

Rancang Bangun Sistem Kontrol Kanopi Otomatis Dengan Deteksi Sensor Cahaya, Sensor Hujan, Dan Sensor Suhu Menggunakan Arduino Uno

1st Abdi Budiman Yusuf
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Jakarta, Indonesia
abdibudiman@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Suyatno
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Jakarta, Indonesia
suyatnobudiharjo@telkomuniversity.ac.id

Kanopi otomatis ini beroperasi berdasarkan cuaca yang sedang terjadi, mereka tidak memerlukan tenaga manual dari manusia. Desain "sistem kontrol kanopi otomatis dengan deteksi sensor cahaya, sensor suhu, dan sensor hujan menggunakan arduino uno" ini sangat bermanfaat untuk menangani masalah cuaca yang tidak menentu. Jadi, Anda tidak perlu khawatir ketika melakukan aktivitas lain karena kanopi otomatis ini membuka dan menutup secara otomatis sesuai dengan sensor yang ada pada alat. Semua program yang digunakan bertujuan untuk memberikan intruksi sistem berjalan otomatis, seperti membuka kanopi saat sinar matahari cerah dan menutup atap saat hujan, diinstal melalui penggunaan arduino. Cara kerja: Sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya matahari, sensor hujan mendeteksi air hujan, dan sensor suhu mendeteksi suhu.

Kata kunci: Arduino Uno, Sensor cahaya, Sensor suhu, Sensor hujan.

I. PENDAHULUAN

Orang sangat membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan kegiatan sehari-hari seperti bercocok tanam, menjemur pakaian, dan sebagainya. Sementara permintaan rumah baru terus meningkat, pembangunan rumah baru terus meningkat, terutama di daerah perkotaan karena lahan yang tersedia untuk dibangun semakin sedikit. Pada kasus di mana dapur diletakkan di bagian belakang rumah yang tidak memiliki ventilasi udara dan cahaya matahari yang masuk, desain minimalis yang baru dibangun terkadang mengabaikan aspek kenyamanan penghuni karena rumah tersebut berbatasan langsung dengan dinding atau tembok rumah lain di belakangnya [1].

Di dalam perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat dengan adanya sistem otomatisasi. Sistem otomatisasi adalah suatu metode, teknik, atau kontrol proses yang memanfaatkan perangkat elektronik untuk

mempermudah kegiatan sehari-hari. Sebuah sistem yang diotomatisasikan mampu menyelesaikan masalah yang ada dan memberikan keuntungan bagi manusia. Dengan adanya teknologi otomatis pada saat ini, dapat dimanfaatkan dalam penelitian untuk memanfaatkan cahaya matahari dengan baik. Kanopi otomatis dengan bantuan beberapa sensor untuk kanopi terbuka atau tertutup.

Sistem otomatisasi kanopi ini dibuat menggunakan Arduino Uno dan memiliki beberapa sensor. Penulis menggunakan modul sensor hujan untuk mengetahui apakah ada air saat hujan, sensor suhu untuk mengetahui suhu, dan sensor cahaya untuk mengetahui intensitas cahaya dalam kondisi gelap atau terang. Motor servo digunakan untuk menggerakkan kanopi sesuai dengan input dari sensor, yang menyebabkan atap kanopi membuka.

Jadi, Simulasi alat ini akan sangat bermanfaat untuk sistem kontrol kanopi otomatis karena akan secara otomatis membuka dan menutup kanopi. Dalam situasi di mana cuaca cerah dan sensor cahaya mendeteksi cahaya, kanopi akan membuka secara otomatis, dan atap akan tertutup secara otomatis ketika hujan turun dan sensor suhu mendeteksi suhu panas dan dingin. Pada rancangan alat ini dijabarkan dalam bentuk Laporan Akhir yang berjudul "**SISTEM KONTROL KANOPI OTOMATIS DENGAN DETEKSI SENSOR CAHAYA, SENSOR HUJAN, DAN SENSOR SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**", dimana alat atau sistem ini dapat membuka dan menutup kanopi secara otomatis menggunakan bantuan sensor cahaya, karena Arduino Uno akan menerima sensor cahaya dan kemudian memberikan perintah kepada motor servo untuk bergerak sesuai dengan input yang akan mempengaruhi pergerakan atap kanopi untuk membuka atau menutupnya.

