

SISTEM MONITORING DETEKSI CUACA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Raden Kania¹, Waliadi Gunawan², Tifani Intan Solihati³, Nur Hidayanti⁴, Agus Miftach⁵

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Banten Jaya

Jl. Syeh Nawawi Al Bantani, Cilaku, Curug Kota Serang, Provinsi Banten, Indonesia

*¹kania@unbaja.ac.id, ²waliadigunawan@unbaja.ac.id, ³tifaniintansolihati@unbaja.ac.id,

⁴nurhidayanti@unbaja.ac.id, ⁵miftachagus2000@gmail.com

Abstract

Banten Jaya University has a website <https://www.unbaja.ac.id> which was created in 2018 to make it easier for students to access academic information. Although this website has grown rapidly over time, it does not yet provide campus weather information. Some official weather sites only cover sub districts, not taking into account campus locations. Therefore, this research develops an Internet of Things (IoT) based weather monitoring system using nodemcu and temperature, humidity and weather intensity data. This research uses the Waterfall Method and produces an effective tool that can monitor the weather situation on the Banten Jaya University campus using the DHT 11 sensor, LDR sensor and Raindrop sensor. This research is the first step in developing a weather monitoring system on campus..

Keywords : information, Internet of Things, Weather, Weather monitoring, Website, Sensor

PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi akan keadaan cuaca di suatu lingkungan sempit sangat diperlukan oleh masyarakat yang akan merencanakan suatu kegiatan. Dengan mengetahui informasi keadaan cuaca di suatu lingkungan, masyarakat dapat mempersiapkan hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi (Rahajoeningoem & Saputra, 2017). Teknologi Informasi sebagai bagian integral dari ilmu pengetahuan dan teknologi secara umum, berkaitan erat dengan pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian data. Pada tahun 2018, Universitas Banten Jaya meluncurkan situs web <https://www.unbaja.ac.id> untuk mempermudah akses informasi akademik bagi mahasiswa. Seiring berjalannya waktu, situs tersebut berkembang pesat, memberikan mahasiswa kemudahan dalam mendapatkan informasi terkait akademik. Namun, pentingnya informasi cuaca yang akurat juga tidak bisa diabaikan dalam berbagai aspek kehidupan. Pada penelitian terdahulu, menyatakan penelitian ini merancang sebuah sistem monitoring cuaca berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk Universitas Banten Jaya, yang akan membantu melengkapi kekurangan akses data cuaca yang akurat dan menambah wawasan dan pengalaman dalam bidang robotik dengan menganalisis serta membuat alat monitoring cuaca yang bermanfaat dan diharapkan bisa digunakan pada *website* Universitas Banten Jaya.

IoT atau biasa disebut dengan *Internet of Things* didefinisikan sebagai kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet (Wheelus & Zhu, 2020). IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras (Janet Marabel Juliana Najoo et al., 2022). Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Pradeep & Kant, 2022). Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data dan juga memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet (Suhendar et al., 2020). Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin atau perangkat secara otomatis. Selain itu

