



RANCANG BANGUN APLIKASI KANOPI OTOMATIS BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY* TSUKAMOTO

Elsa Meilan¹, Isnawaty², Muh. Yamin³, Fitriah^{*4}

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari

⁴Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail: ¹elsameilan97@gmail.com, ²isna.1711@gmail.com, ³muh_yamin@uho.ac.id,

^{*4}fitriah.ecek@uho.ac.id

Abstrak

Salah satu teknologi yang dikembangkan saat ini adalah mikrokontroler. Seiring dengan perkembangan mikrokontroler, saat ini banyak mikrokontroler diterapkan pada instrumen yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Aplikasi kanopi otomatis berbasis Android menggunakan Tsukamoto *Fuzzy logic* berfungsi sebagai atap kanopi yang dapat melindungi kendaraan yang berada di halaman teras rumah. Aplikasi alat kanopi dibuat secara otomatis yang juga dapat dipantau atau dikendalikan melalui Android. Alat kanopi ini digunakan sesuai dengan kebutuhan pemilik rumah sendiri, sehingga pemilik rumah dapat membuka dan menutup kanopi melalui Android kapan saja dan di mana saja. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa fungsi aplikasi kanopi otomatis berbasis Android dapat berjalan dengan baik. Alat ini dikendalikan oleh tiga sensor yaitu sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), sensor suhu DHT11, dan sensor air dan memiliki *output* motor *stepper*. Alat ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* yang digunakan untuk menggerakkan motor *stepper* dan terhubung ke Android.

Kata kunci; Kanopi otomatis, *NodeMCU ESP8266*, Android, Tsukamoto.

Abstract

One of the technologies developed today is a microcontroller. Along with the development of microcontrollers, currently many microcontrollers are applied to instruments related to daily life. So, this condition inspires to make economical and efficient tools. Designing an Android-based automatic canopy application using Tsukamoto Fuzzy logic. Which functions as a canopy roof that can protect vehicles on the patio page. The canopy application is created automatically and can also be monitored or controlled via Android, this canopy tool is used according to the needs of the homeowners themselves, so that homeowners can open and close the canopy via Android anytime and anywhere. From the test results it can be concluded that the Android-based automatic canopy application can run well. This tool is controlled by three sensors namely the LDR (Light Dependent Resistor) sensor, the DHT11 temperature sensor, and the water sensor and has a stepper motor output. This tool uses NodeMCU ESP8266 which is used to drive a stepper motor and is connected to Android.

Keywords; Automatic canopy, *NodeMCU ESP8266*, Android, Tsukamoto.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi akhir-akhir ini, memicu berkembangnya teknologi baru yang memanfaatkan

sistem kontrol sebagai media, untuk mewujudkan impian manusia akan sebuah aplikasi pengontrolan peralatan dari tempat lain yang tanpa harus berada di tempat tersebut. Pemanfaatan di bidang teknologi tersebut



beragam, salah satunya adalah alat pengontrol otomatis. Automasi adalah proses untuk mengontrol operasi dari suatu alat secara otomatis yang dapat mengganti peran manusia untuk mengamati dan mengambil keputusan. Sistem kontrol yang ada saat ini mulai bergeser pada sistem kontrol otomatis, sehingga campur tangan manusia dalam pengendalian sangat kecil. Sistem peralatan yang dikendalikan secara otomatis sangat memudahkan apabila dibandingkan dengan sistem manual, karena lebih efisien, aman, dan teliti. Mikrokontroler diciptakan untuk mengontrol suatu sistem yang dibuat untuk mempermudah proses pengendalian atau pengendalian suatu alat yang dibuat [1].

