

Implementasi Metode Fuzzy Logic Pada Alat Pemeras Sari Kunyit Berbasis Arduino

Achmad Rivai*, Zulfian Azmi **, Tugiono **

*Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Mei 2^h, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Penggilingan

Arduino Uno

fuzzy logic

sensor load cell

sensor ultra sonic

lcd

motor dc

solenoid valve

water pump

relay

motor servo

ABSTRACT

penggilingan merupakan sebuah alat yang memecahkan bahan padat menjadi potongan kecil dengan cara digiling, diremuk ataupun dihancurkan. Alat semacam itu digunakan untuk operasi penting dalam industri pengolahan salah satunya industri pengolahan kunyit. Industri kunyit memanfaatkan penggilingan untuk meremukan, menghancurkan dan menggiling kunyit, dengan memanfaatkan blender hal ini merupakan penggilingan secara manual, sehingga waktu dalam penggilingan memakan waktu yang lama.

Berdasarkan kondisi ini maka dirancang suatu alat yang dapat melakukan proses penggilingan secara otomatis untuk mengambil sari dari kunyit yang telah digiling menjadi lebih cepat. Dalam pengoperasian alat ini user hanya perlu mengambil kunyit lalu dikupas kulitnya dan kemudian memasukkan kunyit kedalam penggilingan.

Hasil dari penelitian ini mampu mengatasi permasalahan dalam pengoperasiannya yaitu dapat menggiling kunyit secara maksimal agar mengurangi waktu dalam proses penggilingan.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: Achmad Rivai

Nama :Achmad Rivai

Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: achmadrivai2496@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi covid 19 saat ini, masyarakat dihimbau untuk meningkatkan imunitas tubuh salah satunya dengan mengkonsumsi vitamin dan jamu. Jamu merupakan obat-obatan tradisional yang terbuat dari rempah-rempah salah satunya kunyit.

Kunyit merupakan tanaman yang berasal dari wilayah Asia Tenggara. Saat ini kunyit banyak dimanfaatkan masyarakat untuk membuat jamu dan pewarna makanan[1]. Masyarakat mulai menyadari betapa pentingnya kebutuhan obat herbal terutama jamu tradisional dan salah satu cara mengolahnya dengan cara memeras kunyit untuk diambil sarinya. Pada saat ini masyarakat mengambil sari kunyit masih menggunakan alat manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam pengambilan sari kunyit. Seiring berkembangnya waktu, kemajuan teknologi dibidang elektronika dewasa ini berkembang sangat pesat dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat yang canggih, sehingga alat dapat bekerja dengan otomatis dan

memiliki kecepatan dalam pengambilan sari kunyit, sehingga dapat mengurangi waktu untuk pengambilan sari kunyit, menjadi lebih cepat dan efisien, sehingga proses industri produksi jamu menjadi lebih maju. Perkembangan teknologi saat ini telah mempengaruhi kehidupan manusia untuk hal-hal yang bersifat otomatis sehingga orang-orang cenderung menggunakan teknologi dalam proses untuk mempercepat produksi. Otomatisasi yaitu penggunaan dalam teknologi yang menggunakan sistem komputer untuk mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi pengawasan manusia dalam semua sektor bidang industri yang beresiko terjadinya kecelakaan kerja, sehingga penggunaan yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kunyit

Kunyit atau kunir, (*Curcuma longa* Linn. syn. *Curcuma domestica* Val.), merupakan salah satu tanaman yang berasal dari wilayah Asia Tenggara. Tanaman ini kemudian tersebar ke daerah Malaysia, Indonesia, Australia bahkan Afrika. Hampir setiap Orang di Asia umumnya sering mengkonsumsi tanaman rempah ini, karna kunyit dapat digunakan baik sebagai pelengkap bumbu untuk masakan, jamu atau untuk menjaga kesehatan.[1]

2.2. Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah sangat dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol agar mikrokontroler mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor dari AC ke DC ataupun juga yang melalui battery. Uno sangat berbeda dari semua board mikrokontrol diawal-awal yang tidak menggunakan chip khusus driver FTDI USB-to-serial. Sebagai penggantinya penerapan USB-to-serial adalah ATmega16U2 versi R2 (versi sebelumnya ATmega8U2). Versi Arduino Uno Rev.2 dilengkapi resistor ke 8U2 ke garis ground yang lebih mudah diberikan ke mode DFU.[2]

2.3. Motor DC

Sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya generator / starter untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik.[3].