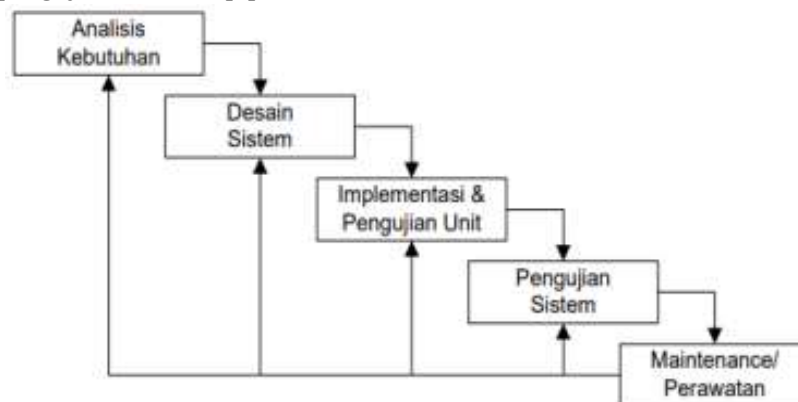
juga adanya *user* yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi *internet of things* (IoT) yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien, seperti dengan *Smartphone* yang telah terhubung dengan internet (Shahjalal et al., 2020) (Setiadi & Abdul Muhaemin, 2018). Menurut *Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation* menyatakan *internet of things* (IoT) sebagai sebuah infrastruktur koneksi jaringan global, yang mengkoneksikan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan teknologi komunikasi. Infrastruktur *internet of things* (IoT) terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangannya. Hal ini menawarkan identifikasi obyek, identifikasi sensor dan kemampuan koneksi yang menjadi dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi koperatif yang berdiri secara independen, juga ditandai dengan tingkat otonomi data capture yang tinggi, event transfer, konektivitas pada jaringan dan juga *interoperabilitas* (Setiadi & Abdul Muhaemin, 2018). Melalui IoT masyarakat luas dapat memantau keadaan secara langsung, seperti mengetahui getaran gempa salah satunya (Effendi, Rustam; Kania, Raden; Muhammad, 2021), bahkan masyarakat pun dapat mengetahui ondisi cuaca di suatu wilayah.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem monitoring cuaca yang dapat memberikan informasi keadaan cuaca pada kampus. *Website* Sistem monitoring cuaca ini akan di bangun menggunakan Bahasa PHP (*Hypertext Preprocessor*) PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan web (Azis et al., 2024). Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994 (Khalaf et al., 2019) dan menggunakan *framework* Codeigniter. Adapun bahasa yang digunakan pada alat sistem monitoring yaitu memakai Bahasa C+. Alat yang dibuat dalam penelitian ini merupakan suatu sistem terpadu yang didesain untuk mengamati data perubahan cuaca secara otomatis dan berkala. Sistem ini dapat dikatakan berfungsi sebahgai mini *weather station* dengan *interface* aplikasi android, yang diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi perubahan curah hujan, suhu dan kelembaban, tekanan udara, arah angin, kecepatan angin dan ketinggian air pada suatu daerah. Dengan demikian pengguna dapat mengetahui perubahan cuaca di suatu daerah tanpa perlu datang ke daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

1. Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan untuk membangun alat monitoring cauca pada kampus Universitas Banten Jaya berbasis IoT (*Internet of Things*) yaitu menggunakan pendekatan dengan metode air terjun atau (*Waterfall*) yang dimulai dari tahapan analisis kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pemeliharaan.



Gambar 1. Metode Waterfall (Solihati et al., 2022)

Pada tahap pembangunan sistem informasi dengan menggunakan metode *Waterfall* dilakukan dengan mendefinisikan pembangunan sistem menjadi lima tahapan (Budiman et al., 2024). Tahapan pertama merupakan tahap awal Analisis kebutuhan, desain, implementasi dan pengujian unit, pengujian sistem dan *maintenance*.

a. Analisa

Analisis (*analysis*) yaitu proses dimana kita berusaha menandai seluruh permasalahan yang dialami oleh pengguna, melalui mendekomposisi dan menandai faktor-faktor perangkat lunak, tujuan-tujuan, hubungan antar tujuan, dan sebagainya.

b. Perancangan/design

Perancangan (*design*) berusaha menemukan solusi permasalahan yang ditemukan dari tahap analisis. Tahap perancangan ini dibagi menjadi dua yaitu :

1. Tahap perancangan yang berfokus menggaris bawahi pada medium apa hasil dari tahap analisis nanti bakal diimplementasikan.
2. Tahap perancangan melakukan penarahan (*refinement*) ruang-ruang yang ditemukan pada tahap analisis juga jika hendak meningkatkan dan memutasi ruang ruang yang akan lebih menggenjot serta mendayagunakan sistem/perangkat lunak.

c. Implementasi

Implementasi, penulis akan mengimplemantasikan perancangan sistem ke situasi memiliki wujud. Disini penulis mulai berkecimbung dengan penetapan *hardware* dan penataan *software website*.