Kanopi adalah suatu media penghalang cuaca demi melindungi kendaraan dan barang-barang berharga yang berada di luar ruangan atau di halaman rumah. Kanopi juga dapat memberikan nuansa yang teduh dan tidak terasa panas yang juga berimbas pada ruangan lainnya baik didalam rumah, kantor, rumah sakit, kafe dan sebagainya [2]. Aplikasi alat kanopi dibuat secara otomatis dan juga dapat dipantau atau dikendalikan melalui Android, alat kanopi ini digunakan sesuai dengan kebutuhan pemilik rumah sendiri, sehingga pemilik rumah dapat membuka dan menutup kanopi melalui Android kapan saja dan di mana saja.

Fuzzy digunakan sebagai dasar pemikiran untuk menentukan intensitas suhu dan intensitas cahaya yang sebagai *input* pada aplikasi *AccSys* dan *outputnya* adalah kanopi yang akan mengeluarkan apakah kanopi terbuka ataupun menutup.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuat penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Kanopi Otomatis Berbasis Android Menggunakan Logika *Fuzzy* Tsukamoto. Alat kanopi otomatis dibuat untuk melindungi kendaraan yang berada di halaman rumah ketika kondisi cuaca yang buruk. Kanopi otomatis ini menggunakan jaringan *Internet of Things* (IoT) sehingga bisa diakses dari manapun dan kapanpun pada saat memonitoring maupun mengontrol kanopi tersebut melalui aplikasi Android.

2. METODE PENELITIAN

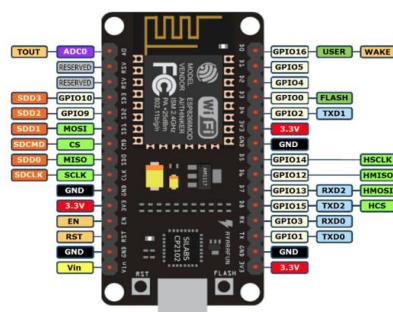
2.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari *ESP8266* dengan *firmware*

berbasis *e-Lua*. Pada *NodeMCU* dilengkapi dengan *micro usb port* berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada *NodeMCU* dilengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. *NodeMCU* menggunakan bahasa pemrograman *Lua* merupakan *package* dari *ESP8266*. Bahasa *Lua* memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan bahasa *c* hanya berbeda dengan sintaks. Jika menggunakan bahasa *Lua* maka dapat menggunakan *tool Lua loader* maupun *Lua uploader*.

NodeMCU merupakan sebuah *opensource platform* IoT dan *pengembangan Kit* yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua* untuk membantu *programmer* dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa memakai *sketch* dengan *Arduino IDE*. Pengembangan *Kit* ini didasarkan pada *Modul ESP8266*, yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM* (*Pulse Width Modulation*), *1-Wire* dan *ADC* (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*.

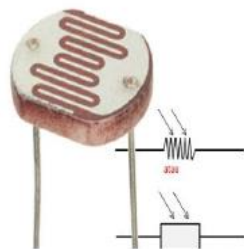
NodeMCU adalah *platform Internet Of Things* (IoT) *open source*. *NodeMCU* mencakup *firmware* yang berjalan di *ESP8266 Wi-fi SoC* dari *Espressif Systems*, dan perangkat keras yang berbasis pada modul *ESP-12*. Istilah "*NodeMCU*" secara *default* mengacu pada *firmware* menggunakan bahasa scripting *Lua*. Hal ini didasarkan pada proyek *e-Lua*, dan dibangun diatas *Espressif Non-OS SDK* untuk *ESP8266*.



