehingga terjadi hubungan antara 2 terminal ketika terkena air. Sebagai indikator jika sensor mendeteksi hujan, rangkaian ini akan memberikan informasi hujan di luar ruangan.[5]



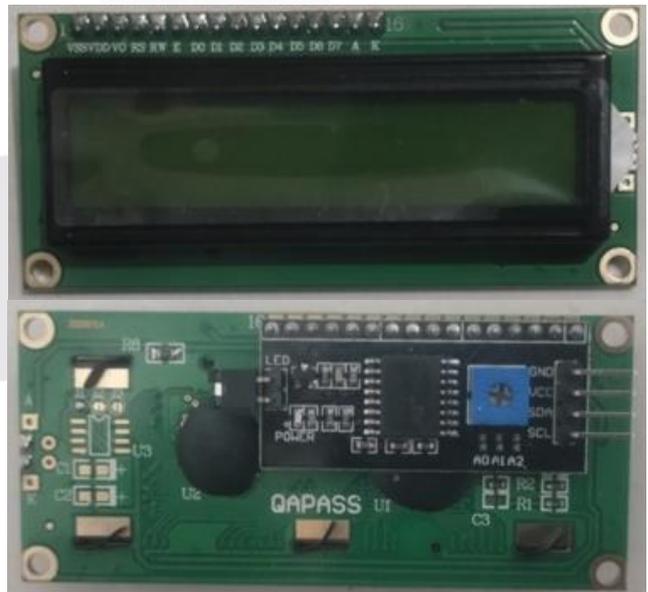
GAMBAR 3
(SENSOR DHT11)

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini memiliki keluaran sinyal digital yang di kalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. DHT11 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain. DHT11 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi.[5]



GAMBAR 4
(SENSOR LDR)

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) merupakan komponen jenis resistor yang nilai hambatannya tergantung pada cahaya yang mengenainya. LDR terbuat dari Cadmium Sulfida yang sangat sensitif terhadap cahaya. Cahaya mempunyai dua sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan foton/partikel energi (dualisme cahaya). Semakin besar intensitas cahaya yang datang, semakin banyak elektron yang dilepaskan dari ikatan. Sehingga resistor LDR akan turun saat cahaya mengenainya. LDR mempunyai nilai resistansi yang sangat besar ketika tidak ada cahaya (gelap) yakni mencapai 10 M Ohm. Sebaliknya jika terkena cahaya, nilai resistor LDR akan turun hingga 150 Ohm.[4]



GAMBAR 5
(LCD MODUL I2C)

LCD adalah komponen elektronika yang dapat mampu menampilkan suatu karakter baik berupa angka, huruf, simbol, atau beberapa karakter sehingga dapat terlihat tampilan. Layar LCD juga dapat menampilkan kata dan seluruh simbol secara efisien dan fleksibel. [5]

