

Rancang Bangun Buka Tutup Atap Otomatis Pada Penjemuran Batu Bata Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Mikrokontroler

Agung Ahadiono¹, Ardianto Pranata², Milfa Yetri³

^{1,2}Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹agoengahadiono@gmail.com, ²ardianto_pranata@yahoo.com, ³airputih.girl@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: agoengahadiono@gmail.com

Abstrak

Proses penjemuran batu bata saat ini masih melakukan penjemuran secara tradisional yaitu dengan menjemur di bawah sinar matahari. Hal ini kurang efisien pada saat hujan turun, karena dapat mengakibatkan batu bata yang sedang dijemur menjadi rusak karena terkena hujan dan penjemuran akan memakan waktu lebih lama. Sehingga menyebabkan para pengrajin batu bata mengalami kerugian. Oleh karena itu, di butuhkan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis membuka dan menutup atap penjemuran batu bata. Cara kerja sistem ini adalah sensor LDR dan sensor hujan akan menerima perintah inputan dari arduino yang menghasilkan output berupa motor DC yang akan memberikan putaran agar atap tertutup dan terbuka. Sistem ini menggunakan arduino uno yang sudah di lengkapi dengan program yang menggunakan metode fuzzy. Dampak positif yang ditimbulkan yaitu apabila alat ini dibuat secara nyata, maka akan membantu para pengrajin batu bata untuk proses penjemuran batu batanya, para pengrajin batu bata juga tidak perlu khawatir apabila cuaca sedang hujan karena adanya alat ini, maka hal ini akan menjadi sangat efisien bagi para pengrajin batu bata.

Kata Kunci: Batu Bata, Metode Fuzzy, Arduino Uno, Sensor LDR, Sensor Hujan

Abstract

The current process of drying bricks is still done in the traditional way, namely by drying them in the sun. This is less efficient when it rains, because it can cause the bricks being dried to become damaged due to exposure to rain and drying will take longer. This causes brick craftsmen to suffer losses. Therefore, we need a system that can work automatically to open and close the brick drying roof. The way this system works is that the LDR sensor and rain sensor will receive input commands from Arduino which produces an output in the form of a DC motor which will provide rotation so that the roof closes and opens. This system uses an Arduino Uno which is equipped with a program that uses the fuzzy method. The positive impact that arises is that if this tool is made in real life, it will help brick craftsmen in the process of drying their bricks, brick craftsmen also don't need to worry if the weather is raining because of this tool, so this will be very efficient for brick craftsmen.

Keywords: Brick, Fuzzy Method, Arduino Uno, LDR Sensor, Rain Sensor

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di zaman sekarang ini banyak di manfaatkan oleh masyarakat untuk membantu dalam melakukan aktifitas dan pekerjaan sehari-hari. Dengan adanya kemajuan pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan penemuan-penemuan baru yang berkembang menuju lebih baik. Salah satunya adalah penerapan teknologi pada usaha pengrajin batu bata. Batu bata merupakan salah satu material dalam pembuatan dinding bangunan. Bahan standart yang dipakai sangat mudah ditemukan yaitu tanah liat dan air yang kemudian dicampur dan di bajak sehingga membuat tekstur yang mudah untuk dicetak. Tahapan yang sering dilakukan masyarakat juga sangat simple yakni, menggunakan cetakan yang telah dibuat khusus. Namun sebagian masyarakat sekarang sudah menggunakan mesin otomatis untuk membuat batu bata. Sesudah itu batu bata dijemur di bawah sinar matahari sekitar seminggu. Ketika batu bata sudah mengering selanjutnya batu bata akan disusun di dalam tungku khusus untuk selanjutnya dibakar [1].

Banyak sekali kendala yang ditemukan dalam proses pengolahan batu bata, salah satu kendala terbesar dalam proses pembuatan batu bata adalah cuaca yang tidak stabil terlebih lagi saat musim penghujan. Proses penjemuran batu bata saat ini masih melakukan penjemuran secara tradisional yaitu dengan menjemur di bawah sinar matahari. Jika musim penghujan datang proses pengeringan yang dilakukan secara tradisional ini menjadi terhambat dan apabila turun hujan para pengrajin batu bata hanya menutup batu bata dengan menggunakan plastik. Hal ini kurang efisien karena apabila pemilik usaha batu bata dan para pekerja sedang sedang tidak ada di tempat penjemuran, maka batu bata yang sedang di jemur akan terkena air hujan. Keadaan seperti ini akan mengakibatkan batu bata yang sedang dijemur menjadi rusak karena terkena hujan dan penjemuran akan memakan waktu lebih lama. Sehingga menyebabkan para pengrajin batu bata mengalami kerugian [2].

