Penjemur Kerupuk Otomatis Menggunakan Sistem Kecerdasan Buatan Arduino Uno Dengan Menerapkan Metode *Fuzzy Logic Controller (FLC)*

Risal Suandi

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Dharma, Medan, Indonesia

Email: risalsuandi23@gmail.com

Submitted 31-03-2020; Accepted 20-02-2020; Published 26-04-2020

Abstrak

Pabrik kerupuk jangek denai adalah perusahaan yang terletak di jalan denai Kota medan, pabrik ini sehari-hari memproduksi kerupuk jangek, pada tahap produksi ada sebuah tahapan penjemuran kerupuk jangek yang digunakan secara manual, dimana kerupuk diletakan di luar ruangan yang terkena panas matahari pada tahap penjemuran. Pada saat musim penghujan tiba hal ini membuat banyak waktu tersita pada saat proses penjemuran karena sering tiba-tiba hujan turun, maka kerupuk harus segera dimasukan ke dalam atau diletakan di tempat yang kering tidak terkena air hujan. Metode FLC adalah sebuah metode yang sering digunakan pada pembuatan sistem kecerdasan buatan yang di terapkan pada sebuah mikrokontroler Arduino uno dimana metode tersebut hanya mengenal on atau Off, 0 atau 1, tidak ada yang samar. Dari gambaran permasalahan di atas maka penulis membuat suatu sistem kecerdasan buatan yang diterapkan pada sebuah alat yaitu arduino uno, dimana sistem tersebut berpikir seperti manusia, yang dapat berpikir seperti saat hujan sehingga alat tersebut akan memindahkan atau menutup kerupuk yang sedang dijemur agar tidak terkena hujan dengan menggunakan sebuah metode FLC yang diterapkan pada *arduino uno*.

Kata Kunci: Penjemur kerupuk, Arduino Uno, Metode FLC.

Abstract

Denang jangek cracker factory is a company located on the road denai Kota medan, this factory everyday produces jangek crackers, at the stage of production there is a stage of drying jangek crackers used manually, where crackers are placed outside the room exposed to the sun's heat at the drying stage. When the rainy season arrives this makes a lot of time taken up during the drying process because often it rains suddenly, then the crackers must be immediately put in or placed in a dry place not exposed to rain water. The FLC method is a method that is often used in making artificial intelligence systems that are applied to an Arduino uno microcontroller where the method only recognizes on or Off, 0 or 1, nothing is vague. From the description of the problem above, the writer makes an artificial intelligence system that is applied to a device, namely Arduino Uno, where the system thinks like humans, who can think like when it rains so that the tool will move or close crackers that are being dried in the sun so that it is not exposed to rain with using an FLC method applied to Arduino Uno.

Keywords: Crackers drying, Arduino Uno, FLC Method.

1. PENDAHULUAN

Kota Medan adalah wilayah yang berada pada Negara Indonesia yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim panas. Pabrik kerupuk jangek denai adalah sebuah perusahaan yang terletak di jalan denai Kota Medan, pabrik ini sehari-hari memproduksi kerupuk jangek, pada tahap produksi ada sebuah tahapan pengeringan kerupuk jangek dengan dilakukan penjemuran yang digunakan secara manual, dimana kerupuk diletakan di luar ruangan yang terkena panas matahari. Pada saat musim penghujan tiba hal ini membuat banyak waktu tersita pada saat proses penjemuran karena sering tiba-tiba hujan turun, maka kerupuk harus segera dimasukan ke dalam atau diletakan di tempat yang kering tidak terkena air hujan. Hal inilah yang memakan banyak waktu dalam proses pembuatan kerupuk jangek karena keseringan memindah-mindahkan kerupuk keluar dan kedalam agar tidak terkena air hujan saat musim penghujan tiba.

Metode *Fuzzy Logic* ini diformulasikan dalam rangka mencari nilai tengah antara bilangan Aristoteles 0 dan 1. Logika biner 0 atau 1 dasarnya berfikirnya adalah dari filsuf Aristoteles yang mengajarkan hukum berfikir bahwa sesuatunya mesti tergolong benar atau salah. Logika biner hanya mengenal *on* atau *off*, hidup atau mati, gelap atau terang, benar atau salah. Tidak ada yang samar-samar, tidak ada abu-abu yang ada hanya hitam atau putih. Jika tidak 1 maka 0, jika tidak gelap berarti terang dan ini adalah sesuatu yang logis. Dan ini juga yang menjadi dasar perkembangan teknologi digital saat ini hal itu seiring dengan usaha untuk membuat komputer yang bekerja seperti cara manusia berfikir. Sebab komputer pada dasarnya adalah sebuah mesin hitung yang tidak berfikir. Sebelumnya Plato sudah mencetuskan ide adanya daerah ketiga diantara benar dan salah. Ini yang menjadi dasar logika *fuzzy* yang memformulasikan bilangan antara 0 dan 1. Dapat disimpulkan logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*.