Gambar 1. *NodeMCU*

2.2 *Sensor Light Dependent Resistor* (LDR) *Light Dependent Resistor* atau yang biasa disebut LDR adalah jenis resistor yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen tersebut. Biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. *Light Dependent Resistor*, terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang

mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya redup LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semi konduktor tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang. LDR merupakan salah satu jenis resistor yang disebut sebagai fotoresistor, nilai hambatan LDR di pengaruhi oleh cahaya yang diterima dari lingkungan sekitar. Resistansi LDR dapat berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

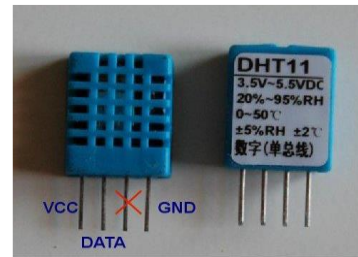


Gambar 2. Sensor LDR

2.3 Sensor DHT11

Sensor *DHT11* merupakan sensor yang dengan kalibrasi sinyal digital yang memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler Atmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dengan harga yang terjangkau.

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program *memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka modul ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu.

Gambar 3. Sensor *DHT11*

2.4 Sensor Hujan

Sensor hujan adalah sensor yang di fungsikan untuk mendeteksi ada tidaknya kondisi rintik hujan, yang dimana dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi mulai dari yang yang sederhana sehingga aplikasi kompleks. Di pasaran sensor ini dijual dalam bentuk *module* sehingga hanya perlu menyediakan kabel *jumper* untuk dihubungkan ke *Arduino*.

Prinsip kerja dari modul ini adalah dimana pada saat air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit, cairan tersebut dapat menghantarkan arus listrik. Dan pada modul terdapat IC komparator yang dimana keluaran dari sensor ini dapat berupa logika atau kondisi *on* atau *off*. Serta pada modul sensor ini terdapat keluaran yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat di koneksikan ke pin khusus *Arduino* yaitu analog Digital *Converter*.



Gambar 4. Sensor Hujan

2.5 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* pertama kali di kenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh Pada tahun 1965. Logika *fuzzy* merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan ntuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki ambiguitas. Dasar logika *Fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*.



Gambar 5. Diagram Blok Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhubungan antara ruang input menuju ruang output. Kotak hitam yang dimaksudkan adalah metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi yang baik. Adapun beberapa alasan mengapa digunakannya logika *fuzzy* adalah :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti.
2. Penggunaan logika *fuzzy* yang fleksibel.
3. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks
4. Tidak perlu adanya proses pelatihan untuk memodelkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.
5. Logika *fuzzy* didasari pada bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti. Himpunan *fuzzy* disebut himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu *item* x dalam suatu himpunan A yang dituliskan dengan $[x]$, dimana memiliki dua buah kemungkinan nilai yaitu :
 - a. Satu (1), yang memiliki arti bahwa suatu *item* tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.
 - b. Nol (0), yang memiliki arti bahwa suatu *item* tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut :
 1. Linguistik, merupakan penamaan grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami/sehari-hari.
Contohnya : PENDEK, SEDANG, TINGGI
 2. Numeris, merupakan suatu nilai angka yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.
Contohnya : 140, 160, 180

a. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah suatu satuan masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi *fuzzy* (variabel linguistik).

b. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan *membership function* adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai

keanggotaannya sering juga disebut dengan derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

c. Aplikasi Fungsi Implikasi (Basis Aplikasi)

Fungsi implikasi (basis aturan) berisi aturan-aturan *fuzzy* yang digunakan untuk pengendalian sistem. Aturan-aturan ini dibuat berdasarkan logika manusia serta berkaitan erat dengan jalan pikiran dan pengalaman pribadi. Sehingga aturan ini bersifat subjektif tergantung dari pembuatnya.

d. Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Hitungan *Fuzzy*

Himpunan konvensional ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*.

2.6 Analisis Sistem

Alat kanopi otomatis ini merupakan atap teras rumah yang dapat bergerak ke arah luar dan ke arah dalam miniatur secara otomatis berdasarkan kondisi cuaca dan cahaya lingkungan sekitar. Alat ini dikendalikan oleh tiga sensor yaitu sensor *DHT11*, sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan sensor hujan serta mempunyai *output* motor *stepper*. Alat ini menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* digunakan untuk menggerakkan motor *stepper*. Saklar yang terpasang pada alat tersebut digunakan untuk menghentikan pergerakan kanopi atau motor *stepper* yang sedang bekerja dengan mengirimkan logika *input* ke mikrokontroler ketika ujung dari kanopi tersebut telah mengenai saklar.