Oleh karena itu, di butuhkan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis membuka dan menutup atap penjemuran batu bata sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan mudah dan lebih efisien dibandingkan menutupnya secara manual menggunakan plastik. Cara kerja sistem ini adalah sensor LDR dan sensor hujan akan menerima perintah inputan dari arduino yang menghasilkan output berupa motor DC yang akan memberikan putaran agar atap tertutup dan terbuka. Sistem ini menggunakan arduino uno yang sudah di lengkapi dengan program yang menggunakan metode fuzzy.

Logika fuzzy adalah logical sistem yang mengikuti cara penalaran manusia yang cenderung menggunakan ‘pendekatan’ dan bukan ‘eksak’. Logika ini juga disebut logika klasik yang dinyatakan dalam bilangan biner, yang hanya mempunyai dua kemungkinan, “iya atau tidak”, “benar atau salah”, “hitam atau putih”, ”sukses atau gagal” dan lain lain. Sehingga logika ini hanya mempunyai nilai keanggotaan antara 0 dan 1 [3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan suatu penyelesaian masalah dalam mengimplementasikan kecerdasan buatan yang terstruktur dan sistematis untuk perancangan sistem buka tutup atap otomatis pada penjemuran batu bata. Selain itu melalui metode penelitian ini bisa dilihat bagaimana landasan teori mengenai rancangan penelitian, model yang digunakan, juga teknik-teknik yang biasa digunakan dalam pengumpulan, pengolahan dan analisa data. Dalam melakukan penelitian ini mempunyai beberapa metode sebagai berikut:

1. Study Literatur

Studi pustaka ini merupakan metode yang digunakan untuk menambah pengetahuan dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literatur maupun bahan-bahan teori baik berupa buku, jurnal, artikel dan juga situs-situs internet yang dapat mendukung pembuatan skripsi ini.

2. Pengamatan

Pengamatan merupakan salah satu metode yang dilakukan dengan melihat langsung pada sistem yang bekerja, supaya peneliti bisa mencatat hasil yang diteliti dan mencari kesimpulan untuk perbaikan sistem apabila ada kesalahan yang tidak bekerja pada sistem yang akan di teliti.

3. Pengujian

Tahap ini merupakan tahap dimana peneliti akan melakukan pengujian satu persatu alat buka tutup atap otomatis pada penjemuran batu bata maupun program yang dibuat agar didapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan.

2.2 Kerangka Kerja

Dalam metodologi penelitian terdapat kerangka kerja yang harus diikuti. Kerangka kerja yaitu gambaran dari langkah-langkah yang harus dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan kerangka kerja yang harus diikuti untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

Alat penelitian yang digunakan pada penelitian sistem ini berupa komputer dan bahan penelitian yang akan diimplementasikan dengan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sistem.

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan untuk membuat sistem ini terdiri dari perangkat keras yang terdapat pada sistem maupun yang digunakan untuk membuat sistem. Adapun perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Laptop
- b. Casing Arduino
- c. Arduino Uno
- d. Sensor LDR
- e. Sensor Hujan
- f. Motor DC
- g. Limit Switch
- h. LCD
- i. Breadboard

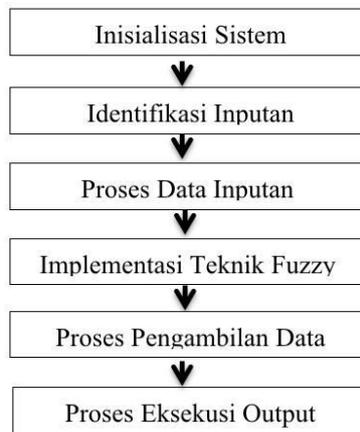
2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

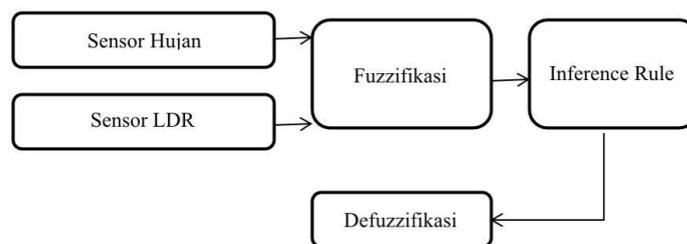
- a. Arduino IDE
- b. Proteus
- c. Sketchup