Pabrik kerupuk denai merupakan perusahaan skala menengah yang Sehari-hari perusahaan ini memproduksi kerupuk jangek dari bahan dasar kulit sapi atau kerbau, hingga menjadi sebuah kerupuk siap hidang untuk dimakan, pada saat musim penghujan tiba hal ini yang membuat banyak waktu tersita karena sering memindah-mindahkan kerupuk jangek agar tidak terkena air hujan, untuk itu sangat penting membuat sebuah alat penjemur kerupuk otomatis untuk membantu penjemuran yang manual dirubah menjadi otomatis yang di perlukan menjadi lebih cepat dan efisien.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode FLC yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Yulianti Paula Bria. semnasIf 2012, 30 Juni 2012) yang mengangkat judul Pengembangan Aplikasi FLC (Fuzzy Logic Controller) Untuk Pengereman Kereta Api Di Stasiun Dan Simulasinya, dimana metode FLC ini dibuat untuk mengatur kecepatan kereta saat kereta melakukan pengereman [1].

Selanjutnya metode FLC dilakukan penelitian oleh (Pilipus Tarigan, Sinar Sinurat, Marzuki Sinambela. IEEE 25 Januari 2016) yang melakukan penelitian berjudul *Implementation of a Mamdani fuzzy logic controller for building automation using electronic control based on AT89S51*, dimana metode *Fuzzy Logic Controller* ini digunakan untuk pengaturan lampu secara otomatis yang tersistem dengan komputerisasi yang diterapkan kepada Mikrokontroler AT89S51 yang mengatasi masalah menghidupkan dan mematikan lampu secara manual yang membuang banyak waktu, tenaga fisik dan biaya [2].

Penjemur kerupuk ini akan dirancang menggunakan sebuah kendali cerdas Arduino yang di program menggunakan metode FLC yang bersifat logis, dimana penjemur ini akan secara otomatis berpikir seperti manusia dimana ketika hujan tiba posisi penjemur akan memasukan kerupuk jangek ke dalam ruangan yang tidak terkena air hujan, pada saat perancangan penjemur kerupuk jangek ini dibuat sebuah prototype berupa sebuah alat yang menunjang system penjemur seperti mikrokontroler Arduino uno sebagai pengendali cerdas dari semua alat yang digunakan dan beberapa sensor, seperti sensor cahaya dan sensor air yang menjadi input atau masukan terhadap kendali cerdas Arduino uno, roda penarik dan batrai sebagai penarik kerupuk jangek keluar masuk penjemur.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kecerdasan Buatan

Dalam kehidupan manusia dewasa ini, hampir semua aspek kehidupannya tidak terlepas dari peran sistem kendali. Mulai dari peralatan-peralatan dirumah seperti AC, kulkas, televisi, pemanas air, oven, dan masih banyak lagi, peralatan yang di dalam kendaraan seperti motor, mobil, kereta api, kapal laut, pesawat terbang dan pesawat ruang angkasa, maupun peralatan di kantor maupun di tempat umum seperti lift, lampu lalu lintas, dan peralatan instrumentasi lainnya. Semua peralatan yang memiliki sistem kendali didalamnya dimaksudkan untuk memudahkan pekerjaan manusia, memberikan kenyamanan, keselamatan dan hasil kerja yang baik.

2.2 Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri terdiri dari atau IC (*integrated circuit*) yang bisa di program menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai 'otak' yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik.

2.3 Fuzzy Logic Controller (FLC)

Sistem kendali *fuzzy* berkembang dengan pesat terutama di Jepang. Banyak barang konsumen yang telah diproduksi, yang didalamnya terdapat sistem *fuzzy* sebagai pengendalinya, konsumsi, sistem kendali *fuzzy* juga diaplikasikan kedalam sistem seperti elevator, kereta api, crane, otomotif (mesin, transmisi otomatis, sistem pengereman), dan sistem kendali lalu lintas, dan juga diaplikasikan dalam bentuk perangkat lunak atau program komputer seperti diagnosis medis, keamanan, dan kompresi data.