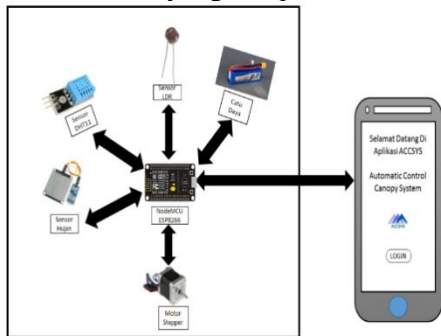
Prinsip kerja alat kanopi otomatis ini yaitu menggunakan saklar yang dikendalikan oleh mikrokontroler yang menerima *inputan* nilai dari tiga sensor. Nilai dari hasil perhitungan *fuzzy* tsukamoto akan diklasifikasikan menjadi dua kategori yakni buka dan menutup. Pada saat nilai probabilitas dari suatu kategori lebih besar dari kategori yang lain maka kanopi akan bergerak secara otomatis ke luar untuk proses menutup. Sebaliknya, pada saat nilai probabilitas dari suatu kategori lebih kecil maka kanopi akan bergerak masuk dalam miniatur untuk proses membuka.

2.7 Proses Perancangan Sistem

Perancangan sistem kanopi terbagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan *hardware*, elektronik dan perancangan

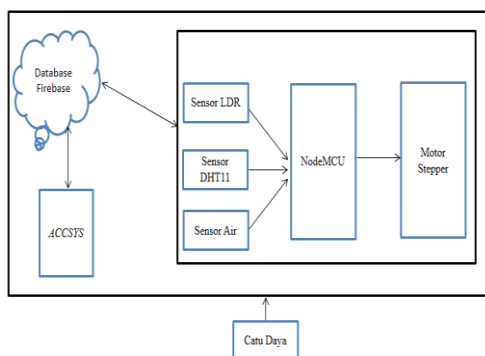
software. Perancangan hardware berupa desain body sistem, perancangan elektronik adalah rangkaian-rangkaian umum elektronika yang digunakan dan rangkaian software adalah rancangan program alat kanopi yang dibuat.

Secara umum sistem dibuat agar dapat memproses perintah yang telah dimasukkan ke dalam NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dari kanopi kemudian melakukan kontrol yang ada pada Android.