d. Pengujian

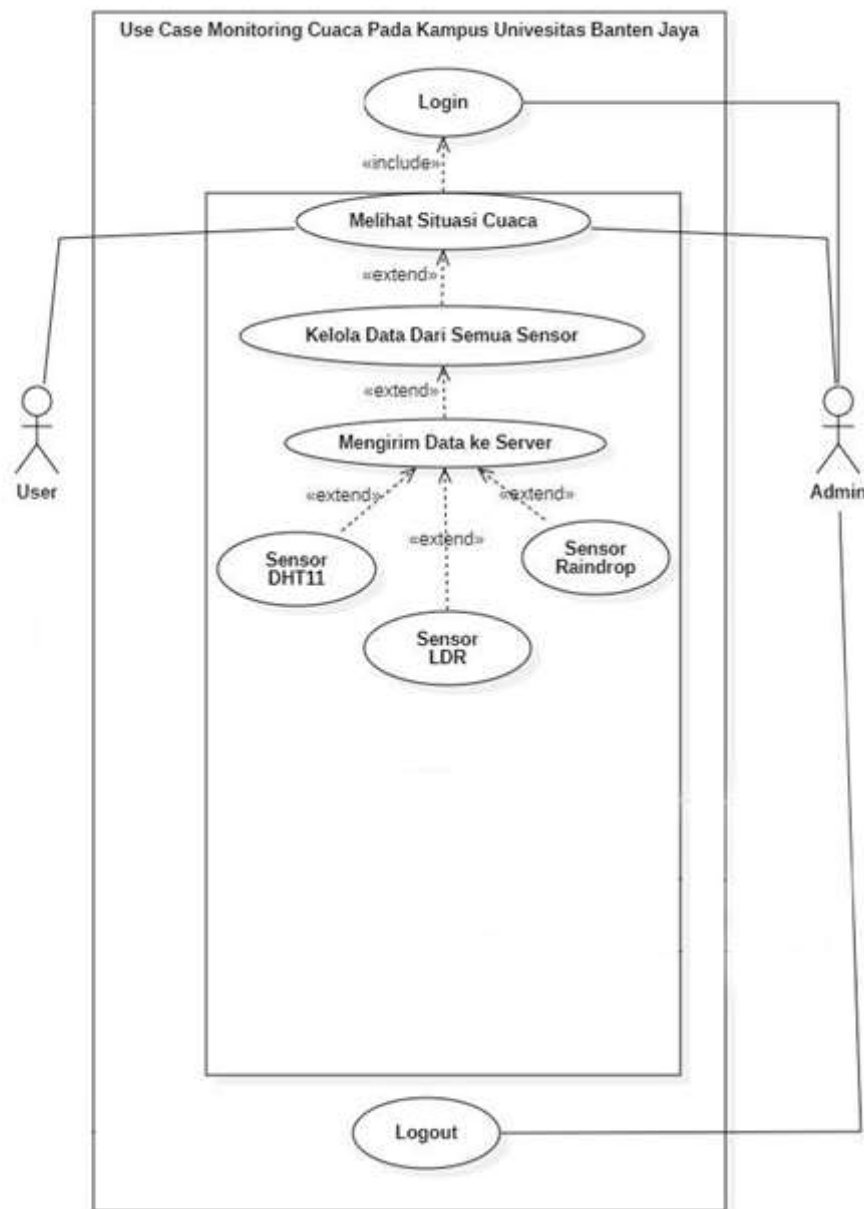
Pengujian (*testing*) yang bisa digunakan untuk menetapkan apakah sistem/perangkat lunak yang dibuat sudah berbanding dengan keperluan pengguna atau belum (Kania et al., 2021). *Black-box testing* digunakan dalam melakukan pengujian *website* tersebut. Metode *Blackbox Testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing. Tidak ada upaya untuk mengetahui kode program apa yang *output* pakai. Pengujian *BlackBox* juga dapat disebut pengujian aspek fundamental dari suatu sistem tanpa memperhatikan logika internal struktur perangkat lunak (Hidayanti et al., 2022). Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan baik. Menguji *BlackBox* adalah metode desain data pengujian berdasarkan spesifikasi perangkat lunak. Data uji dihasilkan, dieksekusi di perangkat lunak dan kemudian keluaran perangkat lunak diperiksa apakah sesuai dengan yang diharapkan.

e. Maintenance/perawatan

Penulis mulai melakukan pengaktifan sistem dan melaksanakan perbaikan-perbaikan kecil.

