

Artikel Penelitian (Teknik Elektro)

Prototype Perancangan Sistem Kontrol Buka Tutup Payung Kanopi Elektrik Otomatis dengan Pendeteksi Cuaca Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Edward Hariyanto Bidu Renyaan, Elta Sonalitha, Rahman Arifuddin

Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 27 Mei 2024
Revisi Akhir: 03 Juni 2024
Diterbitkan *Online*: 15 Juni 2024

KATA KUNCI

Payung Kanopi Elektrik; Sistem Kontrol Otomatis; Deteksi Cuaca; Logika Fuzzy

KORESPONDENSI

Phone: +62 822-3881-9626
E-mail: renyaanedward@gmail.com

A B S T R A K

Payung merupakan perlengkapan penting dalam melindungi diri dari hujan ataupun panas matahari, saat ini payung dengan kemampuan buka-tutup otomatis semakin diminati karena dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan. Namun pengelolaan payung secara manual masih seringkali dilakukan yang memerlukan keterlibatan tenaga manusia untuk membuka dan menutup payung. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan atau ketidaktepatan dalam pengoperasian payung, terutama saat kondisi cuaca berubah-ubah. Metode *Fuzzy Logic* digunakan untuk mengolah data dan informasi yang tidak pasti atau ambigu, seperti dalam pengambilan keputusan berdasarkan data cuaca yang tidak pasti atau tidak akurat. Metode ini dapat memberikan kemampuan sistem untuk mempertimbangkan tingkat kepastian dalam pengambilan keputusan kapan payung harus dibuka atau ditutup berdasarkan kondisi cuaca. Sehingga sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan payung, memberikan kenyamanan bagi pengunjung ditempat umum, tempat rekreasi dan masjid serta mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dalam pengoperasian payung.

PENDAHULUAN

Payung merupakan perlengkapan penting dalam melindungi diri dari hujan ataupun panas matahari. Saat ini, payung elektrik dengan kemampuan buka-tutup otomatis semakin diminati karena dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan. Penggunaan payung elektrik ini sering digunakan di tempat-tempat umum seperti taman, kafe, dan area rekreasi lainnya termasuk di halaman masjid. Di era globalisasi ini perkembangan teknologi berkembang begitu pesat seiring dengan kemajuan pola pikir sumber daya manusia yang semakin maju. Dalam kehidupan sehari-hari payung semakin banyak digunakan oleh masyarakat, payung seringkali difungsikan menjadi properti pemanis yang membuat gambar terlihat lebih glamour dan elegan. Namun yang menjadi permasalahan yaitu payung yang sering digunakan masih secara manual dan pada kondisi tertentu kita tidak dapat menggunakan payung di saat kita sedang berada di area luar yang luas. Misal pada saat ibadah (Idul Fitri atau Idul Adha) biasanya diadakan di halaman luas luar masjid. Dibutuhkan suatu atap otomatis dalam hal ini berbentuk payung besar yang dapat melindungi saat hujan dan menutup saat cuaca cerah. Untuk itu diperlukan alat untuk mengendalikan payung tersebut agar dapat membuka dan menutup secara otomatis [1].

Sehingga proses pengendalian akan mengikuti pendekatan secara linguistik, sistem ini disebut dengan sistem kendali logika fuzzy, yang mana sistem kendali logika fuzzy ini tidak memiliki ketergantungan pada variabel – variabel proses kendali. Sistem ini dikembangkan dalam bidang teknik kontrol, terutama untuk sistem nonlinier dan dinamis [2].

Mengingat pentingnya pemberian sistem kontrol pada alat tersebut, maka kendali kecepatan putaran motor dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan operator maupun kebutuhan rpm suatu bahan, metode pengendalian kecepatan putaran motor dalam perancangan ini menggunakan logika fuzzy, sehingga metode fuzzy logic digunakan untuk mengolah data dan informasi yang tidak pasti atau ambigu, seperti dalam pengambilan keputusan berdasarkan data cuaca yang tidak pasti atau tidak akurat. Metode ini dapat memberikan kemampuan sistem untuk mempertimbangkan tingkat kepastian dalam pengambilan keputusan kapan payung harus dibuka atau ditutup berdasarkan kondisi cuaca [3].

Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan payung, memberikan kenyamanan bagi pengunjung ditempat umum, tempat rekreasi dan masjid serta mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dalam pengoperasian payung kanopi elektrik.

TINJAUAN PUSTAKA

Cuaca

Cuaca merupakan perubahan suhu, angin, curah hujan dan pancaran sinar matahari dari hari ke hari, di seluruh tempat di bumi.

Fuzzy Logic

Fuzzy Logic merupakan suatu cara untuk bisa memetakan suatu input ke dalam suatu output.

Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah mikrokontroler yang dilengkapi dengan memori dan sumber daya input-output, serta dibuat dalam bentuk prototyping board.

Sensor Air (Raindrop Sensor)

Raindrop sensor merupakan sebuah alat yang dapat mendeteksi hujan atau adanya cuaca hujan yang berada di sekitarnya, sensor ini dapat digunakan sebagai switch saat adanya tetesan air hujan yang jatuh melewati raining board yang terdapat pada sensor.

Sensor Cahaya LDR

Sensor cahaya LDR merupakan salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya.

Sensor BME280

Sensor BME280 merupakan sensor suhu dan kelembapan yang dirancang khusus, ukuran kecil dan konsumsi daya rendah menjadi faktor utama.

Motor Driver L298N

Motor Driver L298N merupakan module driver motor dc yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC.

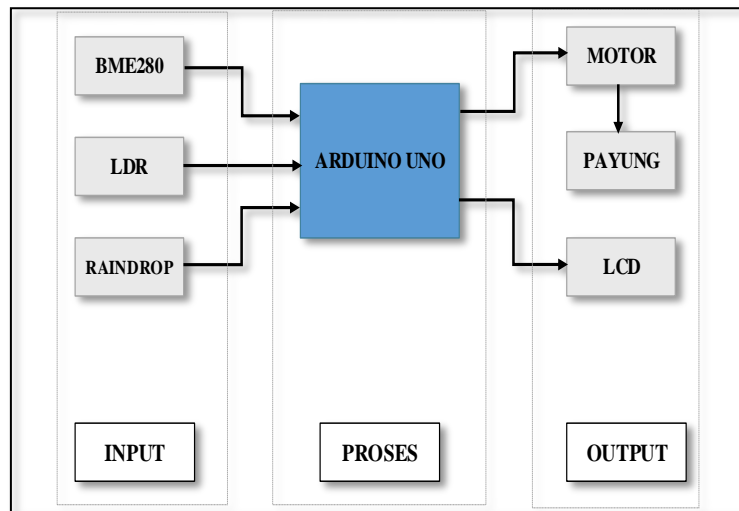
Motor DC

Motor DC merupakan sebuah motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

METODOLOGI

Diagram Blok

Pada metode penelitian ini menerangkan bagaimana perancangan alat dan metode apa yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan Metode Fuzzy Logic, dimana Metode Fuzzy Logic diterapkan sebagai perancangan payung kanopi elektrik otomatis menggunakan sensor ldr, sensor raindrop, sensor bme280 untuk mendeteksi cuaca dan juga menggunakan motor sebagai alat penggerak untuk buka tutup payung. Proses pendeteksian cuaca menggunakan sensor ldr sebagai penentuan intensitas cahaya matahari, sensor raindrop sebagai penentuan curah hujan dan sensor bme280 sebagai penentuan suhu dan kelembapan yang nantinya akan diklasifikasikan menggunakan metode fuzzy logic.



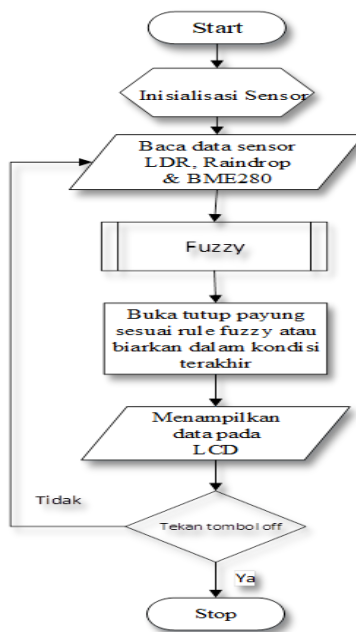
Gambar 1. Diagram Blok

Berdasarkan diagram blok diatas dapat dijelaskan sistem kerja alat sebagai berikut:

1. Sensor LDR, Sensor Raindrop dan Sensor BME280
 - a. *Sensor LDR* digunakan sebagai pendeteksi cahaya, jika gelap maka payung akan buka dan tutup. Jika intensitas cahaya tinggi (terang) maka payung otomatis terbuka.
 - b. *Sensor Raindrop* sebagai indikator utama dalam fitur payung otomatis. Sensor ini akan mendeteksi air sebagai representatif hujan dalam kehidupan sehari-hari, saat sensor ini ditetesi air maka payung otomatis akan langsung terbuka walaupun dalam kondisi sedang terik.
 - c. *Sensor BME280* digunakan sebagai sensor pendeteksi suhu dan kelembapan pada payung kanopi elektrik.
2. Arduino Uno
Sebagai pengendali dari sensor LDR dan Sensor Raindrop yang digunakan dalam sistem.
3. Motor
Sebagai alat penggerak untuk membuka dan menutup payung secara otomatis dengan menerima perintah dari Arduino.
4. Payung
Bergungsi sebagai alat untuk melindungi orang dari cuaca teriknya panas matahari dan hujan.
5. LCD/Monitor
Berfungsi untuk menampilkan data yang telah diproses *Fuzzy logic*, LCD pada sistem ini juga berfungsi menampilkan hasil pembacaan hasil dari sensor LDR dan sensor Raindrop yang sudah diproses.