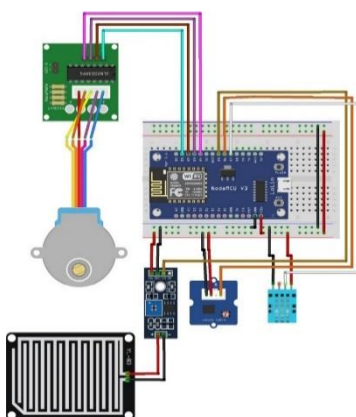


Gambar 6. Gambaran Umum Sistem

2.8 Perancangan Elektronik



Gambar 7. Rancangan Perangkat Keras

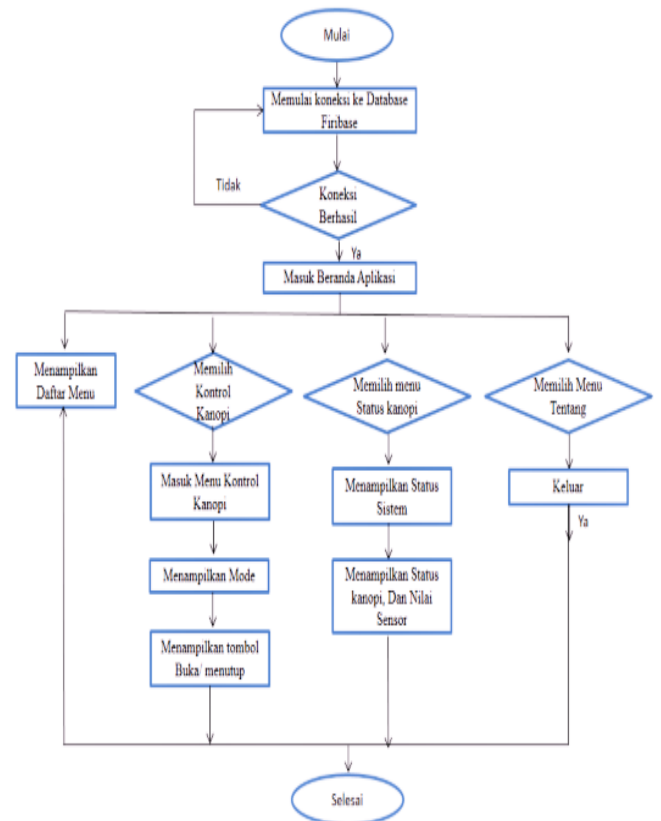


Gambar 8. Perancangan Sistem Perkabelan

body sistem, perancangan elektronik adalah rangkaian-rangkaian umum elektronika yang digunakan dan rangkaian software adalah rancangan program alat kanopi yang dibuat.

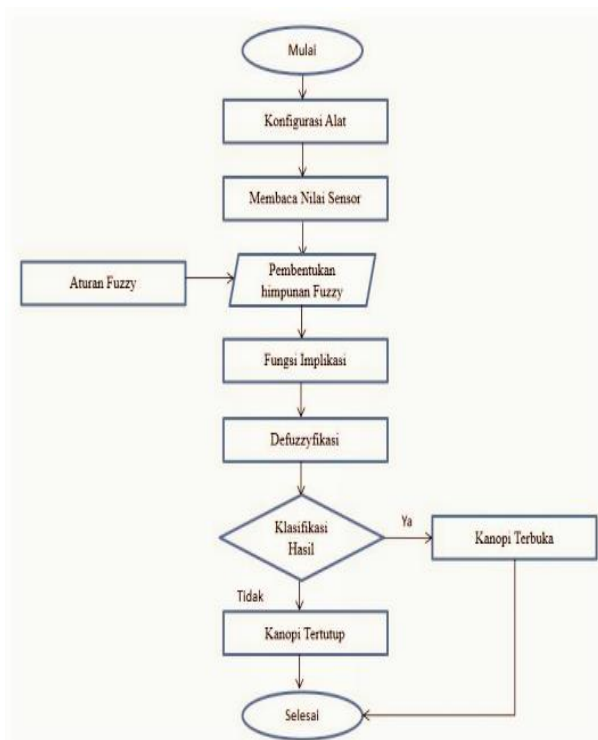
Secara umum sistem dibuat agar dapat memproses perintah yang telah dimasukkan ke dalam NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dari kanopi kemudian melakukan kontrol yang ada pada Android.

2.9 Flowchart



Gambar 9. Flowchart Sistem Mobile

Perancangan sistem kanopi terbagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan hardware, elektronik dan perancangan software. Perancangan hardware berupa desain



Gambar 10. Flowchart Kanopi Otomatis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

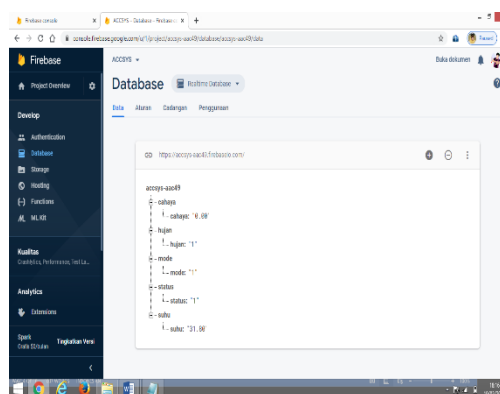
Pada implementasi ini akan dijelaskan masing-masing kegunaan komponen utama pada alat kanopi otomatis. Pada Gambar Alat Kanopi.