2.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma dari suatu sistem yang dibuat untuk menyelesaikan tugas dan fungsi yang diteliti. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang dikembangkan ke dalam sebuah program menggunakan teknik fuzzy. Algoritma sistem dibuat agar peneliti mengetahui tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian yang dibuat. Pada perancangan ini algoritma sistem yang dimaksud ialah penggunaan pada teknik untuk setiap sub sistem agar dapat menganalisa suatu penelitian yang akan dilakukan. Untuk lebih jelas dengan keseluruhan sistem terkait tahapan-tahapan kerja sistem dapat dilihat pada blok diagram :



Gambar 2. Tahapan Sistem



Gambar 3. Proses Fuzzy

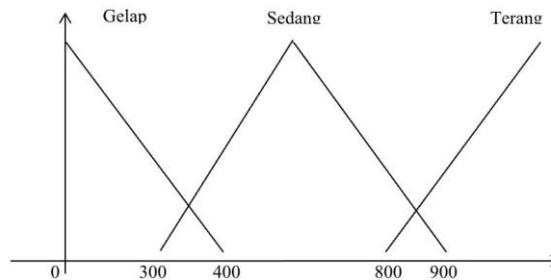
Pada diagram diatas makan input yang dihasilkan oleh sensor hujan dan sensor LDR akan defuzifikasikan kemudian dilakukan pembentukan rule sebagai penentuan aturan yang digunakan untuk mendapatkan hasil keluaran motor DC. Serta dikombinasikan untuk menghitung nilai keluaran menjadi sebuah nilai akhir berupa data numeric.

Sebelum melakukan tahapan-tahapan fuzzy yang dijelaskan diatas, maka terlebih dahulu dilakukan pembuatan variabel menurut ke dua inputan sistem yakni variabel cahaya menurut sensor LDR dan variabel hujan menurut sensor hujan. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan pembuatan derajat keanggotaan menurut kedua inputan. Dari derajat keanggotaan yang ada, akan dibuat beberapa aturan (inference rule) yang akan dipakai kedalam sistem. Dari aturan-aturan tersebut diperoleh nilai keluaran yang akan di olah menjadi nilai numerik.

Fuzzifikasi adalah proses merubah nilai data jarak dari sensor (crisp input) menjadi bentuk himpunan fuzzy menurut fungsi keanggotaannya. Proses awal yaitu dengan membuat fungsi keanggotaan dari masing-masing masukan terlebih dahulu dan menentukan banyaknya variabel linguistic di dalam fungsi keanggotaan yang akan dibuat.

1. Derajat Keanggotaan Sensor Cahaya

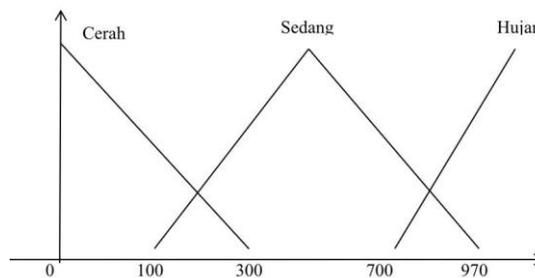
Sinyal input sensor cahaya merupakan nilai yang tegas (crisp) yaitu 0 sampai >800. Nilai tegas ini kemudian diubah menjadi 3 bagian himpunan fuzzy yaitu terang, sedang, dan gelap.



Gambar 4. Derajat Keanggotaan Cahaya

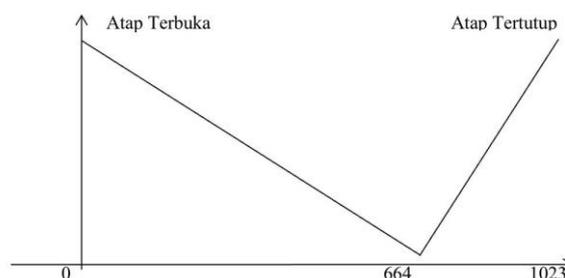
2. Derajat Keanggotaan Sensor Hujan

Sinyal input sensor hujan merupakan nilai yang tegas (crisp) yaitu 0 sampai >930. Nilai tegas ini kemudian diubah menjadi 3 bagian himpunan fuzzy yaitu cerah, sedang dan hujan.