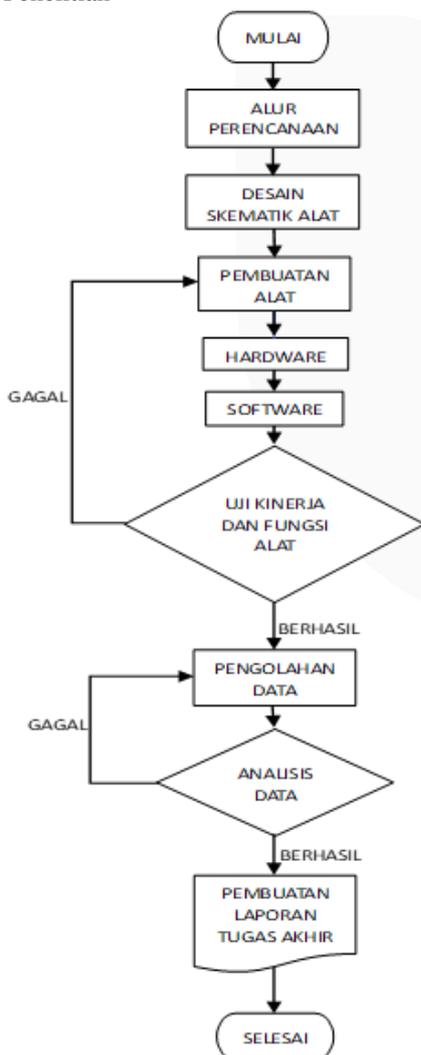
III. PERANCANGAN

Sistem yang digunakan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang nantinya akan terintegrasi dengan Database dan Blynk. Sistem akan mengirim data ke Database dan Blynk apabila setiap sensor telah melakukan tugasnya sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi cuaca saat ini. Sistem menggunakan 3 sensor sebagai input yaitu sensor DHT11 yang akan mengukur suhu dan kelembaban udara, sensor LDR yang akan mengukur intensitas cahaya dan sensor hujan yang akan mendeteksi ada tidaknya hujan. Data yang masuk akan diolah oleh NodeMCU ESP8266 untuk mengetahui kondisi cuaca saat ini, apakah kondisi cuaca sedang cerah dan panas, cerah biasa namun tidak hujan, atau sedang hujan. Apabila kondisi cuaca sedang hujan atau cuaca berubah dari terang menjadi gelap maka NodeMCU ESP8266 akan mengirmkan data terbaru ke Database dan Blynk. Selain itu data juga dapat dilihat secara realtime yang akan ditampilkan pada LCD yang terpasang.

A. Waktu dan Tempat Penelitian

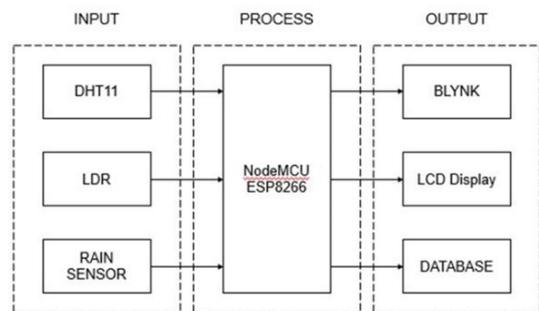
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 sampai dengan selesai. Perancangan dan pengujian alat dilakukan di rumah penulis dan lingkungan kampus Universitas Telkom Jakarta, Daan Mogot.

B. Alur Penelitian



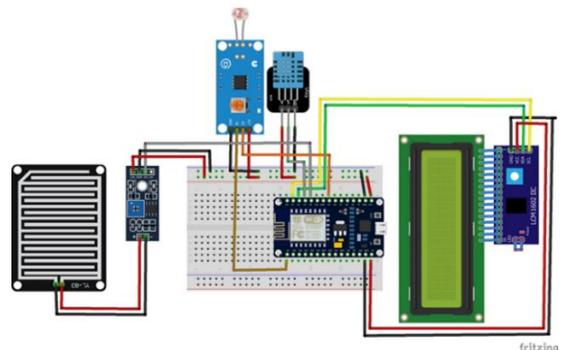
GAMBAR 6
(FLOWCHART ALUR PENELITIAN)

Pada penelitian ini dimulai dengan perencanaan alat seperti apa yang akan dibikin, yaitu alat monitoring cuaca. Dilanjutkan dengan desain skematik alat untuk mengetahui alat apa saja yang akan digunakan dan bagaimana rancangannya. Kemudian pembuatan alat yang diawali dengan hardware yaitu merangkai alat sensor-sensor yang dihubungkan ke board dan tempat untuk outputnya. Setelah hardware selesai dilanjut dengan software yaitu melakukan pengkodean melalui Arduino IDE, setelah kodingan selesai langsung diupload ke alat. Langkah selanjutnya melakukan pengujian kinerja alat, apakah alat berfungsi dengan baik melakukan pekerjaannya atau tidak. Jika alat berfungsi dengan baik dilanjut dengan pengolahan data, namun jika gagal atau alat tidak berfungsi, ulangi pembuatan alat agar diketahui dimana letak kesalahan alat. Pengolahan data maksudnya saat data yang diterima menunjukkan sedang seperti apa keadaan cuaca diluar. Setelah itu, analisis data maksudnya saat sudah banyak data yang diterima, analisis data-data tersebut untuk mengetahui seperti apa perubahan cuaca yang terjadi dalam jangka waktu yang tertentu. Jika dalam analisis data berhasil berarti perubahan cuaca yang terjadi sudah diketahui, namun jika gagal berarti belum diketahui seperti apa perubahan cuaca yang terjadi. Langkah terakhir untuk mempresentasikan alat yaitu pembuatan laporan untuk memberitahukan penelitian ini telah berhasil.