2. Usecase Diagram

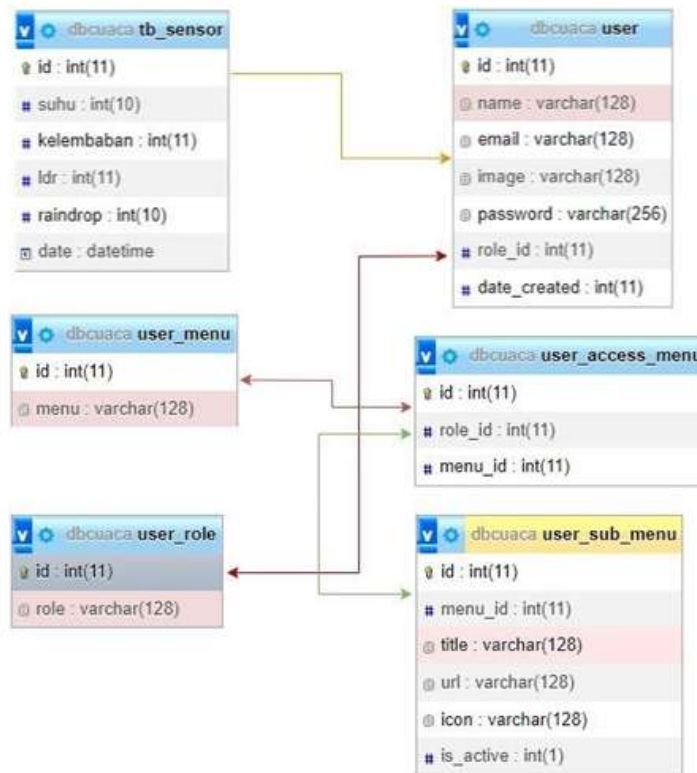
Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified ModellingLanguage*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya.



Gambar 2. Usecase yang diusulkan

3. Pemodelan Data

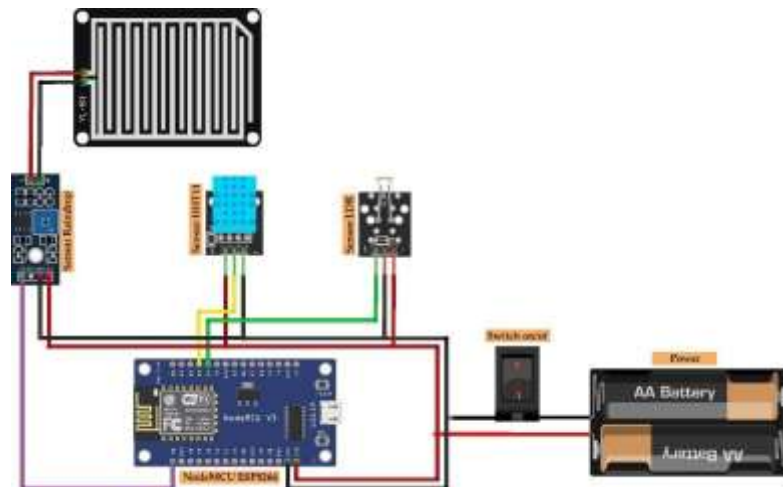
Pemodelan data yang digunakan sebagai penggambaran dalam basisdata yang akan membantu menerjemahkan bahasa sistem untuk dapat menentukan hubungan antar entitas pada sistem terkait (fernandes et.al 2022).



Gambar 3. Pemodelan Data

4. Tampilan Input (Masukan)

a. Desain Tampilan Alat



Gambar 4. Desain Tampilan Alat

Gambar 4. Menggambarkan konektifitas antar komponen yang dalam hal ini adalah NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, sensor LDR, sensor raindrop, switch, dan baterai 9v.