Sistem kendali *fuzzy* yang merupakan aplikasi teori *fuzzy* dibidang kendali, pertama kali dikembangkan oleh Ebrahim Mamdani tahun 1947 yang merancang sistem kontrol pada mesin uap. Sistem *fuzzy* berkerja dengan himpunan *fuzzy* dan operasi himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* merepresentasikan nilai linguistik suatu *variabel*, misalnya *variabel* suhu dinyatakan dengan nilai linguistik panas, sejuk dan dingin, *variabel* jarak dinyatakan dengan jauh, sedang, atau dekat. Sistem *fuzzy* akan melakukan inferensi atau penarikan kesimpulan berdasarkan nilai linguistik *variabel input* dan akan menghasilkan keputusan yang berupa nilai linguistik *variabel output*. Dalam proses inferensi itulah terjadi operasi himpunan-himpunan *fuzzy* seperti operasi AND, OR, dan implikasi. Keputusan sistem *fuzzy* ditentukan berdasarkan aturan-aturan yang disebut basis aturan *fuzzy* yang berisi pernyataan-pernyataan relasi *variabel – variabel input* ke *variabel output*. diagram sistem *fuzzy* tipe Mamdani, bagian *fuzzifier* digunakan untuk melakukan fuzzifikasi yaitu mengubah nilai numerik *variabel input* (umumnya berupa nilai hasil pembacaan sensor) ke nilai linguistik yang berupa derajat keanggotaan pada suatu himpunan *fuzzy variabel input*. Sedangkan bagian defuzzifier akan melakukan proses yang sebaliknya yaitu mengubah nilai linguistik hasil inferensi *fuzzy* ke nilai numerik yang siap dikirimkan ke *output*. basis aturan *fuzzy* berisi aturan IF-THEN yang menggambarkan pemetaan hubungan nilai-nilai *variabel input* dan *variabel output*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan akan efektivitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang terutama bidang industri. Hal tersebut mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan sebuah alat yang lebih efektif dan efisien dalam memudahkan aktivitas sehari-hari, seperti bekerja, seperti pekerjaan industri yang berjalan pada perusahaan yang memproduksi kerupuk jangek, dimana dalam kegiatan industri tersebut dilakukan tahap penjemuran jangek yang akan di goreng untuk di kemas dan di jual.

Penjemur kerupuk jangek adalah sebuah tempat untuk menjemur kerupuk jangek, dimana letak penjemuran berada di luar pabrik dan di buat di ruang terbuka agar jangek terkena sinar matahari secara langsung. Indonesia adalah Negara tropis

yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim panas. Pada saat musim hujan tiba, mayoritas karyawan pabrik kerupuk jangek kelelahan karna harus bekerja ekstra mengeluarkan dan memasukan kerupuk jangek yang sedang di jemur akibat hujan yang tiba-tiba datang, maupun saat panas akan tetapi turun hujan.

Dengan permasalahan diatas penulis mencoba menyelesaikan sebuah masalah tersebut menggunakan sebuah mikrokontroler arduino uno untuk mengubah sistem penjemuran yang manual menjadi otomatis dimana pejemur kerupuk jangek akan mengeluarkan sebuah tempat yang berisi kerupuk yang akan keringkan ketika sensor *LDR* terkena sebuah paparan sinar matahari dan akan menarik penutup kedalam ketika sensor air hujan terkena tetesan air hujan dimana semua input tersebut di kontrol oleh mikrokontroler arduino uno menggunakan metode *fuzzy* dimana metode tersebut adalah solusi untuk memecahkan masalah ketidak pastian atau samar seperti halnya panas namun hujan. Adapun semua letak dari mekanik penjemur kerupuk jangek berada di luar atau atap pabrik, dan segala alat elektronika yang mendukung kinerja dari sistem penggerak jemur berada di dalam ruangan yang kedap terhadap air hujan, maupun cairan lainnya, terkecuali sebuah sensor yang tahan air dan memang diharuskan diletak diluar ruangan terbuka seperti halnya sensor *LDR* dan sensor air hujan sebagai input terhadap sistem kecerdasan buatan *Arduino uno*

3.1 Penerapan Metode Fuzzy Logic

Penjemur kerupuk jangek otomatis ini akan dibangun menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengontrol sebuah sensor yang akan menghidupkan motor dc yang menarik penjemur masuk dan keluar, sensor itu menggunakan sebuah sensor *LDR* dan sensor air dimana ketika sensor *LDR* terkena paparan sinar matahari maka motor dc akan bekerja untuk mengeluarkan penjemur ke tempat panas dan ketika sensor hujan terkena air hujan maka motor dc akan bekerja untuk menarik penjemur diluar kedalam agar tidak terkena hujan. Selain itu posisi panas akan tetapi hujan inilah yang menjadi masalah, oleh sebab itu metode *fuzzy* yang akan menentukan kesamaran pada saat kondisi panas hujan tersebut dimana penjemur kerupuk jangek akan tetap di luar terkena hujan atau menarik ke dalam agar tidak terkena hujan.