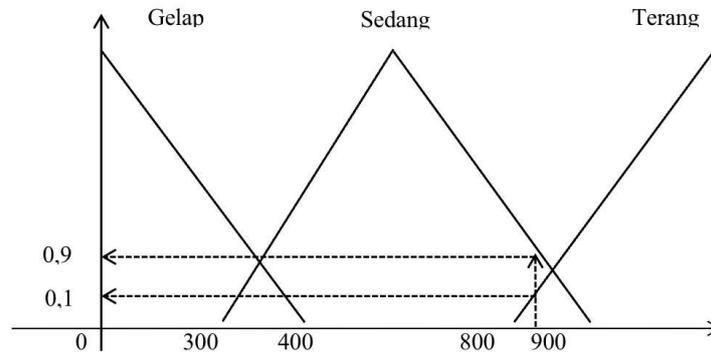
Gambar 5. Derajat Keanggotaan Hujan

3. Derajat Keanggotaan Output



Gambar 6. Derajat Keanggotaan Output

Contoh kasus bagaimana jika input sensor cahaya adalah 810 dan input sensor hujan 130 ?

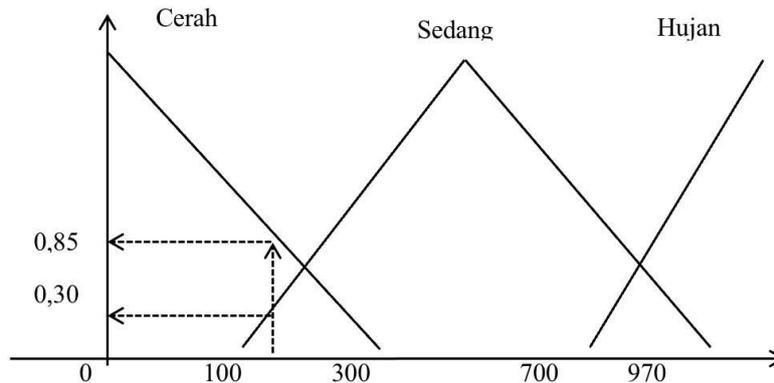


Gambar 7. Derajat Keanggotaan Cahaya 810

Nilai keanggotaan pada sensor cahaya :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Gelap}}[810] &= (c1-x)/(c1-b1) \\ &= (810-800)/(900-800) \\ &= 10/100 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}}[810] &= (x-a2)/(b2-a2) \\ &= (900-810)/(900-800) \\ &= 90/100 \\ &= 0,9 \end{aligned}$$



Gambar 8. Derajat Keanggotaan Hujan 130

Nilai keanggotaan pada sensor hujan :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Cerah}}[130] &= (c1-x)/(c1-b1) \\ &= (300-130)/(300-100) \\ &= 170/200 \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}}[130] &= (x-a2)/(b2-a2) \\ &= (130-100)/(300-100) \\ &= 30/100 \\ &= 0,30 \end{aligned}$$

Dari derajat keanggotaan proses fuzzifikasi tersebut, maka dapat dibuat beberapa aturan sesuai tabel dibawah ini :

Tabel 1. Aturan Fuzzy

		Hujan		
		Cerah	Sedang	Deras
Cahaya	Terang	Atap Terbuka	Atap Tertutup	Atap Tertutup
	Sedang	Atap Terbuka	Atap Tertutup	Atap Tertutup
	Gelap	Atap Tertutup	Atap Tertutup	Atap Tertutup

Dari tabel diatas maka didapatkanlah 9 aturan fuzzy, yaitu:

1. If (Cahaya is Terang) And (Hujan is Cerah) Then (Atap Terbuka)
2. If (Cahaya is Terang) And (Hujan is Sedang) Then (Atap Tertutup)
3. If (Cahaya is Terang) And (Hujan is Deras) Then (Atap Tertutup)
4. If (Cahaya is Sedang) And (Hujan is Cerah) Then (Atap Terbuka)
5. If (Cahaya is Sedang) And (Hujan is Sedang) Then (Atap Tertutup)
6. If (Cahaya is Sedang) And (Hujan is Deras) Then (Atap Tertutup)
7. If (Cahaya is Gelap) And (Hujan is Cerah) Then (Atap Tertutup)
8. If (Cahaya is Gelap) And (Hujan is Sedang) Then (Atap Tertutup)
9. If (Cahaya is Gelap) And (Hujan is Deras) Then (Atap Tertutup)

Setelah mendapatkan nilai ketentuan operator AND, diperoleh ketentuan hasil akhir dengan menggunakan metode Max Method pada fuzzy tsukamoto, yaitu dengan nilai input sensor cahaya 810 dan sensor hujan 130.

$$\begin{aligned}
 Z &= (\text{pred1} * Z1) + (\text{pred2} * Z2) / \text{pred1} + \text{pred2} \\
 &= (810 * 800) + (130 * 300) / 810 + 300 \\
 &= 648000 + 39000 / 1110 \\
 &= 687000 / 1110 \\
 &= 618,9
 \end{aligned}$$

Dari hasil fuzzyfikasi, diperoleh nilai $Z = 618,9$, ini menunjukkan jika nilai sensor cahaya adalah 810 (sedang) dan nilai sensor hujan adalah 130 (Cerah) maka atap penutup terbuka.