Berikut ini adalah fungsi setiap komponen yang digunakan dalam perancangan:

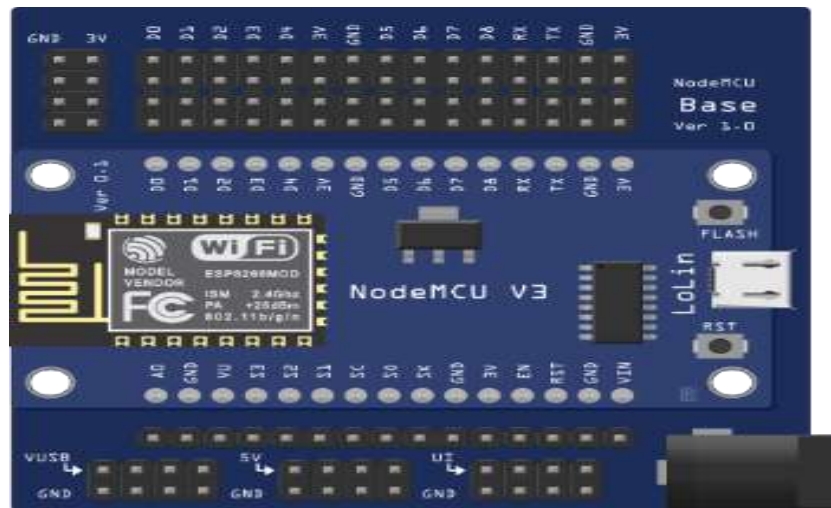
1. Sensor DHT11, Sensor DHT11 berfungsi untuk mengambil data kelembapa udara dan suhu sekitar yang diperlukan cuaca pada lingkungan kampus (Hartono & Widjaja, 2022).
2. Sensor LDR, Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi perubahan warna yang didasarkan intensitas pencahayaan (Kholifah et al., 2024).
3. Sensor *Raindrop*, Sensor *raindrop* berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak (Susanti & Setiadi, 2022).
4. NodeMCU ESP8266, NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengambil data dari sensor dan mengirimkan data ke cloud server blynk (Susanti & Setiadi, 2022).
5. Switch, Pada perancangan alat ini switch sensor diperlukan untuk memutus dan/atau mengalirkan daya dari baterai 9v ke NodeMCU ESP8266 (Syaban et al., 2024).
6. Baterai 9V, Baterai 9v digunakan untuk memasok daya yang dibutuhkan oleh alat .(Syaban et al., 2024)
7. Konektivitas Antar Modul, Pada perancangan alat sistem monitoring cuaca setiap modul dihubungkan pada pin NodeMCU ESP8266 agar dapat bekerja (Saputra et al., 2022). Di bawah ini adalah rancangan konektivitas yang digunakan.

Tabel 1. Konektivitas Antar Modul

Modul		Pin NodeMCU	
No	Nama Perangkat	Pin	ESP8266
1	Sensor DHT11	VCC	3V
		GND	GND
		SIG	D1
2	Sensor LDR	VCC	3V
		GND	GND
		SIG	A0
3	Sensor <i>Raindrop</i>	VCC	3V
		GND	GND
		SIG	D0
4	Switch	PIN 1	GND
		PIN 2	Kutub Positif
5	Baterai V	Kutub Positif	VIN
		Kutub Negatif	PIN 2 Switch

b. Tampilan Proses (Transaksi)

Pada penelitian ini NodeMCU digunakan sebagai alat pemroses untuk mengakses setiap sensor yang terhubung dan akan mengirimnya ke cloud server (Prakasa & Syafitri, 2023). Berikut ini adalah tampilan NodeMCU yang digunakan.



Gambar 5. Desain Tampilan Proses

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil dan Uji Coba

Dalam penelitian ini, pengujian yang digunakan adalah metode *blackbox* testing. Metode *blackbox testing* merupakan metode pengujian program yang mengutamakan terhadap kebutuhan fungsi dari suatu program, yang bertujuan untuk menemukan kesalahan fungsi dari program yang diujikan.

Tabel 2. Hasil dan Uji Coba

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menghidupkan Perangkat	Menghidupkan perangkat dengan menekan stop kontak pada alat	Perangkat Hidup	Normal
Menghubungkan perangkat dengan jaringan wifi	Menghubungkan jaringan wifi <i>smartphone</i> ke perangkat	LED berkedip	Normal
Login	Memasukan data akun yang terdaftar	Berhasil masuk ke halaman utama dan dapat menu admin	Normal
Sensor membaca mengirim data	Sensor membaca suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan deteksi hujan, kemudian mengirimkan data tersebut ke server	Senor berhasil membaca dan mengirimkan data ke server	Normal

