

PROTOTYPE SISTEM KANOPI OTOMATIS PADA TRIBUN SEPAK BOLA MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN SENSOR HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Muhammad Dimas Firdaus^{1*}, Pipin Farida Ariyani²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}1711500775@student.budiluhur.ac.id, ²pipin.faridaariyani@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak- Tribun sepak bola merupakan tempat dimana penonton dan pengunjung menikmati pertandingan sepak bola yang sedang berlangsung. Tribun banyak dibuat secara tinggi agar penonton dapat menyaksikan secara mudah dan dibuat bertingkat. Sebagian besar desain tribun sepak bola di Indonesia tidak memiliki kanopi untuk melindungi penonton dari hujan dan terik panas matahari, sehingga penonton diharuskan membawa jas hujan atau payung di saat cuaca tidak bersahabat. Untuk mengatasi masalah tersebut peneliti membuat model sistem kanopi otomatis. Sistem kanopi ini menggunakan mikrokontroler nodemcu esp8266 dan dikombinasikan dengan motor servo sebagai penggerak atap serta dibantu dengan sensor suhu (DHT11) dan sensor hujan (*RainDrop Sensor*). Alat ini dapat bekerja ketika sensor membaca cuaca disekitar, sensor hujan berfungsi mendeteksi intensitas curah hujan dan sensor suhu berfungsi mendeteksi intensitas suhu di sekitar. Sistem kanopi otomatis ini juga dapat di monitoring melalui *website*. Adapun metode perancangan yang digunakan adalah metode prototype. Dari hasil pengujian alat ini sudah berjalan dengan semestinya. Sensor suhu dan Sensor hujan dapat bekerja dengan baik untuk mendeteksi suhu panas dan intensitas air hujan yang berfungsi untuk mengambil kesimpulan pada alat agar kanopi dapat tertutup. Kanopi akan tertutup jika kondisi suhu panas disekitar $>34^{\circ}\text{C}$ atau kondisi hujan dengan nilai <900 . Hasil dari penelitian tugas akhir ini berhasil dilakukan, namun demikian masih ada beberapa kekurangan dari prototipe kanopi otomatis ini seperti harus dilakukannya penghapusan data didatabase secara manual dikarenakan belum dibuatnya algoritma untuk menghapus data otomatis didatabase secara berkala.

Kata kunci : Kanopi Otomatis, Tribun, Sensor DH11.

PROTOTYPE OF AUTOMATIC CANOPY SYSTEM ON FOOTBALL BACK USING TEMPERATURE SENSORS AND RAIN SENSORS BASED ON MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266

Abstract- Football stands are a place where spectators and visitors enjoy the ongoing football match, many stands are made high so that spectators can watch easily and are made in stages. Most of the football tribune designs in Indonesia do not have a canopy to protect the audience from the rain and the hot sun, so the audience is required to bring a raincoat or umbrella when the weather is not friendly. To overcome this problem, the researchers made a model of an automatic canopy system. This canopy system uses a nodemcu esp8266 microcontroller and is combined with a servo motor as a roof driver and is assisted by a temperature sensor (DHT11) and a rain sensor (*RainDrop Sensor*). This tool can work when the sensor reads the weather around, the rain sensor functions to detect the intensity of rainfall and the temperature sensor functions to detect the intensity of the surrounding temperature. This automatic canopy system can also be monitored through the website. The design method used is the prototype method. From the results of testing this tool has been running properly. Temperature sensors and rain sensors can work well to detect hot temperatures and rainwater intensity which serves to draw conclusions on the tool so that the canopy can be closed. The canopy will be closed if the conditions are hot around $>34^{\circ}\text{C}$ or rainy conditions with a value of <900 . The results of this final project have been successfully carried out, however, there are still some shortcomings of this automatic canopy prototype, such as having to manually delete data from the database because an algorithm for deleting automatic data in the database has not been made on a regular basis.

Keywords: Automatic Canopy, Tribune, DH11 Sensor.

1. PENDAHULUAN

Di era sekarang ini, perkembangan teknologi otomatisasi sudah semakin berkembang dan mampu berperan dalam setiap permasalahan yang terdapat di dunia usaha ataupun dunia industri. Sistem otomatisasi adalah suatu teknik, metode atau pengontrolan proses menggunakan perangkat elektronik untuk mengurangi keterlibatan kegiatan manusia. [1] Dengan adanya perkembangan teknologi otomatisasi yang semakin berkembang membuat

pekerjaan manusia dapat terselesaikan dengan cepat dan juga dapat meringankan pekerjaan sehari-hari manusia. Salah satu otomatisasi yang diperlukan untuk menambah efektifitas usaha adalah otomatisasi pada bagian atap.