2.4. Ultra Sonic HC-SR04

Sensor ini adalah modul elektronik yang mendeteksi sebuah objek menggunakan suara. Sensor ultrasonic terdiri dari sebuah transmitter (Pemancar) dan sebuah receiver (penerima). Transmitter berfungsi untuk memancarkan sebuah gelombang suara kearah depan. Jika ada sebuah objek didepan transmitter maka sinyal tersebut akan memantul kembali ke Receiver [4].

2.5. Electric Solenoid Valve

Elektrik solenoid valve adalah katup yang digerakkan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakkan oleh arus DC, Solenoid valve atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masuk atau Supply, lalu lubang keluaran,

berfungsi sebagai terminal atau tempat cairan keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve bekerja [5].

2.6. Sensor Berat (*Load Cell*)

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan [6].

2.7. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat [7].

2.8. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo [8].

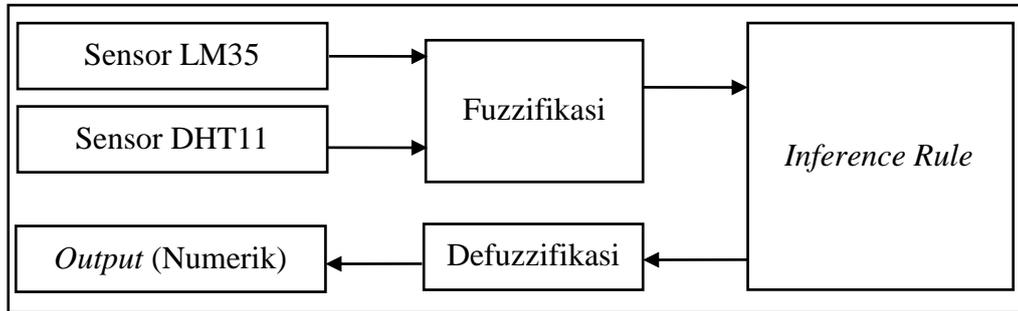
3. METODE PENELITIAN

3.1. *Fuzzy Logic*

Penerapan *fuzzy* dapat direalisasikan berupa algoritma sistem, dimana satu-satunya cara untuk membuat kategori setiap angka atau data yang terukur menjadi golongan atau kategori sesuai prinsip logika *fuzzy*.

Tahapan-tahapan dalam logika *fuzzy* pada sistem ini adalah sebagai berikut:

1. *Fuzzification* adalah proses untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari sebuah nilai numeric masukkan (*crisp*).
2. *InferenceRule* adalah proses pembentukan aturan-aturan yang akan digunakan kedalam suatu sistem.
3. *Defuzzification* adalah proses untuk mengubah hasil penalaran yang berupa derajat keanggotaan keluaran menjadi *variable numeric* kembali.



Gambar 3.1 Diagram Blok Proses Fuzzy

Tabel 3.1 Variabel Sistem Fuzzy Logic

Fungsi	Nama Variabel	Nama Himpunan fuzzy	Semesta pembicara	Domain
Input	Load cell	Ringan	(0..100)	(0..100)
		Sedang		(50..300)
		Berat		(200..500)
	Ultra Sonic	Rendah	(0..600)	(0..250)
		Sedang		(200..400)
Tinggi		(350..600)		
Output	Motor DC	Mati	(0..1)	(0..1)
		Nyala		(1..0)

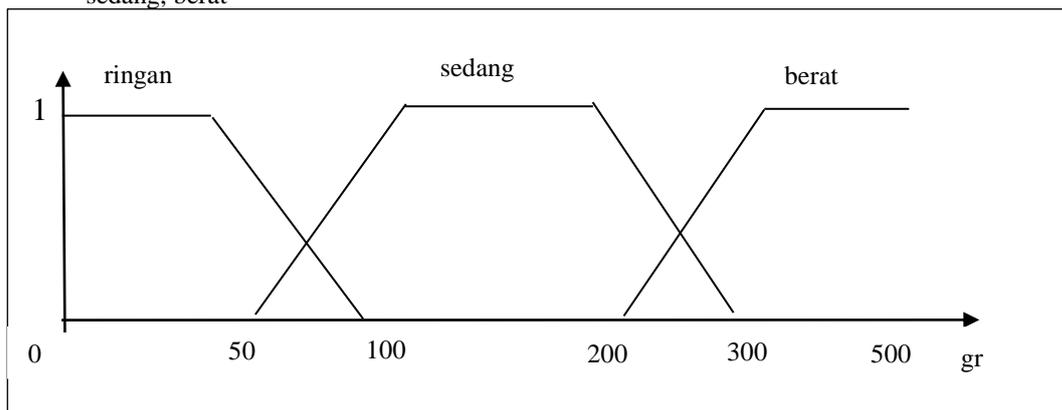
Dari data table diatas dapat disimpulkan untuk pemrosesan sistematis dari metode fuzzy sebagai berikut :