Gambar 11. Kanopi Otomatis

3.2 Implementasi Software

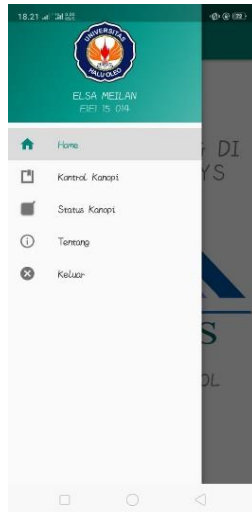
Software yang digunakan untuk membuat program pada *NodeMCU* yaitu *Arduino IDE* dengan menggunakan bahasa C sedangkan untuk mengembangkan Android menggunakan *Android Studio* dan bahasa pemrograman Java sebagai berikut:

Gambar 12. Tampilan Status *Firebase*

Database firebase adalah sebuah *database* yang hanya dapat diakses secara *online*. *Firebase* berguna untuk menyimpan data secara *online*. Nama *database* yang digunakan adalah *accsys*, yang memiliki beberapa *child* yaitu cahaya, hujan, mode, status dan suhu. Yang dimana masing-masing *child* digunakan untuk fungsinya masing-masing. *Child* cahaya digunakan untuk membaca nilai cahaya, *Child* hujan digunakan untuk membaca nilai hujan apakah hujan atau tidak hujan, *Child* mode berfungsi untuk menentukan apakah alat dalam kondisi kontrol otomatis atau manual ketika dalam kontrol manual *child* mode akan bernilai 1 dan ketika mode otomatis bernilai 0, *Child* status berfungsi untuk menentukan berfungsi untuk menentukan posisi dari kanopi ketika bernilai satu posisi kanopi akan terbuka jika posisi kanopi tertutup bernilai 0, dan *Child* suhu berfungsi untuk menentukan nilai suhu.

3.3 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

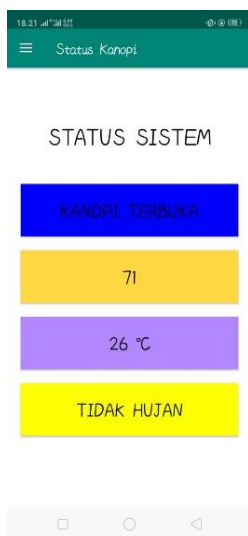
Perancangan *user interface* adalah tahapan pembuatan antarmuka yang akan digunakan pada pembangunan aplikasi *Accsys*. Ada lima bagian yaitu *form* beranda, *form* daftar menu, *form* Pengaturan, *form* notifikasi dan *form* informasi.



Gambar 13. Form Daftar Menu



Gambar 14. Form Kontrol Kanopi



Gambar 15. Form Status Kanopi

3.3 Pengujian Accsys Pada Kanopi Menggunakan Modul Wifi NodeMcu ESP8266 Berbasis Android

Pengujian *accsys* pada kanopi menggunakan modul *Wifi ESP8266* berbasis Android terdiri atas 5 jenis pengujian, yang ditampilkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1. Pengujian Sensor Suhu *DHT11*

No	Pengujian ke-	Suhu terbaca	Hasil
1	1	24°C	terbuka
2	2	25°C	tertutup
3	3	28°C	terbuka
4	4	31°C	tertutup
5	5	26°C	terbuka
6	6	35°C	tertutup

Tabel 2. Pengujian Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

No	Pengujian ke-	Intensitas cahaya	Cahaya terbaca	Hasil
1	1	gelap	20	terbaca/sesuai
2	2	normal	50	terbaca/sesuai
3	3	terang	80	terbaca/sesuai
4	4	gelap	30	terbaca/sesuai
5	5	normal	45	terbaca/sesuai
6	6	terang	60	terbaca/sesuai
7	7	gelap	25	terbaca/sesuai