II. KAJIAN TEORI

A. Atap Kanopi

Atap menahan air hujan masuk secara langsung ke dalam rumah dan melindungi seluruh ruangan di bawahnya dari panas, hujan, angin, dan debu.[4] Kanopi merupakan sebuah bangunan atap yang dibuat terpisah dari atap utama dan diterapkan pada area luar bangunan utama itu sendiri. Kanopi suatu media penghalang cuaca demi melindungi barang-barang berharga yang berada diluar ruangan atau dihalaman rumah anda. Dalam arsitektur modern, kanopi adalah jenis atap yang digunakan untuk melindungi bagian luar rumah dari panas dan hujan. Kehadiran kanopi selain berfungsi untuk melindungi, juga merupakan bagian penting dari desain bangunan. Saat ini, banyak model dan jenis kanopi tersedia.

B. Cuaca

Cuaca adalah kondisi udara yang terjadi di wilayah tertentu dalam waktu yang relatif singkat atau pendek. Menurut World Climate Conference, cuaca adalah kondisi atmosfer yang kompleks yang mencakup perubahan, perkembangan, dan muncul atau hilangnya fenomena udara. Kehidupan manusia dipengaruhi oleh cuaca dalam berbagai cara. Cuaca dapat memengaruhi kegiatan di luar ruangan hingga kegiatan sehari-hari seperti menjemur pakaian [5].

Salah satu faktor yang mempengaruhi gerakan kanopi adalah cuaca; dalam penelitian ini, cuaca terdiri dari dua, yaitu cerah dan hujan. Ketika cuaca cerah, kanopi akan terbuka, dan ketika hujan, kanopi akan tertutup. Dalam situasi seperti ini, sensor hujan tidak dapat mengetahui apakah ada hujan atau tidak [6].

C. Arduino Uno

Arduino, platform hardware prototyping open-source, memungkinkan Anda membuat proyek berbasis pemrograman. Software yang digunakan untuk Arduino menggunakan bahasa pemrograman khusus, meskipun hardware Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR. Pengguna elektronik atau siapapun yang ingin mengembangkan peralatan elektronik interaktif yang fleksibel dan mudah digunakan berdasarkan hardware dan software akan menemukan Arduino sangat membantu. Sebagai contoh, model Arduino UNO sangat disukai dan menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang dibuat oleh Atmel [7].

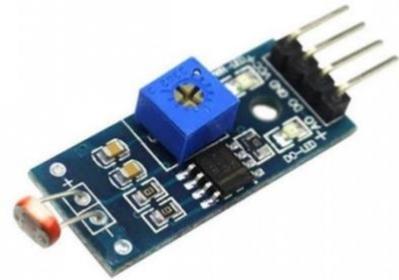


GAMBAR 1
(Arduino uno)

Arduino Uno umumnya memiliki 28 kaki, termasuk 14 kaki untuk I/O digital, 0 hingga 13, dan 6 kaki untuk output PWM (3,5,6,9,10, dan 11). Masing-masing dari 14 kaki digital Uno memiliki tegangan maksimal 5 volt dan dapat memberikan atau menerima hingga 40 mA. Untuk input analog, terdiri dari 6 kaki, yaitu kaki A0 hingga A5, dan kaki pin digunakan untuk menghubungkan tegangan ke Uno saat menggunakan sumber daya eksternal selain adaptor dan USB.

D. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Ketika cahaya lebih terang, atom bahan semikonduktor melepaskan lebih banyak elektron. Akibatnya, Akan ada lebih banyak elektron yang dapat mengangkut muatan elektrik. Nilai hambatan LDR biasanya 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) dalam kondisi gelap dan 500 Ohm (Ω) dalam kondisi terang, yang berarti bahwa LDR menjadi konduktor yang baik saat diberikan cahaya terang. Dengan kata lain, nilai hambatan LDR akan menurun saat diberikan cahaya terang dan akan meningkat saat diberikan cahaya gelap.