Tribun sepak bola merupakan tempat dimana penonton dan pengunjung menikmati pertandingan sepak bola yang sedang berlangsung, Tribun banyak dibuat secara tinggi agar penonton dapat menyaksikan secara mudah dan dibuat bertingkat. Sebagian besar desain tribun sepak bola di Indonesia tidak memiliki kanopi untuk melindungi penonton dari hujan dan terik panas matahari, sehingga penonton diharuskan membawa jas hujan atau payung di saat cuaca tidak bersahabat.

Atap berfungsi sebagai pelindung dan penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap panas, hujan, angin, debu. Atap pada rumah berfungsi sebagai penahan air hujan masuk secara langsung ke dalam rumah. Atap rumah juga berfungsi untuk melindungi rumah dari teriknya sinar matahari langsung pada siang hari. [2]

Terkait masalah tersebut, maka dibuat sebuah model sistem kanopi otomatis menggunakan sensor deteksi hujan dan sensor suhu atau kelembaban udara, untuk menunjang fasilitas bagi pengunjung agar nyaman dan aman disaat menonton pertandingan yang sedang berlangsung. Sistem kanopi otomatis menggunakan Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler yang dipilih untuk mendukung model alat sistem kanopi otomatis. Sistem kanopi otomatis ini menggunakan sensor deteksi hujan dan sensor suhu yaitu (DHT11). Kemudian dikombinasi dengan motor servo sebagai penggerak kanopi. Detektor hujan (RainDrop sensor) akan aktif ketika permukaan panel terkena air. Detektor DHT11 akan aktif ketika mendeteksi suhu yang ada disekitarnya.

Mikrokontroler merupakan sebuah IC yang di dalamnya terdapat mikroprosesor dan memori program *Read onlyMemory* (ROM) serta memori *Random Acces Memory* (RAM), bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, TLL, EEPROM dalam satu kemasan. [3]

NodeMCU ESP8266 merupakan platform berbasis IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. [4]

Sensor adalah perangkat yang dapat mendeteksi atau mengukur kuantitas fisik, sebuah perangkat yang dapat memberikan output untuk dapat digunakan sebagai respon terhadap besaran suatu ukur tertentu. [5]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan studi beberapa alat bantu dan konsep yang digunakan dalam penelitian ini. Studi dilakukan dengan menggunakan beberapa alat bantu yang digunakan untuk membangun sistem dalam penelitian ini. Selain itu, peneliti mempelajari berbagai macam buku teks, diktat kuliah, jurnal, dan makalah akademis yang berkaitan dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266, khususnya menggunakan Sensor DHT22 dan Arduino ESP32 yang menjadi pokok bahasan penelitian ini. Sehingga saya mendapatkan referensi yang kuat dalam menyelesaikan masalah yang akan diteliti.

2.2 Studi Lapangan

Tahap ini akan melakukan studi kasus sistem kanopi otomatis pada tempat riset yang berlokasi di Stadion mini Sepakbola Enjoy FC, Jakarta Barat

2.3 Perumusan Masalah

Pada tahap ini diputuskan untuk mengimplementasikan metode Prototipe sistem kanopi otomatis berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada Tribun Lapangan Sepakbola Enjoy FC.

2.4 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam perancangan sistem, adapun beberapa pendekatan yang dilakukan di antaranya seperti wawancara, observasi dan studi pustaka.