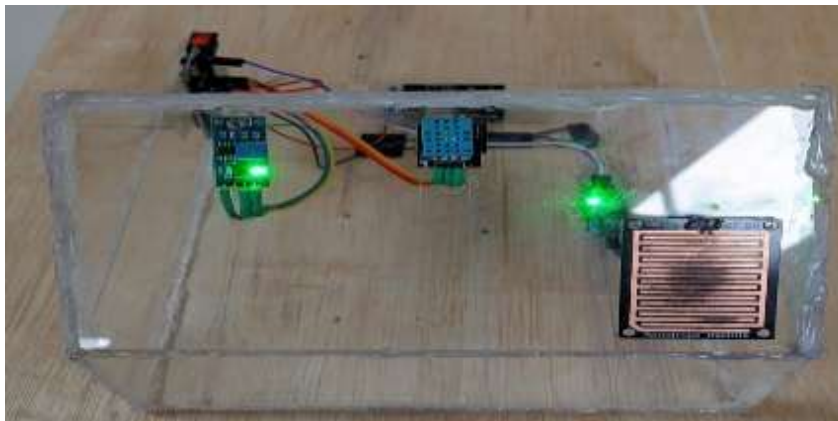
Logout	Pengguna keluar dari sistem	Admin berhasil keluar dari sistem monitoring cuaca	Normal
--------	-----------------------------	--	--------

2. Implementasi

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini ialah menghasilkan alat yang bisa membaca situasi cuaca pada kampus Universitas Banten Jaya dan berikut langkah langkah nya. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memastikan kebutuhan-kebutuhan untuk menunjang penggunaan sistem yaitu:

- 1) Tersedianya koneksi internet pada jaringan nirkable (wifi), dan
- 2) *Smartphone* untuk mengakses sistem.

Langkah berikutnya adalah menghidupkan alat dengan menekan tombol stop kontak, maka lampu *indicator power* akan menyala dan indikator jaringan pada alat akan berkedip.



Gambar 6. Kondisi Alat Saat Dihidupkan

Menghidupkan alat Setelah alat dipastikan hidup, selanjutnya hubungkan jaringan *smartphone* dengan jaringan alat agar 1 jaringan, lalu masuk ke browser dan pergi ke Alamat <http://192.168.137.1/monitoringCuaca/> maka akan muncul tampilann login seperti dibawah ini.



Gambar 7. Halaman *Login* admin

Halaman login ini berfungsi untuk masuk ke halaman admin. Setelah admin login, dan admin dapat melihat fitur grafik dan juga dapat melihat situasi cuaca terkini seperti gambar dibawah ini.



Gambar 8. Halaman admin

Halaman pengguna merupakan halaman utama yang dimana pada halaman tersebut menampilkan situasi cuaca secara *realtime* seperti gambar dibawah ini.



Gambar 9. Halaman utama

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi aplikasi sistem monitoring pembacaan cuaca menggunakan NodeMCU berbasis IoT (*Internet of Things*) pada kampus Universitas Banten Jaya, maka dapat diambil sebagai berikut:

1. Alat ini mampu untuk memantau situasi cuaca yang efektif, yang dapat digunakan untuk membantu memberikan informasi situasi cuaca yang berlangsung.
2. Mahasiswa, dosen, dan staff dapat mengetahui situasi cuaca yang terjadi di kampus.
3. Untuk mengimplentasikan sistem monitoring cuaca dikampus Universitas Banten Jaya menggunakan sensor DHT11, sensor LDR, dan sensor *Raindrop*.

SARAN

Berdasarkan penelitian maka dapat diketahui bagaimana cara kerja sistem, sehingga didapatkan saran-saran untuk pengembangan ke depannya agar tercipta sistem yang lebih maksimal dan efisien yaitu :