Teori himpunan *fuzzy* adalah merupakan perluasan dari teori logika *Boolean* yang menyatakan tingkat angka 1 atau 0 atau pernyataan benar atau salah, sedangkan pada teori logika *fuzzy* terdapat nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan yaitu : satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Himpunan *input* dan *output* ini menjelaskan nama *variabel* dan nilai variabel yang dirancang dalam sistem keamanan tas koper baru dimana setiap variabel diambil dari setiap sensor dan kondisi yang akan digunakan di dalam perancangan sistem keamanan tas koper dimana data variabel yang dibuat dalam bentuk tabel seperti berikut :

1. Variabel Sensor *LDR* (Light Dependent Resistor)

Tabel 1. Himpunan Kondisi Sensor *LDR* (Light Dependent Resistor)

NO	Nama Variabel	Nilai variable
1	Sangat Gelap	0 – 200 Ω
2	Gelap	200 – 350 Ω
3	Terang	350- 500 Ω

2. Variabel Sensor Air Hujan

Tabel 2. Himpunan Kondisi Sensor *LDR* (Light Dependent Resistor)

NO	Nama Variabel	Nilai variable
1	Kering	0 – 4 milidetik
2	Basah	2– 6 milidetik
3	Sangat Basah	4- 10 milidetik

3. Variabel Kondisi Penarik Jemuran

Tabel 3. Himpunan Kondisi Motor Dc

NO	Nama variable	Nilai variable
1	Maju	0
2	Mundur	1

Himpunan diagram ini menjelaskan nama *variabel* dan nilai *variabel* yang dirancang dalam jemuran otomatis dimana setiap variabel diambil dari setiap sensor dan kondisi yang akan digunakan di dalam perancangan pejemur kerupuk otomatis dimana data variabel yang dibuat dalam seperti berikut :

1. Diagram Kondisi Sensor *LDR* (Light Dependent Resistor)

Diagram ini menjelaskan nilai cahaya pada sensor *LDR*, penjelasan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 1. Diagram Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

2. Diagram Kondisi Sensor Air Hujan

Diagram ini menjelaskan banyaknya sensor terkena air hujan, penjelasan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 2. Diagram Sensor Air Hujan

3. Diagram Motor Dc

Diagram ini menjelaskan kondisi motor dc yang digunakan dalam jemuran otomatis, penjelasan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 3. Diagram Motor Dc

Berikut ini adalah *rule* dalam proses model mamdani yang terdapat 9 aturan *Fuzzy*, Yaitu: Berikut ini adalah rule dalam proses model mamdani yang terdapat 9 aturan *Fuzzy*. Yaitu:

1. *If (is Terang) And (Sangat Basah) Then (Kedalam).*
2. *If (is Terang) And (Basah) Then (Kedalam).*
3. *If (is Terang) And (Tidak Basah) Then (Keluar).*
4. *If (is Gelap) And (Sangat Basah) Then (Kedalam).*
5. *If (is Gelap) And (Basah) And Then (Kedalam).*
6. *If (is Gelap) And (Tidak Basah) Then (Keluar).*
7. *If (is Sangat Gelap) And (Sangat Basah) Then (Kedalam).*
8. *If (is Sangat Gelap) And (Basah) Then (Kedalam).*
9. *If (is Sangat Gelap) And (Tidak Basah) Then (Keluar).*

Jika Sensor LDR Menangkap Sinar terang dan Sensor air hujan sangat basah maka kondisi penjemur ? Dalam pengerjaan mamdani terlebih dahulu menentukan fuzzyfikasi seperti dalam penyelesaian berikut:

α -predikat = Terang $\cap$ Sangat Basah

$$\begin{aligned}\text{Terang [500]} &= (500-350) \\ &= 150 / 500 \\ &= 0.3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sangat Basah [10]} &= (10-6) \\ &= 4/10 \\ &= 0.4\end{aligned}$$