GAMBAR 2
(Sensor LDR)

E. Sensor Hujan

Sensor air, juga dikenal sebagai sensor hujan, bekerja dengan menggunakan panel sebagai detektor air dan mendeteksi adanya air saat hujan turun, seperti yang digambarkan pada Gambar 3 (Sensor hujan).



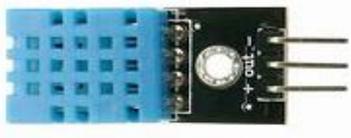
GAMBAR 3
(Sensor Hujan)

IC komparator terdapat pada sensor hujan dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Modul sensor ini juga terdapat output yang berupa tegangan. Sehingga dapat dihubungkan pada Arduino ke pin khusus yaitu Analog Digital Converter. Artinya, fungsi sensor ini

adalah untuk memantau kondisi apakah terjadi hujan atau tidak di lingkungan luar. Output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital. Karena Saat air hujan mengenai panel tembaga sensor, elektrolit terurai oleh arus listrik karena cairan elektrolit mengandung arus listrik kecil [8].

F. Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah salah satu dari sekian banyak jenis sensor yang digunakan untuk keperluan proyek elektronika. Sensor DHT11 memberikan informasi tentang suhu dan kelembaban melalui kalibrasi sinyal digital.



GAMBAR 4 (Sensor Suhu DHT11)

Produk berkualitas tinggi, tanggapan pembacaan yang cepat, dan harga yang terjangkau. Kapasitas kalibrasi DHT11 yang luar biasa disimpan dalam program memori OTP. Oleh karena itu, ketika sensor internal mendeteksi suhu atau kelembaban, modul ini akan membaca Koefisien sensor tersebut. Produk ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi pengukuran suhu karena ukurannya yang kecil dan transmisi sinyal hingga 20 meter [9].

G. Motor Servo SG90

Motor servo ini terdiri dari rangkaian kendali elektronik, gear, potensiometer, satu rotor keluaran, dan motor DC. Gear terbuat dari logam, dan potensiometer berfungsi sebagai sensor posisi. Potensiometer terhubung ke rotor keluaran, yang mengukur posisi rotor secara akurat. Tidak seperti roda, servo dapat digunakan dengan baik di sini karena tidak perlu bergerak 360 derajat atau membuat putaran konstan. Servo juga dapat diminta untuk berputar dengan sudut tertentu sehingga kendali tetap di tempatnya. Selain itu, motor servo menggunakan mekanisme umpan balik untuk mendeteksi kesalahan posisi dan memperbaikinya.



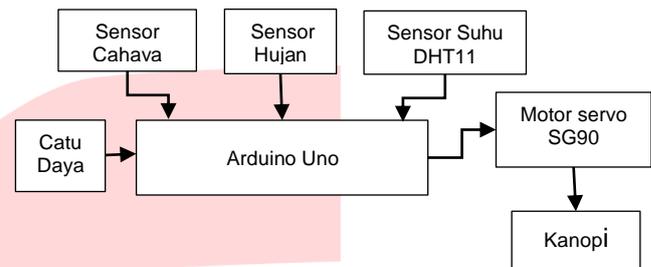
GAMBAR 5 (Motor Servo SG90)

H. Software Arduino IDE

Software Arduino IDE memungkinkan Anda membuat sketch prototyping atau, dengan kata lain, Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board yang ingin Anda program. Anda dapat mengedit, membuat, meng-upload, dan mengkodekan program tertentu dengan Arduino IDE. Arduino IDE berbasis bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang memudahkan operasi input dan output.