Flowchart

Bagian flowchart ini menjelaskan alur kerja sistem yang diilustrasikan dalam flowchart yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Flowchart

Flowchart pada sistem kontrol buka tutup payung kanopi elektrik otomatis dengan pendeteksi cuaca ini, dimulai dari pengambilan data dari inisialisasi sensor kemudian dilakukan pembacaan data yang diproses oleh sensor LDR, sensor Raindrop dan juga sensor BME280 kemudian sistem akan membandingkan kondisi cuaca dari sensor dengan database fuzzy logic kondisi yang dicari, Setelah itu apakah hasil datanya seperti yang diharapkan, jika belum biarkan payung dalam keadaan terakhir atau aman, jika kondisi cuaca cocok dengan intruksi dalam database fuzzy logic maka payung akan buka dan tutup sesuai dengan intruksi yang diperintahkan kemudian ditampilkan output data melalui interface lcd sehingga kendali motor bergerak sesuai dengan perintah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil dan pembahasan sebuah perancangan yang terkait pengujian alat yang telah dirancang sesuai dengan perencanaan pada bab sebelumnya, dalam prose pengujian akan dilakukan serangkaian uji coba alat yang telah dirancang, maka berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perancangan dan eror suatu sistem yang dirancang dapat terjadi selama proses pengujian, maka diperoleh suatu kesimpulan selama proses penelitian dilakukan. Setelah pengujian tersebut dilakukan pembahasan untuk mengetahui apakah sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian pertama ini menggunakan pendeteksi curah hujan dimana sensor raindrop diletakkan pada atas permukaan tiang payung. Terdapat 10 data hasil pengujian keseluruhan alat yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Pengujian Dengan Pendeteksi Curah Hujan

Suhu	Humidity	Hujan	Kondisi Payung
25.80	57	647	Tertutup
25.35	57	622	Tertutup
26.12	57	612	Tertutup
26.20	56	591	Tertutup
27.50	57	518	Tertutup
29.92	55	1023	Terbuka
31.00	55	1024	Terbuka
31.20	56	1024	Terbuka
29.95	54	1022	Terbuka
30.60	54	1021	Terbuka

Pada tabel 1 didapatkan hasil pengujian dengan pendeteksi curah hujan dengan menggunakan sensor raindrop, pada saat kondisi sensor raindrop terkena hujan (basah). Pengujian ini menunjukkan perbandingan kondisi pada sensor raindrop

dengan kondisi yang sebenarnya. Dari hasil pembacaan ke 10 pendeteksi curah hujan didapatkan nilai akurasi dari sensor raindrop. Tingkat akurasi sensor raindrop yang baik pada pengujian secara real sebesar 1024 Kg/m³ kondisi payung terbuka. Hal tersebut dipengaruhi karena sensor raindrop mendeteksi pada adanya curah hujan (basah) pada sensor tersebut.

Pengujian kedua ini menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas Cahaya yang dimana pengujian ini dilakukan diluar ruangan pada saat kondisi sedang panas. Pengujian kedua ini sama seperti pengujian pertama pada pendeteksi curah hujan yaitu menggunakan 10 pengujian. Berikut ini merupakan hasil proses pengujian sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas Cahaya pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Pengujian Dengan Pendeteksi Intensitas Cahaya

Suhu	Humidity	Lux	Kondisi Payung
29.50	58	1590	Terbuka
29.75	58	1450	Terbuka
29.12	57	1055	Terbuka
30.20	56	956	Terbuka
31.50	57	954	Terbuka
29.92	54	883	Terbuka
31.00	55	761	Terbuka
31.20	56	532	Tertutup
29.95	55	445	Tertutup
30.60	55	418	Tertutup

Pada tabel 2 didapatkan hasil pengujian sensor LDR yang dimana sebagai pendeteksi intensitas cahaya. Pengujian ini menunjukkan perbandingan kondisi pada sistem dengan kondisi sebenarnya. Dari hasil pembacaan ke 10 pendeteksi intensitas cahaya didapatkan nilai akurasi dari sensor LDR. Tingkat akurasi sensor ldr pada pendeteksi intensitas cahaya pada pengujian ini secara real sebesar 1590 Lux kondisi payung terbuka. Hal tersebut dipengaruhi karena kondisi pada saat pengujian dibawah panas matahari.