1. *Fuzzification*

Pembentukan derajat keanggotaan pada semua variabel, sebagai berikut :

a. Derajat Keanggotaan *Loadcell*

Kurva untuk derajat keanggotaan pada variable berat terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yaitu :ringan, sedang, berat



Gambar 3.2 Derajat Keanggotaan timbangan

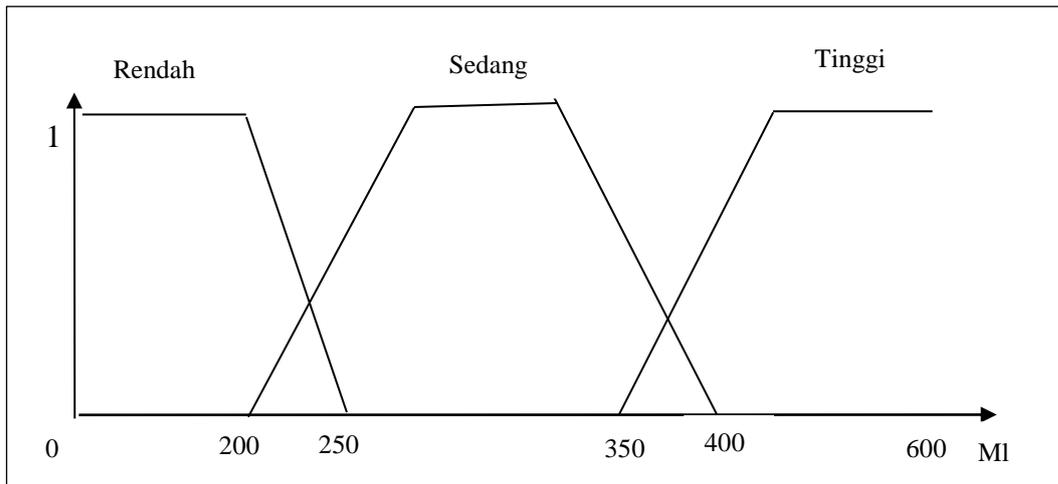
Nilai keanggotaan Timbangan :

$$\begin{aligned}
 & 1 = x \geq 100 \\
 \mu_{ringan} [x] &= (100 - x) / (100 - 50) \\
 & 0 = x \leq 50 \\
 & 1 = x \leq 50 \text{ atau } x \geq 100
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{sedang}[x] &= (x - 50) / (100 - 50); 50 \leq x \leq 100 \\ &1 = x \geq 100 \text{ atau } x \leq 200 \\ &(300 - x) / (300 - 200); 200 \leq x \leq 300 \\ &0 = x \leq 200 \\ \mu_{berat} [x] &= (x - 200) / (300 - 200) \\ &1 = x \geq 300 \end{aligned}$$

b. Derajat Keanggotaan ketinggian air

Kurva untuk derajat keanggotaan pada variable ketinggian air terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yaitu : Rendah, Sedang, Tinggi



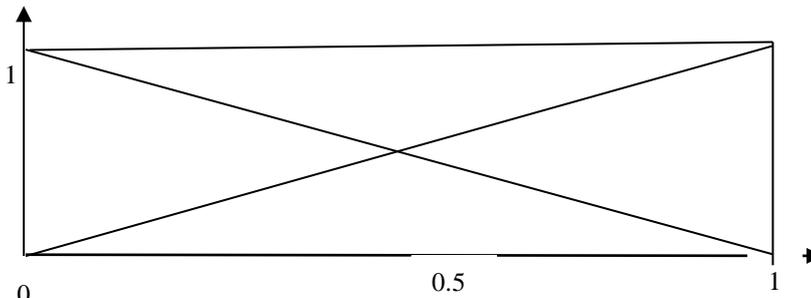
Gambar 3.3 Derajat Keanggotaan Ketinggian Air

Nilai keanggotaan Ketinggian Air :

$$\begin{aligned} &0 = x \geq 250 \\ \mu_{Rendah} [x] &= (250 - x) / (250 - 200) \\ &1 = x \leq 200 \\ &0 = x \leq 200 \text{ atau } x \geq 250 \\ \mu_{Sedang}[x] &= (x - 200) / (250 - 200); 200 \leq x \leq 250 \\ &1 = x \geq 250 \text{ atau } x \leq 350 \\ &(400 - x) / (400 - 350); 350 \leq x \leq 400 \\ &0 = x \leq 350 \\ \mu_{Tinggi} [x] &= (x - 350) / (450 - 350) \\ &1 = x \geq 400 \end{aligned}$$

c. Derajat Keanggotaan Motor DC

Kurva untuk derajat keanggotaan pada variable Motor DC terdiri dari 2 himpunan *fuzzy* yaitu :Padam, Nyalaa.