2.4 Batu Bata

Batu bata adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat baik dipedesaan maupun dipertanian yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi[4].

2.5 Sensor Hujan

Sensor hujan adalah alat switching yang digerakan dari curah air (hujan)[5]. “Sensor hujan pada dasarnya merupakan sensor yang memanfaatkan kondisi air yang merupakan penghantar listrik yang cukup baik. Air akan menghubungkan 2 kutub pada papan penampang sensor sehingga kondisi sensor akan membaca bahwa air terdeteksi dan akan memberikan sinyal true pada sistem”[6].

2.6 Sensor LDR

Sensor LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. “Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10MΩ dan dalam keadaan terang sebesar 1KΩ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan”[7].

2.7 Arduino Uno

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhana, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang

digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi atau diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini”[8].

Arduino merupakan papan elektronik berbasis mikrokontroler ATmega yang memenuhi sistem minimum mikrokontroler agar dapat bekerja secara mandiri (standalone controller). Pembuatan Arduino pertama kali dimulai pada tahun 2005 di sebuah perusahaan komputer Olivetti di Ivrea, Itali. Tujuan proyek ini awalnya untuk membuat perangkat desain interaktif dan modul pembelajaran bagi siswa karena lebih murah di bandingkan dengan prototype lain. Massimo Banzi dan David Cuartielles sebagai pendiri Arduino memberi julukan proyek tersebut dengan sebutan Arduin dari Ivrea, namun seiring perkembangan zaman julukan proyek tersebut berubah menjadi versi bahasa Inggris yang dikenal dengan sebutan Arduino[9].

2.8 Metode Fuzzy Logic

Fuzzy secara bahasa dapat diartikan samar, dengan kata lain logika fuzzy yaitu logika yang samar. Dimana dalam logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai “true” atau “false” secara bersamaan. Tingkat “true” dan “false” nilai dalam logika fuzzy tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan rentang antara 0 hingga 1 saja pada waktu tertentu, berbeda dengan logika digital yang mengekspresikan suatu nilai yang di terjemahkan dalam bahasa (linguistic), misalnya untuk mengekspresikan suhu dalam ruangan apakah ruangan tersebut dingin, hangat, atau panas. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang output dan memiliki nilai yang berkelanjutan[10].

2.9 Motor DC

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC atau sering disebut motor arus searah lebih sering digunakan untuk keperluan yang membutuhkan pengaturan kecepatan di bandingkan dengan mesin ac[11].

2.10 Limit Switch

Limit switch adalah alat yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch mempunyai 3 buah terminal, antara lain: central terminal, normally close (NC), dan normally open (NO) terminal. Sesuai dari namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central bisa dipakai untuk memutus aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya[12].

2.11 LCD

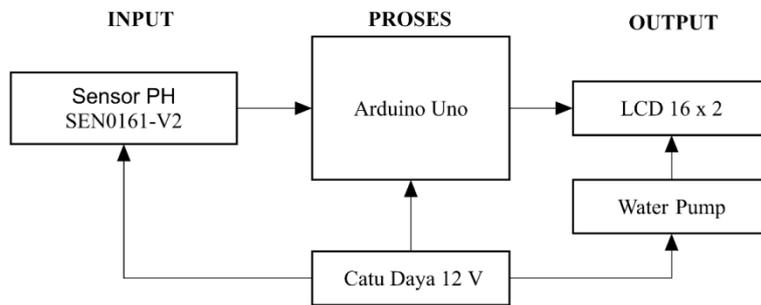
LCD (Liquid Crystal Display) adalah rangkaian elektronika yang digunakan untuk menampilkan pemberitahuan atau indikator yang diberikan kedalam mikrokontroler. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, maupun layar komputer[13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan dan pemodelan sistem dilakukan dengan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk memenuhi kebutuhan mengenai gambaran yang jelas untuk perancangan sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan dimana perangkat keras dibentuk dengan menggunakan perangkat digital yang terdiri dari berbagai rangkaian yang dijadikan satu kesatuan pada suatu sistem. Pada perangkat lunak didesain rekayasa yang digunakan sebagai interface yang dikerjakan dengan bantuan software proteus.