1. Menambahkan sensor GPS, dan sensor angin pada alat sistem monitoring cuaca, agar dapat membaca lokasi kampus dan juga dapat mengetahui kecepatan angin yang sedang terjadi.
2. Menambahkan fitur pencarian data yang dibaca oleh semua sensor dan terkirim ke *database* pada hari kemarin.
3. Menambahkan fitur prediksi cuaca dari hari esok dan 3 hari ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, B. J., Budiman, R., Hidayanti, N., & Sujai, L. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengajuan Suku Cadang. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 8(1), 112–124.
- Budiman, R., Hidayanti, N., Solihati, T. I., & Kania, R. (2024). Sistem Pengolahan Nilai Raport Berbasis Web pada SMPN 1 Petir. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 12(2), 158–166.
- Effendi, Rustam; Kania, Raden; Muhammad, M. (2021). Rancang Bangun Pendeteksi Getaran Gempa Berbasis Mikrokontroller IOT Arduino. *Universitas Banten Jaya*, 3(2), 41–55. <https://doi.org/https://doi.org/10.47080/iftech.v3i2.1533>
- Hartono, A., & Widjaja, A. (2022). Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia, September*, 734–741.
- Hidayanti, N., Fatullah, R., & Huda, N. (2022). Sistem Informasi Praktek Kerja Industri Berbasis Web Di Smkn 1 Cikande. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 4(1), 77–86. <https://doi.org/10.47080/iftech.v4i1.1928>
- Janet Marabel Juliana Najoan, Dringhuzen J. Mamahit, & Arie S. M. Lumenta. (2022). Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring Budidaya Tanaman Strawberry Di Dataran Rendah Berbasis IoT. *Dept. of Electrical Engineering*, 1–11.
- Kania, R., Effendi, R., & Sidik, M. R. (2021). Sistem Repository Perpustakaan Pada Perpustakaan Universitas Banten Jaya Berbasis Web (Studi Kasus). *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 4(2), 201–214. <https://doi.org/10.47080/simika.v4i2.1359>
- Khalaf, B. A., Mostafa, S. A., Mustapha, A., Mohammed, M. A., & Abdulllah, W. M. (2019). Comprehensive review of artificial intelligence and statistical approaches in distributed denial of service attack and defense methods. *IEEE Access*, 7, 51691–51713. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2908998>
- Kholifah, N., Febrianti, R. A., Yasmin, G. A., & Hidayati, N. F. (2024). KARAKTERISASI SISTEM SENSOR LDR BERDASARKAN. *Journal of Electronics and Instrumentation*, 1(2), 78–86.
- Pradeep, P., & Kant, K. (2022). Conflict Detection and Resolution in IoT Systems: A Survey. *Internet of Things*, 3(1), 191–218. <https://doi.org/10.3390/iot3010012>
- Prakasa, M. G., & Syafitri, N. (2023). Sistem Presensi dengan Fitur RFID dan Capture Citra menggunakan NodeMCU dan ESP32-Cam. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(2), 310. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i2.310>
- Rahajoeningoem, T., & Saputra, I. H. (2017). Sistem Monitoring Cuaca dan Deteksi Banjir pada Android Berbasis Internet of Things (IoT). *Prosiding SAINTIKS FTIK UNIKOM*, 33–40.
- Saputra, C., Setiawan, R., & Arvita, Y. (2022). Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(2), 116–126. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i2.504>

- Setiadi, D., & Abdul Muhaemin, M. N. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2018.3.2.108>
- Shahjalal, M., Hasan, M. K., Islam, M. M., Alam, M. M., Ahmed, M. F., & Jang, Y. (2020). An Overview of AI-Enabled Remote Smart- Home Monitoring System Using LoRa. <https://doi.org/10.1109/ICAIIIC48513.2020.9065199>
- Solihati, T. I., Hidayanti, N., & Kania, R. (2022). Implementasi Data Mining Evaluasi Kinerja Penelitian Mahasiswa Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Theorems (The Original Reasearch Of Mathematics)*, 6(2), 135–147. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/th.v6i2.3430>
- Suhendar, B., Fuady, T. D., & Herdian, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 5(1), 48–60. <https://doi.org/10.47080/saintek.v5i1.1198>
- Susanti, T., & Setiadi, D. (2022). Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Raindrop dan Sensor Light Dependent Resister (LDR) Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2), 29–37.
- Syaban, H. M., Mufizar, T., & Ruuhwan, R. (2024). Rancang Bangun Alat Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Dengan Notifikasi Telegram Berbasis Iot Dan Catu Daya Plts. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2), 1080–1089. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4126>
- Wheelus, C., & Zhu, X. (2020). IoT Network Security: Threats, Risks, and a Data-Driven Defense Framework. *Internet of Things*, 1(2), 259–285. <https://doi.org/10.3390/iot1020016>