2.5 Identifikasi Masalah

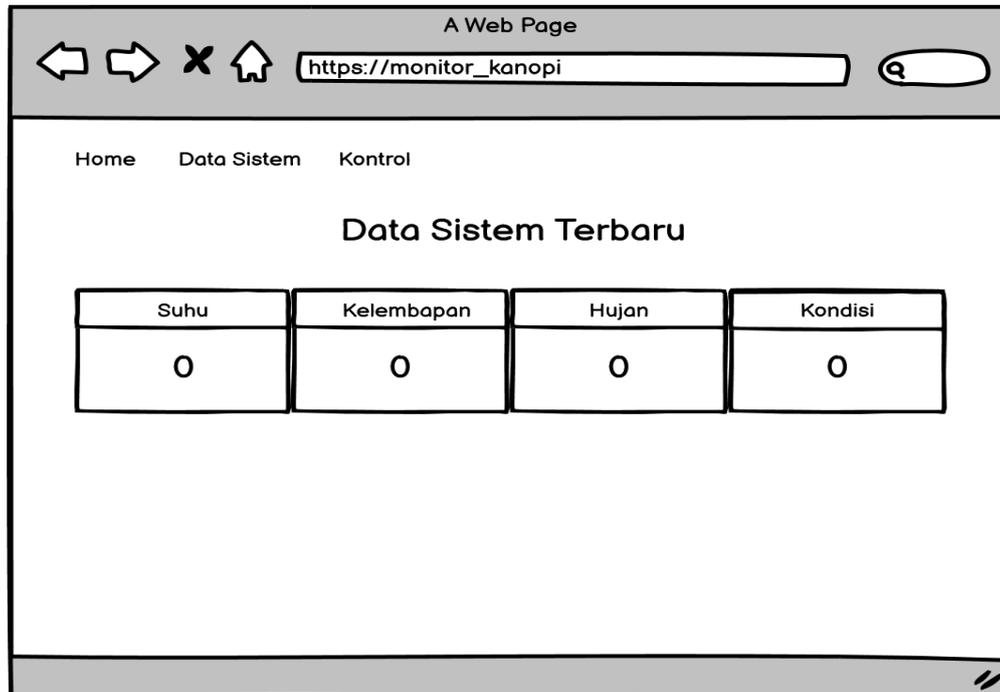
Identifikasi permasalahan sistem yang akan dibuat sesuai dengan batasan yang ada pada penelitian ini. Dalam identifikasi permasalahan ini, dibutuhkan sebuah analisis untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini yang akan dilakukan dengan beberapa tahap. langkah-langkah yang harus dimasukkan termasuk analisis data, analisis penerapan algoritma dan analisis sistem.

2.6 Rancangan Pengujian

Rencana pengujian yang akan dilakukan adalah dengan membuat sebuah model alat yang dapat terhubung secara *online*. Pada *website* ini terdapat beberapa fitur yang dimiliki seperti monitoring intensitas hujan, suhu dan kelembapan serta dapat mengendalikan kanopi.

2.7 Rancangan Menu

Rancangan Menu berisikan informasi keseluruhan data dari sensor dan sistem. Dalam halaman ini mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan. Informasi yang ditampilkan adalah data dari sensor suhu dan sensor hujan serta kondisi kanopi. Berikut ini merupakan halaman utama dari sistem.



Gambar 1. Rancangan Menu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Metode

Pada pembuatan model alat ini, peneliti menggunakan metode *Prototyping*. Dimana metode *Prototyping* ini memiliki beberapa tahapan untuk menggunakan metode ini supaya dapat berjalan dengan sesuai keinginan pengguna. Setelah melewati tahapan tersebut, untuk menjalankan perintah yang di inginkan, pengguna harus membuka alamat *website* yang sudah disediakan. Karena dengan alamat *website* tersebut pengguna dapat melakukan monitoring dan kontrol kanopi.

model prototype adalah “suatu proses yang memungkinkan developer membuat sebuah model software, metode ini baik digunakan apabila client tidak bisa memberikan informasi yang maksimal mengenai kebutuhan yang diinginkannya”. [6]

3.2 Algoritma

Algoritma merupakan suatu urutan atau tahapan proses yang dijabarkan dalam bentuk tulisan, algoritma juga merupakan representasi pengaplikasian.