III. METODE

A. Diagram Blok

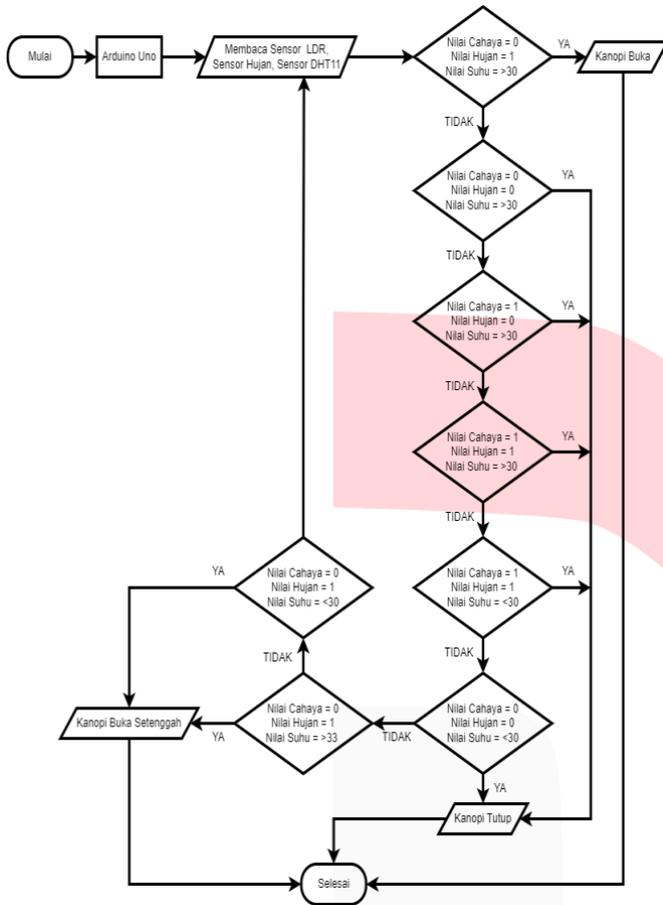


GAMBAR 6 (Diagram Blok)

Gambar 6 (Diagram Blok) menunjukkan diagram blok yang digunakan dalam perancangan system control kanopi otomatis dengan deteksi sensor cahaya, sensor hujan, sensor suhu menggunakan Arduino uno. System ini sumber tegangan dari catu daya yang dihubungkan ke mikrokontroler Arduino uno. Arduino uno terhubung ke sensor cahaya LDR, sensor hujan, sensor suhu DHT11 untuk control otomatis kanopi. Motor servo sebagai penggerak kanopi terhubung ke Arduino uno.

B. Flowchart

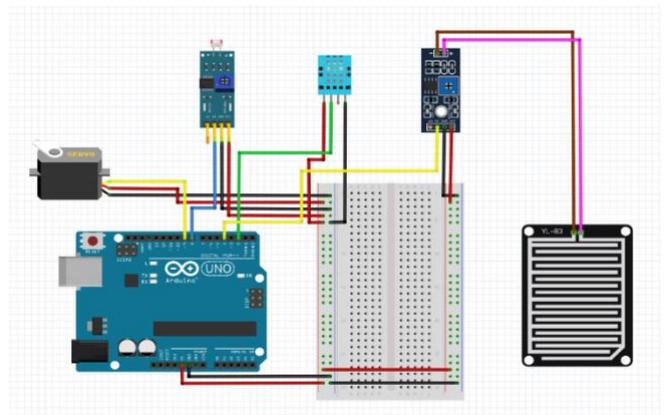
Pada gambar 7 (Flowchart), alur program dari sistem kontrol kanopi otomatis dengan deteksi sensor cahaya, sensor hujan, dan sensor suhu menggunakan Arduino uno sebagai berikut:



GAMBAR 7 (Flowchart)