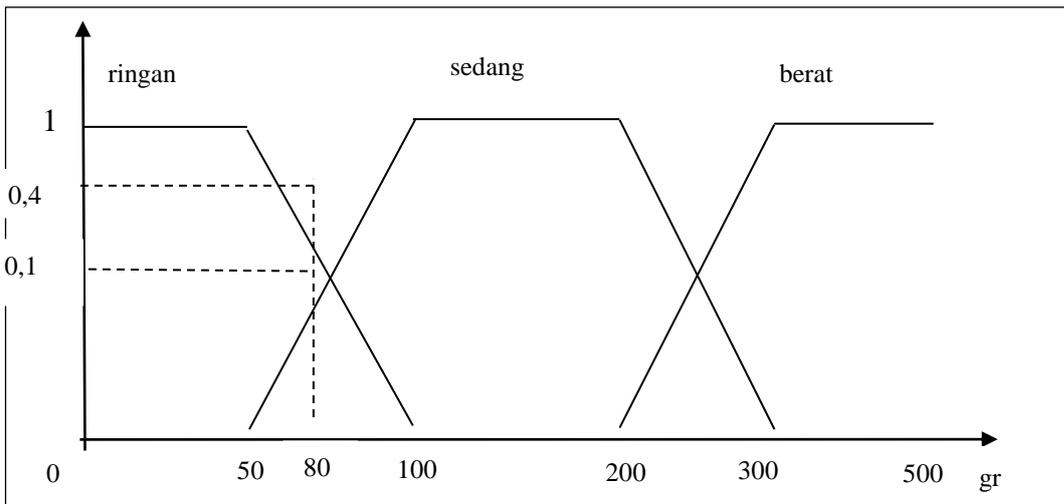
Gambar 3.4 Derajat Keanggotaan Motor DC

Nilai keanggotaan Motor DC :

$$\mu_{Padam}[x] = \begin{cases} 0 & x \geq 0.5 \\ 1 & x < 0.5 \end{cases} \quad \mu_{Nyala}[x] = \begin{cases} 0 & x < 0.5 \\ 1 & x \geq 0.5 \end{cases}$$

Bagaimana kondisi berat jika sensor mendeteksi berat sebesar 80gr dan sensor *ultra sonic* mendeteksi air sekitar 220 ml?

d. Derajat keanggotaan berat (berat sebesar 80 gr)

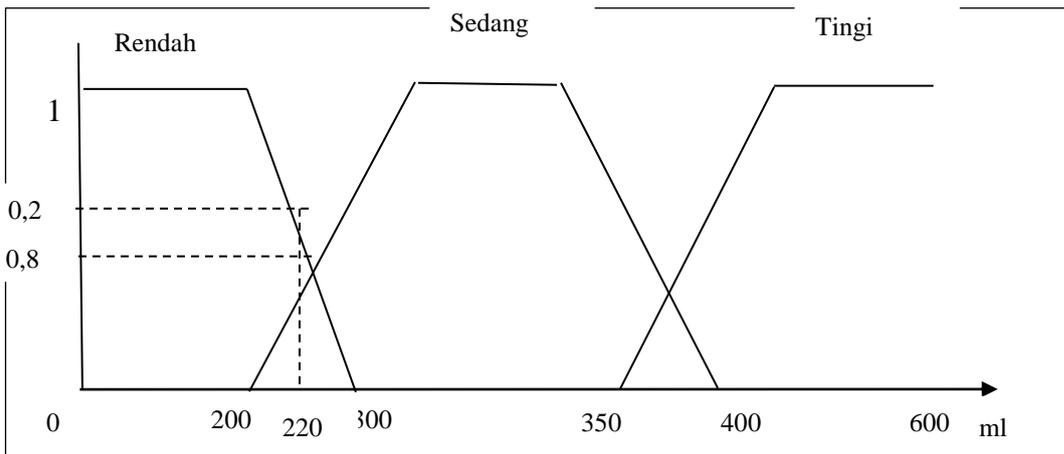


Gambar 3.5 Derajat Keanggotaan berat 80gr

Nilai keanggotaan berat sebesar 80 gr :

$$\begin{aligned} \mu_{ringan}[80] &= (100 - 80) / (100 - 50) & \mu_{Sedang}[80] &= (80 - 50) / (300 - 50) \\ &= 20/50 & &= 30 / 250 \\ &= 0,4 & &= 0,12 \end{aligned}$$

e. Derajat keanggotaan ketinggian air (jika sensor mendeteksi ketinggian air 220 ml)