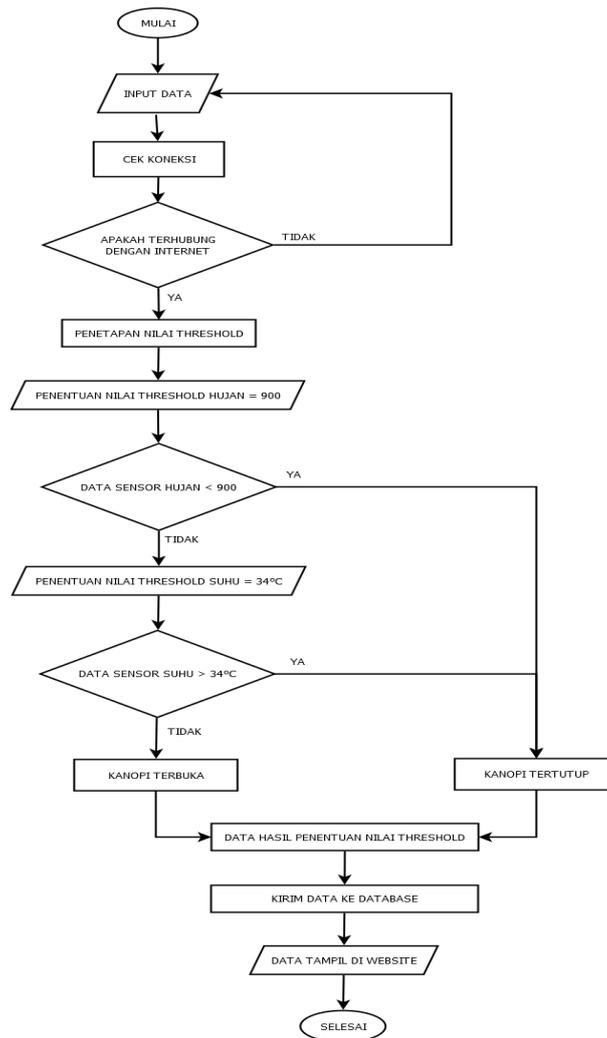
Tabel 1. Algoritme Alat

1	<i>Start</i>
2	Inisialisasi Sensor Suhu
3	Inisialisasi Sensor Hujan
4	Inisialisasi Motor Servo
5	<i>If</i> Wifi = Terkoneksi
6	Telah Tekoneksi Dengan Network
7	<i>Else</i>
8	<i>Timeout</i>
9	<i>End If</i>
10	<i>If</i> motor servo == 180

11	<i>If</i> motor servo == 180
12	Servo Bergerak Menutup
13	<i>Else If</i> motor servo == 90
14	Servo Bergerak Membuka
15	<i>End If</i>
16	<i>End If</i>
17	<i>If</i> motor servo == 90
18	<i>If</i> sensor hujan >= 900 && sensor suhu <= 34.00
19	Kondisi Tidak Hujan dan Tidak Panas
20	Servo Bergerak Membuka
21	Status Atap = Terbuka
22	<i>Else If</i> sensor hujan <= 900 && sensor suhu >= 34.00
23	Kondisi Hujan dan Suhu Panas
24	Servo Bergerak Menutup
25	Status Atap = Tertutup
26	<i>Else If</i> sensor hujan <= 900 && sensor suhu <= 34.00
27	Kondisi Hujan dan Suhu Tidak Panas
28	Servo Bergerak Menutup
29	Status Atap = Tertutup
30	<i>Else If</i> sensor hujan >= 900 && sensor suhu >= 34.00
31	Kondisi Tidak Hujan dan Suhu Panas
32	Servo Bergerak Menutup
33	Status Atap = Tertutup
34	<i>End If</i>
35	<i>End If</i>
36	Nilai sensor hujan, Nilai sensor suhu
37	
38	Menghubungkan Data Ke Server
39	<i>If</i> Kondisi Server = Terhubung
40	Koneksi Berhasil
41	Kirim Data Ke Server
42	<i>Else</i>
43	Koneksi Gagal
44	<i>End If</i>
44	<i>End</i>

3.3 Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Flowchart juga merupakan alur dari cara kerja sistem.