3.1 Arsitektur Sistem

Setelah mendapatkan gambaran keseluruhan yang sesungguhnya, maka dapat digambarkan bentuk alat. Sebelum melakukan perancangan sistem maka dibuatlah diagram yang akan menjelaskan input, proses, dan output.



Gambar 9. Blok Diagram

Blok diagram pada gambar 4.1 menjelaskan input, proses dan output. Berikut penjelasan dari blok diagram diatas.

1. Sensor hujan

Input pada blok diagram pertama adalah sensor hujan yang berfungsi untuk mendeteksi adanya tetesan air hujan yang jatuh pada penjemuran batu bata.

2. Sensor LDR

Input yang kedua adalah sensor LDR dimana sensor ini memiliki fungsi untuk mendeteksi cahaya matahari, sensor ini memiliki kepekaan yang baik terhadap cahaya matahari yang dideteksi.

3. Arduino Uno R3

Untuk unit proses sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino uno R3 yang berfungsi sebagai otak pengendali sistem input maupun output.

4. LCD

Output pada blok yang pertama adalah LCD yang digunakan sebagai display pada sistem. LCD akan menampilkan data hasil pembacaan dari sensor hujan dan sensor LDR.

5. Motor DC

Motor DC digunakan sebagai mesin penggerak atap pada penjemuran batu bata yang akan menutup otomatis, motor DC ini merupakan bagian output kedua dari sistem buka tutup atap otomatis pada penjemuran batu bata.

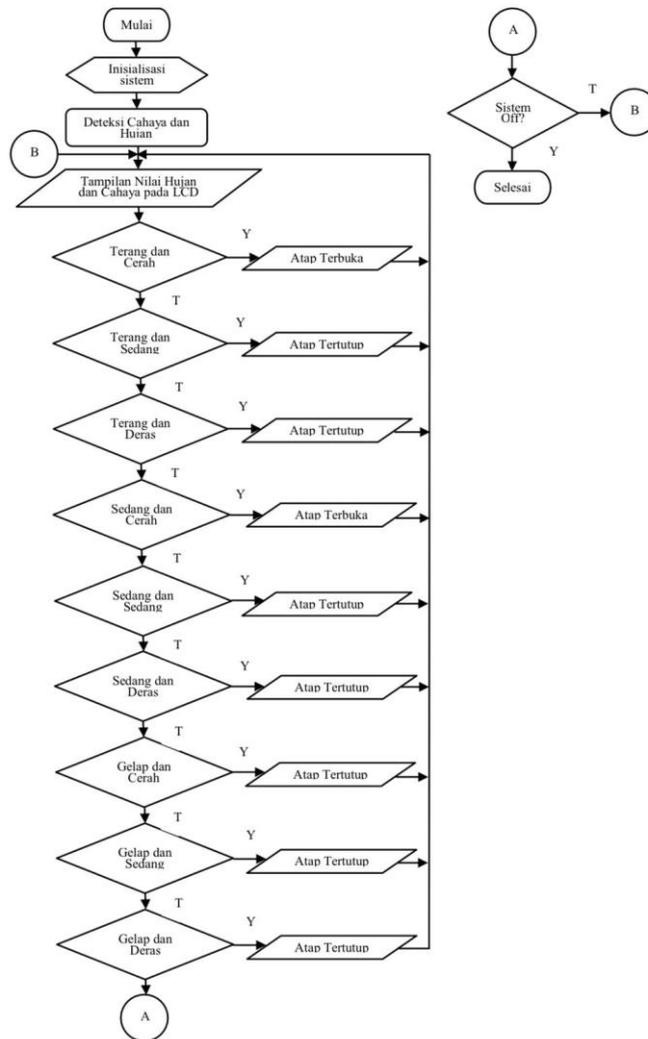
3.2 Flowchart Sistem

Flowchart merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja didalam sebuah sistem. Flowchart akan memberikan gambaran aliran data dari setiap input, proses dan output.

Pada gambar di bawah dapat diuraikan flowchart sistem pembuka dan penutup atap otomatis penjemuran batu bata menggunakan metode fuzzy berbasis mikrokontroler memakai arduino uno R3 yang dimulai dari tahap inialisasi tahapan ini merupakan pengaktifan sistem meliputi pengaktifan alat seperti sensor cahaya dan sensor hujan agar dapat berfungsi.