Pembentukan diagram pada setiap sensor :

1. Diagram Variabel Sensor Cahaya

Gambar 4. Diagram Variabel Sensor LDR

2. Diagram Variabel Sensor Air Hujan

Gambar 5. Diagram Variabel Sensor Air Hujan

Hasil dari fuzzyfikasi akan dibentuk rule sebagai berikut :

α -predikat = Terang $\cap$ Sangat Basah
 $= \min (0.3; 0.4)$
 $= \min \mathbf{0.3}$
 $= \max \mathbf{0.4}$

Pada tahap selanjutnya adalah defuzzyfikasi, tahap ini menggunakan metode centroid :

$(a1 - 0) / 100 = 0.4 \rightarrow 40$
 $(a2 - 0) / 100 = 0.3 \rightarrow 30$

Pada tahap selanjutnya adalah defuzzyfikasi, tahap ini menggunakan metode centroid :

$$Z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz}$$

$$Z^* = \frac{10 - 40 + 30}{6 + 40 + 30}$$

$$Z^* = \frac{60}{76}$$

$$Z^* = 0.7$$

Setelah didapatkan hasil defuzzyfikasi, maka didapatkan nilai fuzzy 0.7 maka penarik akan menarik jemuran kedalam.

3.2 Implementasi

Pada tampilan program , sistem yang dibuat menggunakan sebuah alat mikrokontroler *arduino uno* dan *software arduino ide 1.8.3*, yang digunakan untuk merancang sistem pada penjemur kerupuk otomatis adalah sebuah software yan telah di-*install* pada operasi sistem seperti sistem windows maupun linux. Adapun tampilan dari software yang digunakan adalah sebagai berikut :

Gambar 6. Arduino IDE 1.8.3

Gambar di atas adalah sebuah tampilan *startup* ketika program dijalankan, menjalankan program tersebut bisa dengan menekan *double* klik pada *mouse* terhadap *icon* *arduino* pada *desktop* yang berbentuk angka 8 tertidur seperti gambar tampilan di atas. Setelah program terbuka maka akan tampil di menu utama program berupa *sketch* seperti berikut ini.

Gambar 7. Tampilan Sketch Arduino IDE 1.8.3

Adapun beberapa hasil pengujian dari pembuatan sistem yang diprogram menggunakan *arduino ide 1.8.3* terhadap mikrokontroler *arduino uno* adalah sebagai berikut :

1. Sensor *ldr* (*Light Defendant Resistor*)

Pada *sketch* *ldr* digunakan sebagai *input* terhadap *arduino uno* yang disambungkan dengan *pin 3* pada mikrokontroler *arduino uno* adapun tampilan *sketch*nya adalah sebagai berikut :

```
const int sensor_air = 10;
const int sensor_ldr = 11;
const int Motor_DC1 = 12;
const int Motor_DC2 = 13;

int state = 0;
int state2 = 0;
float sensor;
float sensor2;
```

Gambar 8. Tampilan *sketch* sensor *ldr*

Gambar di atas adalah penempatan sensor *ldr* pada *pin 11* terhadap mikrokontroler *arduino uno*, serta menjadikannya sebuah *input* pada mikrokontroler *arduino uno*.

2. Sensor Air

Sensor air sama halnya dengan sensor *ldr*, sensor air merupakan sebuah *input* dari sistem penjemur kerupuk otomatis yang dihubungkan dengan mikrokontroler *arduino uno* , adapun tampilan *sketch* dari sensor air adalah sebagai berikut

```
const int sensor_air = 10;
const int sensor_ldr = 11;
const int Motor_DC1 = 12;
const int Motor_DC2 = 13;

int state = 0;
int state2 = 0;
float sensor;
float sensor2;
```

Gambar 9. Tampilan *sketch* sensor air

Gambar di atas adalah tampilan *sketch* dari sensor air yang dimana sensor air dihubungkan pada *pin* 10 dan menjadi sebuah *input* terhadap mikrokontroler *arduino uno*.