Tabel 3. Pengujian Sensor Hujan

No	Pengujian ke-	Air pada sensor	Output pada sensor	Output kanopi	Hasil
1	1	ya	low	tertutup	tertutup
2	2	tidak	high	terbuka	terbuka
3	3	ya	low	tertutup	tertutup
4	4	tidak	high	terbuka	terbuka
5	5	ya	low	tertutup	tertutup

Tabel 4. Pengujian Sensor Perhitungan *Fuzzy* Pada Alat

No	Pengujian ke-	Suhu	Cahaya	Hasil perhitungan fuzzy	Output kanopi	Hasil
1	1	30,4 0°C	67,2 8	1,00	tertutup	berhasil
2	2	26,3 0°C	10,4 2	0,95	tertutup	berhasil
3	3	25,7 8°C	23,6 9	0,76	tertutup	berhasil
4	4	30,7 8°C	81,4 2	0,78	tertutup	berhasil
5	5	25,4 3°C	70,4 5	0,56	terbuka	berhasil

Tabel 5. Pengujian Mode Manual Terhadap Alat

No	Pengujian ke-	Input Android	Output kanopi	Hasil
1	1	buka	membuka kanopi	berhasil
2	2	tutup	menutup kanopi	berhasil
3	3	buka	membuka kanopi	berhasil
4	4	tutup	menutup kanopi	berhasil

4. KESIMPULAN

Dari penelitian “Rancang Bangun Aplikasi Kanopi Otomatis Berbasis Android Menggunakan Logika *Fuzzy* Tsukamoto”, dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem untuk alat kanopi otomatis berbasis Android telah berhasil dirancang dan implementasikan menggunakan metode *fuzzy* tsukamoto sesuai yang diharapkan.
2. Penelitian ini berhasil menerapkan 3 sensor yaitu sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), sensor suhu *DHT11* dan sensor hujan.
3. Setiap pengambilan keputusan yang dilakukan oleh algoritma *fuzzy* tsukamoto adalah jika hasil dari klasifikasi suhu panas cahaya terang > suhu dingin cahaya normal maka kanopi akan bergerak ke arah depan miniatur untuk proses menutup dan jika hasil suhu panas cahaya terang < suhu dingin cahaya normal maka kanopi akan bergerak ke arah dalam miniatur untuk proses membuka.

5. SARAN

Dari penelitian “Rancang Bangun Aplikasi Kanopi Otomatis Berbasis Android Menggunakan Logika *Fuzzy* Tsukamoto”, didapatkan saran sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan alat selanjutnya sebaiknya menambahkan pengaturan kecepatan pada *driver* motor untuk membuka dan menutup kanopi agar putaran motor konstan.
2. Untuk pengembangan alat selanjutnya dapat digunakan metode logika *fuzzy* mamdani atau metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ambarita, J., P, R. A., & Wibowo, A. S, "Rancang bangun prototipe smarthome berbasis internet of things (IoT) menggunakan Aplikasi Blynk dengan modul ESP 8266 design smarthome prototype based in iot using blunk application with the ESP module 8266", *internet technology and other communication me.* 6(2), 3006–3013, 2019.
- [2] Handaru, A. A., Afroni, M. J., Basuki, B. M., Elektro, M. T., Program, D., Teknik, S., & Malang, U. I, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Hujan Otomatis Menggunakan Modul Gsm Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P", *Riset Unisma*, 25–30, 2019.
- [3] Ihsanto, E., & Dawud, M, "Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sensor Ldr Dengan Notifikasi SMS". *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(2), 101–105, 2016.
- [4] Juansyah, A. "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android". *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–8, 2015.
- [5] Puspita, E. S., & Yulianti, L. "Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis Logika Fuzzy". *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 2016.