GAMBAR 7
(BLOK DIAGRAM SISTEM)

Maksudnya yaitu yang menginput data ada sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembaban, sensor LDR untuk mengetahui cahaya terang atau gelap, dan sensor hujan untuk mengetahui sedang terjadi hujan atau tidak. Setelah diinput, data diproses melalui NodeMCU 8266 lalu dikirim output datanya untuk diinformasikan atau ditampilkan ke Blynk, LCD, dan Database. Bedanya dari ketiga output itu hanyalah di Database datanya direkam dan disimpan, sehingga saat cuaca berubah itu cuaca sebelumnya masih bisa untuk dilihat di Database.



GAMBAR 8
(RANGKAIAN KOMPONEN)

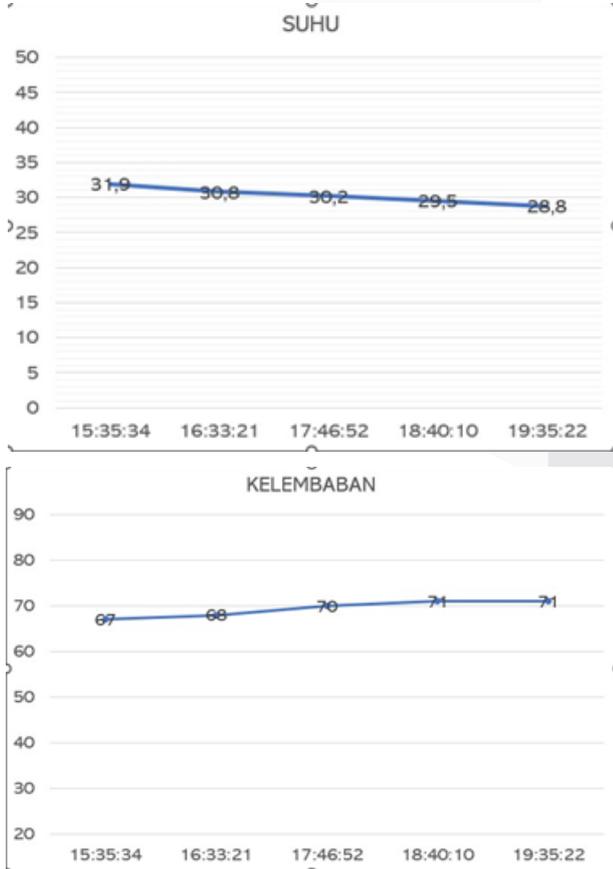
Rancangan alat disusun rapi dengan pin-pin yang sesuai agar dapat dilakukan pemrograman pada software Arduino IDE sehingga setelah pemrograman diupload alat dapat bekerja untuk menginput, memproses, dan kemudian mendapatkan output data untuk ditampilkan serta disimpan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan perancangan sebuah sistem monitoring pendeteksi cuaca dan hujan berbasis sensor secara real time. Dari hasil percobaan, pengamatan dan analisa yang telah dilakukan, sistem dapat di implementasikan secara riil dalam melakukan fungsi monitoring guna memberitahukan kepada pengguna bagaimana cuaca diluar ruangan saat hendak melakukan aktivitasnya masing-masing.

Saat alat sudah selesai dirangkai serta sudah dilakukan pengujian kinerja dan fungsi alat, didapatkan data hasil dari sensor-sensor tersebut. Seperti sensor LDR akan memberitahukan keadaan diluar sedang cerah atau mendung, sensor DHT11 memberitahukan keadaan suhu dan kelembapan diluar, serta sensor hujan memberitahukan keadaan diluar sedang hujan atau tidak. Lalu, kegunaan display LCD pada alat tersebut adalah untuk menampilkan seberapa derajat suhu dan juga kelembapan melalui hasil yang didapat dari sensor DHT11, menampilkan sedang cerah atau tidak melalui hasil yang didapat dari sensor LDR, dan menampilkan sedang hujan atau tidak melalui hasil yang didapat dari sensor hujan.