Tahapan yang kedua adalah bagian input yaitu membaca data sensor cahaya dan sensor hujan, dimana kegunaan sensor hujan sebagai pendeteksi tetesan air hujan dan sensor cahaya sebagai deteksi cahaya matahari. Selanjutnya proses nilai sensor dari sensor cahaya dan sensor hujan yang sudah ditentukan lalu tahapan pendeteksian apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi terang dan cerah jika iya maka atap terbuka dan LCD akan menampilkan kondisi terang dan cerah. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi terang dan sedang jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi terang dan sedang. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi terang dan deras jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi terang dan deras. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi sedang dan cerah jika iya maka atap terbuka dan LCD akan menampilkan kondisi sedang dan cerah.

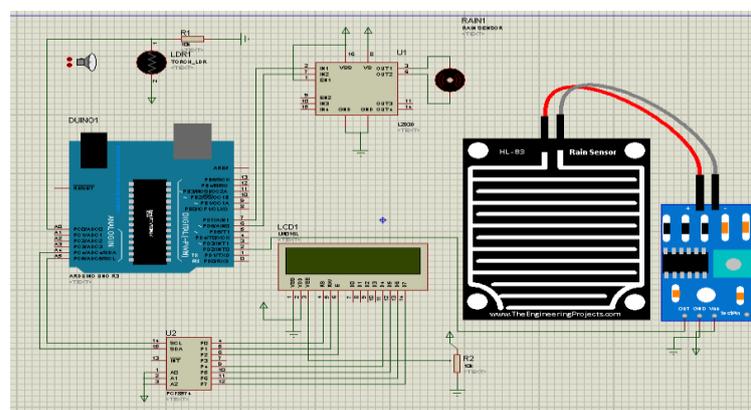
Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi sedang dan sedang jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi sedang dan sedang. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi sedang dan deras jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi sedang dan deras. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi gelap dan cerah jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi gelap dan cerah. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi gelap dan sedang jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi gelap dan sedang. Apabila sensor cahaya dan sensor hujan mendeteksi gelap dan deras jika iya maka atap tertutup dan LCD akan menampilkan kondisi gelap dan deras. Apabila sistem dalam keadaan mati maka atap tertutup.



Gambar 10. Flowchart Sistem

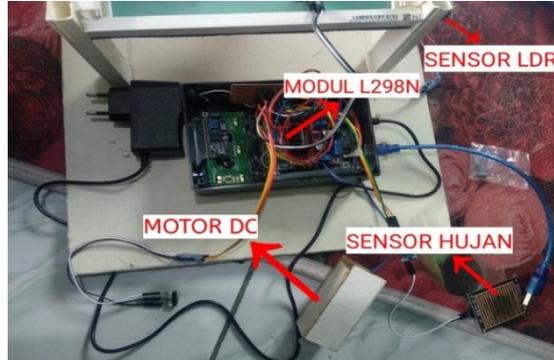
3.3 Rangkaian Sistem

Rancangan sistem perangkat keras di rancang agar dapat diketahui struktur rangkaian elektronika untuk sistem kendali. Dalam perancangan sistem ini dibagi beberapa rangkaian yang akan dibuat menggunakan aplikasi proteus menjadi satu keseluruhan sistem.



Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan

Untuk melihat keseluruhan hasil implementasi dari sistem buka tutup atap otomatis, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Rangkaian Sistem Keseluruhan

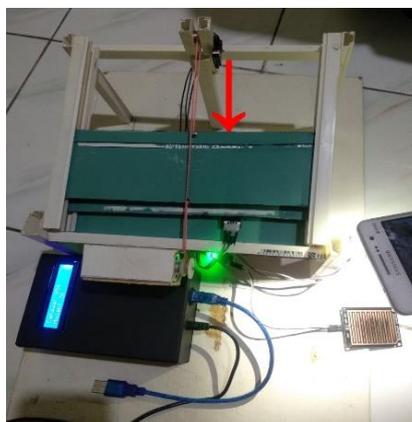
3.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dari sudut pandang pemrograman terkait implementasi terkait algoritma dan dari sudut pandang kondisi sistem berdasarkan objek penelitian. Pengujian sistem awal adalah dengan kondisi sensor Hujan membaca nilai <300 dan sensor LDR membaca nilai >700 yang akan ditampilkan melalui LCD. Berikut adalah gambar pembacaan sensor hujan dan LDR.



Gambar 13. Nilai Pembacaan Sensor Atap Terbuka

Sehingga motor DC akan bergerak dan membuka atap penjemura batu bata. Dibawah ini adalah tampilan atap terbuka.