C. Perancangan Perangkat Keras

Gambar 8 (Perancangan Perangkat Keras) menunjukkan bahwa semua komponen dalam sistem telah terhubung. Pin 5V pada Arduino uno dihubungkan ke power (+) project board, pin GND dihubungkan ke (-) project board. Sensor cahaya LDR memiliki pin yang terhubung, pin VCC dihubungkan ke power (+) project board, GND dihubungkan ke (-) project board, pin DO dihubungkan ke pin 8 Arduino uno. Sensor hujan memiliki pin yang terhubung, pin VCC dihubungkan ke power (+) project board, GND dihubungkan ke (-) project board, pin DO dihubungkan ke pin 4 Arduino uno. Sensor suhu DHT11 memiliki pin yang terhubung, pin VCC dihubungkan ke power (+) project board, GND dihubungkan ke (-) project board, pin OUT dihubungkan ke pin 2 Arduino uno. Motor servo SG90 memiliki kabel yang terhubung, kabel merah dihubungkan ke power (+) project board, kabel coklat dihubungkan ke (-) project board, kabel oranye dihubungkan ke pin 9 Arduino uno.

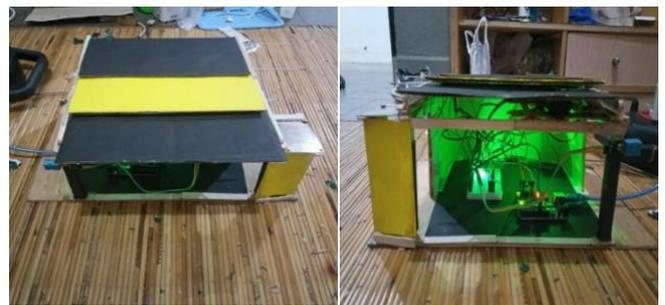


GAMBAR 8 (Perancangan Perangkat Keras)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Realisasi Perangkat

Ini membahas bagaimana cara perancangan alat pada bagian tersebut dijelaskan dan bagaimana hasil perancangan tersebut. Hasil realisasi perangkat dapat dilihat pada gambar 9 (Hasil Realisasi Perangkat) sebagai berikut.



GAMBAR 9 (Hasil Realisasi Perangkat)

B. Pengujian Sistem

Pengujian penilitan ini menggunakan teknik sensor cahaya LDR untuk menguji kemampuan sensor untuk mendeteksi cahaya sesuai dengan desain. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa perangkat lunak dan perangkat keras berjalan dengan lancar dan tidak mengalami masalah. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi dengan baik, dengan membuat data uji berdasarkan spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Sebagai berikut yang akan diuji:

1. Pengujian Sensor Cahaya

Pada pengujian kali ini, kanopi Akan terbuka apabila sensor cahaya mendeteksi cahaya. Dan Akan menutup apabila sensor cahaya tidak mendeteksi cahaya. Untuk hasil tersebut dijabarkan pada table 1.

TABEL 1 (Pengujian Sensor Cahaya)

2. Pengujian Sensor Hujan

Pada pengujian kali ini, kanopi Akan terbuka apabila sensor hujan mendeteksi Air. Dan Akan menutup apabila sensor hujan tidak mendeteksi air. Untuk hasil tersebut dijabarkan pada table 2.

TABEL 2
(Pengujian Sensor Hujan)

No	Alat	Scenario Uji	Hal yang diharapkan	Kesimpulan
1	Sensor Cahaya	Mendeteksi cahaya	Kanopi Terbuka	Berhasil
2	Sensor Cahaya	Tidak mendeteksi cahaya	Kanopi Tertutup	Berhasil

3. Pengujian Sensor Suhu

Pada pengujian kali ini, kanopi Akan terbuka apabila sensor suhu lebih dari 30 derajat, akan menutup setengah apabila lebih dari 35 derajat, Dan Akan menutup setengah apabila sensor suhu kurang dari 30 derajat. Untuk hasil tersebut dijabarkan pada table 3.