A. Suhu dan Kelembaban



GAMBAR 9

(DIAGRAM OUTPUT SUHU DAN KELEMBABAN)

TABEL 1
(OUTPUT SUHU DAN KELEMBABAN)

CUACA	Suhu	Kelembaban
Siang	30°C-32°C	60%-70%
Malam	28°C-30°C	70%-80%

Pada data tersebut, dapat dilihat perubahan suhu dan kelembaban yang terjadi tidak begitu drastis pada sore hari dan malam hari. Dapat dilihat pada tabel, suhu rata-rata berkisar 28°C-32°C dan kelembaban rata-rata berkisar 60%-80%. Pada penelitian pertama yaitu pukul 15:35:34 menunjukkan suhu 31,9°C dengan kelembaban 67%, kemudian pada penelitian terakhir yaitu pukul 19:35:22 menunjukkan suhu 28,8°C dengan kelembaban 71%. Perubahan suhu dan kelembaban yang tidak begitu drastis menunjukkan keadaan cuaca yang sedang stabil.

B. Curah Hujan

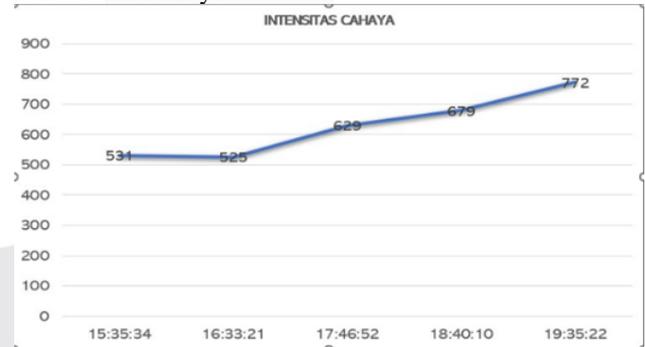


GAMBAR 10

(DIAGRAM OUTPUT HUJAN)

Karena pada pemrograman di Arduino IDE dimasukkan kode sinyal digital 0 saat hujan dan 1 saat tidak hujan, data diatas menunjukkan bahwa dari pukul 15:35:34 sore hari hingga pukul 19:35:22 malam hari sedang tidak terjadi hujan.

C. Intensitas Cahaya



GAMBAR 11

(DIAGRAM OUTPUT INTENSITAS CAHAYA)

TABEL 2
(OUTPUT INTENSITAS CAHAYA)

CUACA	SENSOR	OUTPUT
Cerah	0-575	TERANG
Mendung/Sedikit Gelap	575-650	TERANG
Gelap	650-1000	GELAP

Pada pemrograman Arduino ID, dimasukkan nilai sensor ≥650 untuk pemberitahuan gelap, dan begitu sebaliknya, nilai sensor ≤650 untuk pemberitahuan terang. Jadi pada data yang telah diterima, diketahui bahwa pada pukul 15:35:34 hingga 17:46:52 keadaan cuaca diluar ruangan masih terang, pada pukul 18:40:10 keadaan cuaca diluar ruangan sudah gelap. Namun, pada saat petang menuju malam informasi yang diterima masih terang.

D. Output di Database

ID	Tanggal	Hari	Jam	Intensitas Cahaya	Suhu	Kelembaban	Hujan
326	2023-08-20	Minggu	00:40:20	750	31.30	71.00	1
327	2023-08-20	Minggu	00:40:35	753	31.30	71.00	1
328	2023-08-20	Minggu	00:40:49	750	31.30	71.00	1
329	2023-08-20	Minggu	00:41:03	750	31.30	71.00	1
330	2023-08-20	Minggu	00:41:18	750	31.30	71.00	1
331	2023-08-20	Minggu	00:41:32	750	31.30	71.00	1
332	2023-08-20	Minggu	00:41:47	750	31.30	71.00	1

GAMBAR 12

(TAMPILAN DATABASE)

Gambar diatas merupakan tampilan di Database yang menampilkan output hasil simulasi sistem dari alat, dengan urutannya dari kiri ke kanan yaitu tanggal, hari, jam, intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan hujan.