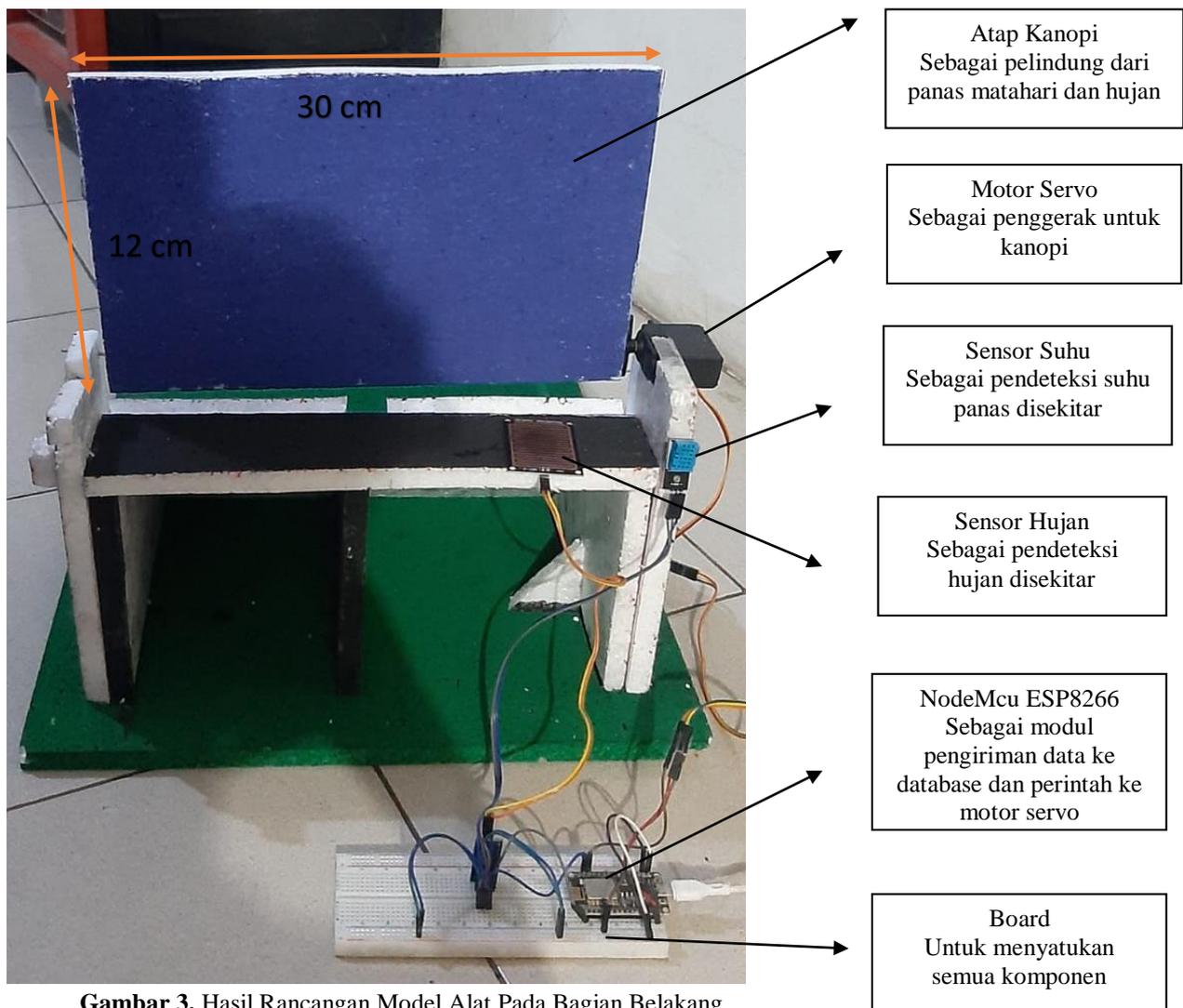
Gambar 2. Flowchart Keseluruhan Sistem

3.4 Pengujian Alat

Pengujian merupakan sebuah cara untuk mengetahui bahwa alat tersebut berjalan dengan baik atau tidak yang dapat dilihat melalui beberapa percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

3.4.1 Hasil Rancangan Alat

Hasil rancangan alat pada Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan rancangan keseluruhan alat mulai dari NodeMCU ESP8266, sensor dan motor servo yang telah digabungkan menjadi sebuah sistem untuk menjalankan alat tersebut.



Gambar 3. Hasil Rancangan Model Alat Pada Bagian Belakang

3.5 Hasil Pengujian

Pada tahap ini, penulis melakukan beberapa kali pengujian terhadap alat yang tersedia, dan mendapatkan hasil seperti dibawah ini :

3.5.1 Tabel Pengujian Sistem Kanopi Otomatis

Pada Tabel 2 merupakan data hasil pengujian sistem kanopi otomatis secara langsung di sekitar rumah untuk mendapatkan nilai dari masing-masing sensor yang telah terpasang.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Sistem