TABEL 3
(Pengujian Sensor Suhu)

[1] I Made Adi Wijaya, I Gusti Agung Putu Raka Agung,

No	Alat	Scenario Uji	Hal yang diharapkan	Kesimpulan
1	Sensor Hujan	Mendeteksi Air	Kanopi Terbuka	Berhasil
2	Sensor Hujan	Tidak mendeteksi Air	Kanopi Tertutup	Berhasil

Pratolo Rahardjo, "Prototipe Penggerak Atap Kanopi Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya, Sensor Hujan

4. Pengujian Secara Keseluruhan

Hasil dari kondisi yang dirancang pada perangkat lunak adalah dasar pengujian secara keseluruhan. Dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4
(Pengujian Secara Keseluruhan)

No	Alat	Scenario Uji	Hal yang diharapkan	Kesimpulan
1	Sensor Suhu	Lebih dari 35 derajat	Kanopi Menutup setengah	Berhasil
2	Sensor Suhu	Lebih dari 30 derajat	Kanopi Terbuka	Berhasil
3	Sensor Suhu	Kurang dari 30 derajat	Kanopi Menutup setengah	Berhasil

Dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega16," Jurnal SPEKTRUM Vol. 6, No. 1 Maret 2019.

No	Sensor cahaya	Sensor Suhu	Sensor hujan	Cuaca	Atap Kanopi
1	0	Lebih dari 30 derajat	1	Siang, Tidak panas, Tidak Hujan.	Terbuka
2	1	Lebih dari 30 derajat	1	Malam, Tidak panas dan tidak hujan	Menutup
3	1	Lebih dari 30 derajat	0	Malam, Tidak panas, Hujan	Tutup
4	0	Lebih dari 30 derajat	0	Siang, tidak panas dan hujan	Tutup
5	0	Lebih dari 35 derajat	1	Siang, panas dan tidak hujan	Terbuka setengah
6	0	Kurang dari 30 derajat	1	Dingin	Buka Setengah
7	1	Kurang dari 30 derajat	1	Malam, Dingin, Tidak Hujan	Menutup
8	0	Kurang dari 30 derajat	0	Siang, Dingin, hujan	Menutup

[2] I Made Adi Wijaya, I Gusti Agung Putu Raka Agung, Pratolo Rahardjo, "Prototipe Penggerak Atap Kanopi Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya, Sensor Hujan Dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega16," Jurnal SPEKTRUM Vol. 6, No. 1 Maret 2019.

[3] Muhammad Iqbal, Winni Mulia, "Perancangan Prototipe Sistem Tutup Kanopi Otomatis Pada Jemuran Pakaian Menggunakan Sensor Hujan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," Journal of Informatics and Computer Science Vol. 6 No. 2 Oktober 2020 Universitas Ubudiyah Indonesia e-ISSN: 2615-5346.

[4] I. Jaelani, S. R. Sompie, and D. J. Mamahit, "Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, Dan Sensor Hujan," J. Tek. Elektro Dan Komput., vol. 5, no. 1, pp. 1– 10, 2015.

[5] Ardytha Luthfiarta, Aris Febriyanto, Heru Lestiawan, Wibowo Wicaksono, "Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda," Journal of Information System Vol. 5, No. 1, Mei 2020: 10-17.

V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem otomatis pada kanopi berhasil mengontrol buka dan tutup berdasarkan keadaan kondisi cuaca berupa hujan, siang, malam, dan suhu saat itu, serta pengujian dapat memproses setiap sensor dengan baik menggunakan Arduino Uno, sehingga kanopi dapat dibuka dan ditutup secara otomatis.

REFERENSI

[6] Jason Adrian Mahalim, Filipus Samuel, Filbert Wijaya, Muhamad Aliefian R,” Implementasi Kanopi Otomatis untuk Kenyamanan Termal,” ULTIMA Computing, Vol. XII, No. 1 | Juni 2020.

[7] Junaidi. 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Aura: Bandar Lampung.[8] A. Pudiarmoko, “Sistem Keamanan Kamar Kos Dengan Peringatan Alarm Dan SMS Berbasis Mikrokontroler

ATMEGA32,” PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.

[9] Elsa Meilan, Isnawaty2, Muh. Yamin, Fitriah,” RANCANG BANGUN APLIKASI KANOPI OTOMATIS BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO,” semanTIK, Vol.7, No.1, Jan-Jun 2021, pp. 99-106.