E. Output di Blynk



GAMBAR 13

(TAMPILAN BLYNK)

Gambar tersebut adalah tampilan dari aplikasi Blynk saat pembuatan template sudah selesai. Terlihat disitu ada warna biru muda menunjukkan suhu 30,2°C, warna kuning menunjukkan kelembaban 73%, warna merah menunjukkan kode sinyal digital 1 yang artinya sedang tidak terjadi hujan, serta warna biru tua menunjukkan kecerahan atau intensitas cahaya 934 yang artinya sedang gelap.

F. Output di LCD



GAMBAR 14

(TAMPILAN LCD)

Data output yang didapat dari NodeMCU ESP8266 ditampilkan pada LCD 16x2 Modul I2C. Yang ditampilkan oleh LCD secara berurutan adalah suhu, kelembaban, kecerahan, dan hujan. Pada saat menampilkan keterangan suhu dan kelembaban, LCD menampilkan nilai suhu dan kelembaban yang didapat dari sensor DHT11. Pada saat menampilkan keterangan intensitas cahaya, LCD menampilkan keterangan dari nilai kecerahan yang ditangkap oleh sensor LDR yaitu jika nilai dibawah 650 akan memberikan keterangan terang. Dan begitu sebaliknya, jika nilai diatas 650 akan memberikan keterangan gelap. Pada saat menampilkan keterangan hujan, LCD kondisi hujan atau tidak yang didapat dari sensor hujan.

V. KESIMPULAN

1. Cara kerja alat monitoring cuaca yaitu dengan tiga sensor pendeteksi:
 - Sensor DHT11 mendeteksi suhu 28°C-30°C saat malam dan 30°C-32°C saat siang, serta mendeteksi kelembaban 60%-70% saat siang dan 70%-80% saat malam.
 - Sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya 0-575 lux saat cerah, 575-650 lux saat mendung/sedikit gelap, dan 650-1000 lux saat gelap.
 - Sensor hujan mendeteksi sedang terjadi hujan atau tidak.Saat ketiga sensor berhasil mendeteksi, data dikirimkan pada *NodeMCU ESP8266* untuk diproses, lalu data output dikirim untuk disimpan dan ditampilkan pada LCD, *Blynk*, dan *database*.
2. Aplikasi *Blynk* dapat digunakan pada sebagai IoT dari sistem monitoring cuaca dengan cara membuat template yang sesuai untuk menampilkan suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan adanya hujan atau tidak pada aplikasi, lalu memasukkan kode yang diterima ke dalam kodingan alat.
3. *Database* dapat menerima data output dari alat sistem monitoring cuaca lalu menampilkan dan menyimpannya agar dapat diketahui perubahan cuaca yang terjadi.

REFERENSI

- [1] M. H. Widiyanto, "Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, vol. 1, no. 2, hlm. 79, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.2.79-84.
- [2] I. Arias Nurdiyanto dan A. Bayu Primawan, "Monitoring Data Curah Hujan Berbasis Internet of Things (IoT)," *SEMINAR NASIONAL Dinamika Informatika*, hlm. 46, 2020.
- [3] Muhamad Fajar dan Adhitia Erfina, "Rancang bangun sistem monitoring curah hujan berbasis internet of things," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 4, no. 1, hlm. 42–49, 2023, doi: 10.37859/coscitech.v4i1.4502.
- [4] S. I. Desmira, Didik Aribowo, Gigih Priyogi, "Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 9, no. 1, hlm. 21–29, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4465.
- [5] I. Jaelani, S. R. U. A. Sompie ST., MT, dan D. J. Mamahit ST., M.Eng, "Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 1, hlm. 1–10, 2016.
- [6] N. Alamsyah, H. F. Rahmani, dan Yeni, "Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR," *Formosa Journal of Applied Sciences*, vol. 1, no. 5, hlm. 703–712, 2022, doi: 10.55927/fjas.v1i5.1444.
- [7] Handi, H. Fitriyah, dan G. E. Setyawan, "Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, hlm. 3258–3265, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>