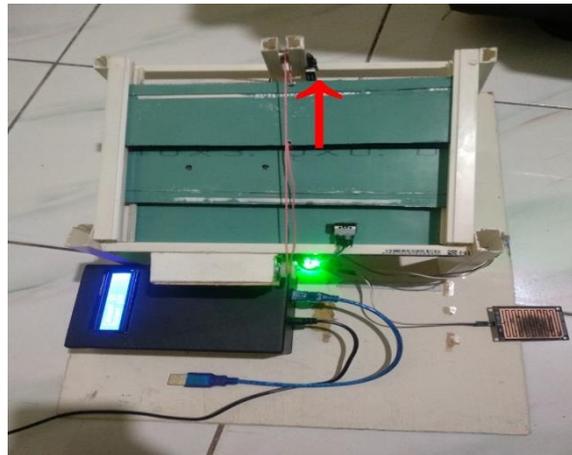


Gambar 14. Kondisi Atap Terbuka

Pengujian selanjutnya adalah kondisi sensor Hujan membaca nilai >300 dan sensor LDR membaca nilai <300 yang akan ditampilkan melalui LCD sehingga motor DC akan bergerak dan menutup atap penjemuran batu bata.



Gambar 15. Nilai Pembacaan Sensor Atap Tertutup



Gambar 16. Kondisi Atap Tertutup

4. KESIMPULAN

Pembuatan buka tutup atap otomatis adalah solusi yang tepat untuk membantu meringankan pengerajin batu bata dalam proses penjemuran batu bata. Logika fuzzy dapat di implementasikan dengan mempresentasikan rumus fuzzy tsukamoto untuk membuka dan menutup atap otomatis dengan membagi nilai range inputan menjadi beberapa kondisi. Sistem buka tutup atap otomatis dirancang dengan memanfaatkan beberapa komponen elektronika seperti arduino sebagai pemroses, sensor hujan dan LDR sebagai inputan dan motor DC sebagai output penggerak untuk membuka dan menutup atap. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan cara kerja dari sensor inputan dengan nilai sensor yang berbeda-beda, agar motor DC dapat membuka dan menutup atap otomatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Ardianto Pranata, S.Kom., M.Kom., dan Ibu Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Prayoga, “PERANAN INDUSTRI BATU BATA TERHADAP TINGKAT KEMISKINAN DI KECAMATAN RANTAU SELATAN KABUPATEN LABUHAN BATU,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 5, no. 2, pp. 40–51, 2018.
- [2] W. Rahman, “STUDI PELAKSANAAN PENGOLAHAN BATU BATA,” vol. 1, pp. 93–102, 2016.
- [3] M. D. Irawan, “IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MENENTUKAN JURUSAN BAGI SISWA BARU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 1 AIR PUTIH,” vol. 2, no. 2, pp. 129–137, 2018.
- [4] S. Aprilyanti and F. Suryani, “Meningkatkan Kualitas Produksi Batu Bata Dari Sekam Padi,” vol. 15, no. 2, pp. 102–108, 2020.
- [5] D. Siswanto, S. Winardi, P. S. Komputer, and U. N. Surabaya, “JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN,” vol. 1, no. 2, 2015.
- [6] A. Pranata, S. Pramana, and I. Faisal, “Rancang Bangun Penjemur Emping Melinjo Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di Desa Sukamandi Hilir,” vol. 2, no. 2, pp. 41–49, 2019.
- [7] S. R. I. Supatmi, “Vol.8, No. 2,” vol. 8, no. 2, pp. 175–180.
- [8] D. Setiawan, A. F. Boy, A. Hafidz, and I. Ishak, “Implementasi teknik pwm pada rancang bangun alat deteksi kecepatan kendaraan berdasarkan perputaran roda berbasis mikrokontroler,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 19, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.53513/jis.v19i1.224.
- [9] H. Ardian, D. Triyanto, T. Rismawan, J. S. Komputer, and J. Prof, “Sistem kendali lampu dan steker terintegrasi menggunakan mikrokontroler berbasis web service 1,2,3,” vol. 05, no. 3, 2017.
- [10] I. K. E. R. Djara, T. Widiastuti, D. M. Sihotang, J. I. Komputer, U. N. Cendana, and M. Mamdani, “PENERAPAN LOGIKA FUZZY MENGGUNAKAN METODE MAMDANI,” vol. 7, no. 2, pp. 157–161, 2019, doi: 10.35508/jicon.v7i2.1645.
- [11] T. Darmana, O. Handayani, and H. Rusjdi, “MOTOR KONVENSIONAL DENGAN MOTOR LISTRIK ULC PLN,” vol. 10, no. 1, 2018.
- [12] U. Suryadarma, “Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479,” vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.
- [13] H. Suryantoro *et al.*, “PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online) ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online),” vol. 1, no. 3, pp. 20–32, 2019.