3. Motor DC / Penarik Penjemur Kerupuk Otomatis

Motor DC atau penarik penjemur adalah sebuah *output* dari sistem yang dibuat, dimana motor dc ini akan hidup atau menarik penjemur kerupuk jangkeng apabila ada *input* dari sensor air dan sensor *ldr*. Adapun tampilan *sketch* Motor Dc atau penarik penjemur adalah sebagai berikut :

```
void loop() {
  sensor = analogRead(sensor_air); //
  Serial.println(sensor); //hasil ak
  state = digitalRead(sensor_air);
  state2 = digitalRead(sensor_ldr);
  if (state == LOW) {
    digitalWrite (Motor_DC1, HIGH);
    digitalWrite (Motor_DC2, LOW);
    delay (500);
  }
  else {
    digitalWrite (Motor_DC1, LOW);
    digitalWrite (Motor_DC2, LOW);
  }
  if (state2 == LOW) {
    digitalWrite (Motor_DC1, LOW);
    digitalWrite (Motor_DC2, HIGH);
    delay (500);
  }
  else {
    digitalWrite (Motor_DC1, LOW);
    digitalWrite (Motor_DC2, LOW);
  }
}
```

Gambar 10. Tampilan *sketch* Motor DC

Gambar di atas adalah tampilan *sketch* motor dc, dimana motor dc di bagi menjadi dua yaitu motor dc1 dan motor dc2. Setiap motor dc mempunyai kerja berbeda dimana motor dc1 untuk menarik penjemur kerupuk kedalam dan motor dc2 untuk menarik penjemur kerupuk keluar. Motor dc ini akan bekerja apabila mikrokontroler arduino uno menerima *input* dari sensor air ataupun sensor *ldr*, dalam logika *fuzzy logic* yang diterapkan pada sistem penjemur kerupuk otomatis ini adalah bagaimana kondisi motor dc pada saat panas akan tetapi hujan, maka dibuat kondisi yang menempatkan prioritas pada kondisi *input* sensor air dan motordc 1. Apabila sensor menerima kondisi hujan meskipun panas maka motor dc1 akan menarik penjemur itu kedalam. Adapun tampilan dari keseluruhan sistem yang dirancang adalah sebagai berikut :

Gambar 11. Gambar *Hardware* Sistem Penjemur Kerupuk Jangkeng Otomatis

Gambar di atas adalah sistem yang berbentuk sebuah *hardware* yang telah dilakukan pengujian dan menghasilkan *output* yang sesuai dengan program yang ditanamkan terhadap mikrokontroler *arduino uno* melalui contoh *output* terhadap lampu led.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian sistem penjemur kerupuk jangek otomatis menggunakan mikrokontroler *arduino uno*, dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan sistem ini dapat menyelesaikan dalam penjemur kerupuk jangek otomatis, dimana sistem ini akan memudahkan dalam penjemuran kerupuk jangek.
2. Proses ketidak pastian seperti halnya panas akan tetapi hujan inilah yang menjadi sebuah permasalahan, oleh sebab itu digunakan sebuah logika *Fuzzy Logic Controller* pada penerapan sistem yang dibuat. Dimana mikrokontroler *Arduino uno* tersebut mengontrol kapan penjemur kerupuk jangek akan memasukan dan mengeluarkan jangek yang akan di jemur.
3. Hasil yang di peroleh dari penjemur kerupuk otomatis ini hanya sebagai alat bantu bagi pengguna dalam penjemur kerupuk jangek.

REFERENCES

- [1] Yulianti Paula Bria, "Pengembangan Aplikasi Fuzzy Logic Controller Untuk Pengereman Kereta Api Di Stasiun Dan Simulasinya," Seminar Nasional Informatika 2012 (semnasIF2012), vol. C-143, Juni 2012.
- [2] Pilipus Tarigan, Sinar Sinurat, Marzuki Sinambela, "*Implementation of a Mamdani fuzzy logic controller for building automation using electronic control based on AT89S51*," IEEE, 25 January 2016
- [3] Ebta setiawan. (2018, January) Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. <http://kbbi.web.id/otomatis>
- [4] Muhamad Muslihudin, *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Terstruktur dan UML*. Yogyakarta, Indonesia: CV. ANDI OFFSET, 2016.
- [5] Dwi Ana Ratna Wati, *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2011.
- [6] Heri Andrianto, *ARDUINO BELAJAR CEPAT DAN PEMROGRAMAN*. Bandung, Indonesia: Informatika Bandung, 2016.
- [7] Solusi Rekaya Elektronik. (2017, June) Solusi Rekaya Elektronik. [Online]. <http://www.vcc2gnd.com/sku/MDWTRDRS>
- [8] B. Sasikala S. Pooranchandra, *Introduction to Electrical , Electronics and Communication Engineering*. New Delh, India: Laxmi Publications (P) LTD, 2005.
- [9] M.kom Drs. Lamhot Sitorus, *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta, Indonesia: CV. ANDI OFFSET, 2015.