No	Tanggal	Waktu	Suhu	Humidity	Hujan	Kondisi Kanopi
1	2022-06-24	14:17:52	29.50°C	57	964	Terbuka
2	2022-06-24	14:17:54	29.40°C	57	964	Terbuka
3	2022-06-24	14:17:56	29.50°C	57	963	Terbuka
4	2022-06-24	14:17:58	30.20°C	56	963	Terbuka
5	2022-06-24	14:18:00	34.50°C	57	996	Tertutup

6	2022-06-24	14:18:04	35.80°C	55	1024	Tertutup
7	2022-06-24	14:18:08	36.20°C	55	1024	Tertutup
8	2022-06-24	14:18:40	34.20°C	56	1024	Terbuka
9	2022-06-24	14:18:51	33.50°C	55	1012	Tertutup
10	2022-06-24	14:18:59	33.00°C	55	1020	Tertutup
11	2022-06-25	11:17:52	29.30°C	59	964	Terbuka
12	2022-06-25	11:42:54	35.70°C	61	964	Tertutup
13	2022-06-25	12:17:56	34.20°C	55	963	Tertutup
14	2022-06-25	12:52:58	0	1024	(Tidak Terbaca)
15	2022-06-25	14:18:00	33.00°C	57	1012	Terbuka
16	2022-06-25	14:23:04	31.30°C	53	998	Terbuka
17	2022-06-25	15:30:08	30.10°C	51	870	Tertutup
18	2022-06-25	16:02:40	29.50°C	55	820	Tertutup
19	2022-06-25	16:32:51	27.40°C	50	780	Tertutup
20	2022-06-25	17:02:59	28.20°C	52	810	Tertutup
21	2022-06-25	11:17:52	33.70°C	58	964	Terbuka
22	2022-06-25	11:42:54	33.50°C	58	964	Terbuka
23	2022-06-25	12:17:56	32.00°C	59	963	Terbuka
24	2022-06-25	12:52:58	0	1024	(Tidak Terbaca)
25	2022-06-25	14:18:00	33.70°C	54	1012	Terbuka
26	2022-06-25	19:23:04	31.20°C	55	998	Terbuka
27	2022-06-25	20:10:08	29.10°C	53	1024	Terbuka
28	2022-06-25	20:32:40	27.30°C	51	820	Tertutup
29	2022-06-25	21:02:51	26.80°C	51	780	Tertutup
30	2022-06-25	21:22:59	26.80°C	50	810	Tertutup

Hasil perhitungan tingkat keberhasilan:

$$Akurasi = 100\% - \frac{2}{30} \times 100\% = 99,94\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan tingkat kegagalan:

$$Akurasi = 100\% - \frac{28}{30} \times 100\% = 0,06\% \quad (2)$$

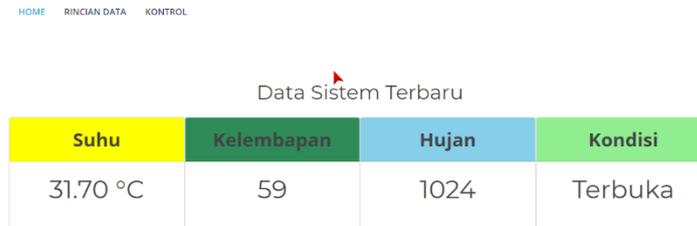
Dari hasil pengujian di atas, maka diperoleh hasil perhitungan tingkat keberhasilan model alat sebesar 99,94% dan hasil perhitungan tingkat kegagalan model alat sebesar 0,06%. Jadi dapat disimpulkan dari hasil pengujian model alat diperoleh hasil bahwa alat berfungsi dengan baik.

3.6 Tampilan Layar

Tampilan Layar merupakan penjelasan mengenai tampilan layar aplikasi, mulai dari halaman home yang berisikan data sensor dan juga kondisi kanopi. Berikut ini adalah gambar beserta penjelasan mengenai tampilan yang ada pada *website* kanopi otomatis.

3.6.1 Tampilan Halaman Utama

Tampilan halaman home pada Gambar 7 merupakan tampilan pertama saat user membuka *website* kanopi otomatis. Di halaman ini terdapat tabel yang berisikan data dari sensor-sensor dan kondisi kanopi. Data yang diterima adalah data yang terakhir kali masuk atau data terbaru yang masuk kedalam database server, mengenai data sensor suhu, kelembapan, dan kondisi kanopi.