Pengujian Keseluruhan Alat

Tujuan dari pengujian keseluruhan ini adalah untuk melihat apakah sistem dan alat yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat. Pengujian ini merupakan realisasi prototype yang telah dirancang sebelumnya. Pada pengujian keseluruhan, alat akan bekerja sesuai dengan perintah coding, pendeteksi cuaca yang dideteksi oleh sensor sebagai input data. Sebelum menjalankan program maka perlu kalibrasi sensor, kalibrasi sensor harus dalam keadaan bersih. Setelah itu program dapat dijalankan dan sensor akan mendeteksi cuaca yang lewat pada sensor jika intensitas cahaya tinggi maka motor dc power window akan bergerak membuka payung dan ketika sensor mendeteksi intensitas cahaya redup maka motor dc power window akan menutup payung. Sebaliknya jika curah hujan rendah dan sedang maka motor dc power window akan bergerak membuka payung dan ketika sensor mendeteksi curah hujan tinggi maka motor dc power window akan menutup payung hal ini bertujuan untuk melindungi kerusakan pada payung dan menghindari terjadi kecelakaan pada manusia.



Gambar 3. Prototype Payung Kanopi Elektrik

Berdasarkan pengujian keseleruhan yang telah dilakukan, pengujian ini bertujuan agar mengetahui kondisi baik atau tidaknya sensor-sensor yang digunakan. Pada alat ini, sensor raindrop, sensor ldr, sensor bme280 diaplikasikan sebagai pendeteksi cuaca dan motor dc power window diaplikasikan sebagai penggerak untuk buka dan tutup payung sehingga payung dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai akurasi pada perhitungan untuk menentukan nilai pendeteksi curah hujan sebesar 1024 kg/m^3 sedangkan nilai akurasi pada hasil perhitungan pada pendeteksi intensitas cahaya sebesar 1590 Lux. Penerapan metode fuzzy logic dalam pendeteksian cuaca menghasilkan respons yang lebih akurat dan adaptif, memungkinkan payung kanopi untuk mengambil keputusan yang lebih cerdas untuk mengatur pembukaan dan penutupan payung berdasarkan informasi variabel lingkungan. Dengan integrasi teknologi pintar, pengguna dapat dengan mudah mengendalikan payung kanopi, memberikan tingkat kontrol yang lebih tinggi dan kemudahan dalam penggunaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sanny, m. y. (2019). Disain payung otomatis pendeteksi cuaca hujan dan cuaca panas berbasis microcontroler bagi lansia. *Infokom (informatika & komputer)*, 7(2), 1-14.
- [2] Farid, r. n. (2019). Studi penerapan fuzzy logic pada pengaturan kecepatan motor dc menggunakan arduino at 328. *Eeict (electric, electronic, instrumentation, control, telecommunication)*, uno 2(1).
- [3] Pratiwi, r., waris, a., & salengke, s. (2019). Rancang bangun sistem kendali kecepatan putaran motor dc berbasis logika fuzzy untuk mesin pengaduk hasil pertanian (studi kasus pengadukan biji kedelai). *Jurnal agritechno*, 44-55.
- [4] Saputra, d. i., najmurokhan, a., & fakhri, z. (2019). Skema implementasi fuzzy inference system tipe sugeno sebagai algoritma pengendali pada sistem pengamatan berbasis iot. *prosiding semnastek*.
- [5] Sunanto, s., firdaus, r., & siregar, m. s. (2021). Implementasi logika fuzzy mamdani pada kendali suhu dan kelembaban ruang server. *Jurnal coscitech (computer science and information technology)*, 2(2), 128-136.
- [6] Niam, b., darpono, r., & irfanto, r. (2021). Pengembangan deteksi suhu dan kelembaban laboratorium elektronika dengan menggunakan metode fuzzy logic (doctoral dissertation, politeknik harapan bersama).
- [7] Setiawan, r., & arvita, y. (2022). Penerapan sistem kontrol suhu dan monitoring serta kelembaban pada kumbung jamur tiram berbasis iot menggunakan metode fuzzy logic. *Jurnal sains dan informatika*, 8(2).
- [8] Aritonang, c. r., atmam, a., & zondra, e. (2019). Analisis putaran motor pada electrical submersible pump (esp) menggunakan fuzzy logic controler berbasis python. *Sainetin: jurnal sains, energi, teknologi, dan industri*, 4(1), 32-39.
- [9] Dwisaputra, a. s., yumono, f., & yuliana, d. e. (2021). Kontrol kecepatan motor dc menggunakan fuzzy logic controller pada ayunan bayi. *Jasee journal of application and science on electrical engineering*, 2(01), 1-14.
- [10] Riwu, t. r., setiawan, a. b., & subairi, s. (2022). Automatic cocoa drying control with fuzzy logic method. *International journal of advanced electrical and computer engineering*, 3(1).