HOME RINCIAN DATA KONTROL

Data Sistem Terbaru

Suhu	Kelembapan	Hujan	Kondisi
31.70 °C	59	1024	Terbuka

Gambar 4. Tampilan Halaman Home

3.6.2 Tampilan Halaman Rincian Data

Halaman rincian data berisikan data pada tabel berupa data tanggal, data waktu, data suhu, data kelembapan, data hujan dan kondisi atap.



HOME RINCIAN DATA KONTROL

Rincian Data Sistem

Show 10 entries Search:

No	Tanggal	Waktu	Hujan	Suhu	Atap
1	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.90	
2	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.90	
3	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.70	
4	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.70	
5	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	
6	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	
7	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	
8	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	
9	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	
10	8-July-2022	16:07 pm	1024	32.60	

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 5. Tampilan Halaman Kontrol

4. KESIMPULAN

Dari analisis pembahasan yang telah dilakukan pada *prototype* kanopi otomatis berbasis *website*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

- a. Sistem ini berjalan dengan adanya koneksi menggunakan *wifi*, jadi apabila pengguna tidak mendapatkan sinyal untuk mengerjakan kanopi untuk membuka atau menutup maka dapat menggunakan koneksi jaringan yang ada disekitar.
- b. Sensor *DHT11* (suhu) dan Sensor *RainDrop* (hujan) dapat bekerja dengan baik untuk mendeteksi suhu panas dan intensitas air hujan yang berfungsi untuk mengambil kesimpulan pada alat agar kanopi dapat tertutup.
- c. Dari hasil pengujian model alat dapat dinyatakan berhasil dengan tingkat keberhasilan sebesar 99,94% dan tingkat kegagalan sebesar 0,06%.
- d. Laporan data sistem model alat kanopi otomatis ini dapat di monitoring di *website* sehingga pengelola tribun lapangan bola dapat melihatnya.

Adapun saran yang dapat peneliti berikan untuk membuat sistem kanopi otomatis ini dapat berjalan dengan sempurna dan berfungsi lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

- a. Sistem kanopi ini masih bersifat model, jika ingin digunakan secara nyata pada bangunan maka diperlukan motor DC dengan torsi yang lebih besar dan daya yang diberikan harus lebih banyak menyesuaikan dengan arsitektur pada bangunannya yang akan digunakan.
- b. Diperlukan sebuah algoritme program untuk membuat data di database hapus secara berkala agar data server tidak terlalu menumpuk, karena dapat memperlambat kerja *Mikrokontroler NodeMCU ESP8266* mengirim data ke database yang diterima oleh sensor.
- c. Diharapkan untuk peneliti berikutnya agar membuat prototipe berbasis *android* agar mempermudah pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Syawalludin, M. Hardjianto, T. Informatika, F. T. Informasi, U. B. Luhur, and P. Utara, "Penerapan Sensor Cahaya Dan Hujan Pada Issn : 1693-9166," *Tek. Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 16–21, 2019.
- [2] I. M. Adi Wijaya, I. G. A. P. Raka Agung, and P. Rahardjo, "Prototipe Penggerak Atap Kanopi Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya, Sensor Hujan Dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 1, p. 105, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i01.p15.
- [3] A. Asrul, S. Sahidin, and D. Arista, "Prototype Perancangan Sistem Otomatis Penutup Jendela Kaca dan Penggerak Wiper Pada Mobil Berbasis Arduino Uno R3," *Jutkel J. Telekomun. ...*, 2020, [Online]. Available: <https://ummaspul.e-journal.id/Jutkel/article/download/358/193>.
- [4] A. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot," *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron.)*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>.
- [5] R. O. W. Muhamad Yusvin Mustar, "Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time (Implementation of Rain Detection and Temperature Monitoring System Based on Real Time Sensor)," *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 20–28, 2017, [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoard>.
- [6] Chrismondari, A. D. Kurniawan, D. Irfan, and Ambiyar, "Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 227–233, 2020.
- [7] A. M. Ibrahim and D. Setiyadi, "Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [9] S. B. Mursalin, H. Sunardi, and Z. Zulkifli, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54, 2020, doi: 10.36982/jig.v11i1.1072.
- [10] J. Pakaian, M. Sensor, H. Berbasis, M. Dwi Payana, W. Mulia, and M. Iqbal, "Perancangan Prototipe Sistem Tutup Kanopi Otomatis Pada," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2019.