Gambar 3.6 Derajat Keanggotaan Ketinggian air 220ml

Nilai keanggotaan Ketinggian air 220 ml :

$$\begin{aligned} \mu_{Rendah}[220] &= (300 - 220) / (300 - 200) & \mu_{Sedang}[220] &= (220 - 200) / (300 - 200) \\ &= 80/100 & &= 20/100 \end{aligned}$$

= 0,8

= 0,2

1. Inference rule

Dari derajat keanggotaan tersebut, dapat dibuat beberapa aturan sesuai tabel di bawah ini :

Tabel 3.2 Aturan Fuzzy untuk Sistem Kontrol

		Load Cell		
		Ringan	Sedang	Berat
Sensor Ultra Sonic	Rendah	Motor DC Menyala (Penggilingan)	Motor DC padam (Penggilingan)	Motor DC Padam (Penggilingan)
	Sedang	Motor DC Menyala (Penggilingan)	Motor DC Menyala (Penggilingan)	Motor DC Padam (Penggilingan)
	Tinggi	Motor DC Padam (Penggilingan)	Motor DC Menyala (Penggilingan)	Motor DC Menyala (Penggilingan)

Penerapan operator AND pada nilai keanggotaan untuk menemukan bobot yang sesuai. Pilih nilai minimum karena menggunakan operator AND.

Load Cell = {0.4 , 0.1}

Ultrasonic = {0.8 , 0.2}

Load Cell ∩ Ultrasonic = {MIN(0.4,0.1), MIN(0.8,0.2), MIN(0.4,0.1),
MIN(0.8,0.2)}

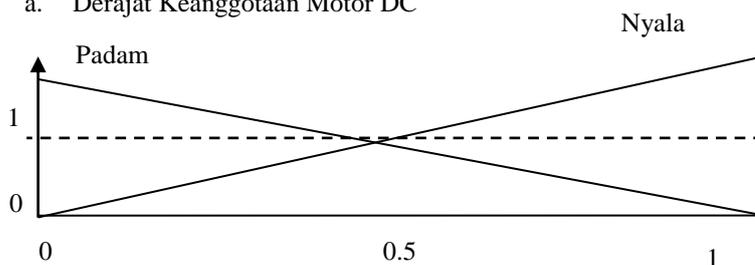
Masukkan nilai yang telah diterapkan operator AND ketabel, seperti tabel di bawah ini :

Tabel 3.3 Penerapan Operator AND

		Load Cell		
		0,4	0,1	Ringan
Ultrasonic	Rendah	Motor DC Padam	Motor DC Padam	Motor DC Padam
	0,8	0,8	0,1	Motor DC Menyala
	0,2	0,2	0,2	Motor DC Menyala

3. Defuzzification

a. Derajat Keanggotaan Motor DC



Gambar 3.7 Derajat Keanggotaan Motor DC

$$\frac{=(0.4 \times 1) + (0.1 \times 0.5) + (0.8 \times 1) + (0.2 \times 0.5)}{(0.4 + 0.1 + 0.8 + 0.2)}$$

$$= \frac{1,76}{1,5}$$

$$= 1,17$$

atau (100% Motor DC Menyala)

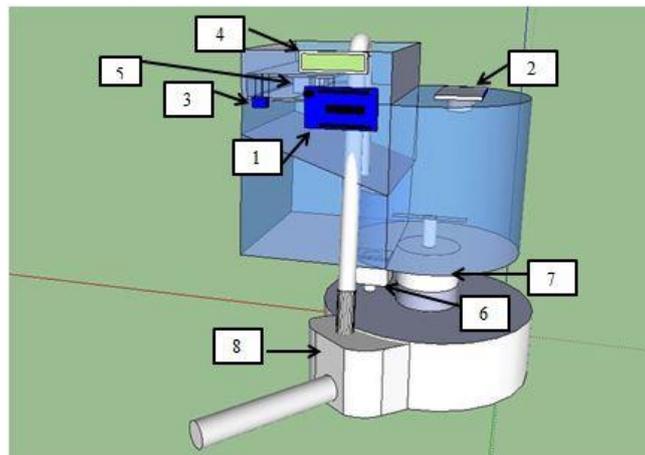
Setelah mendapatkan nilai dari penerapan operator *AND* yaitu diperoleh dengan nilai “1,17” atau “Motor DC menyala”.

Penentuan hasil akhir pada fuzzy hamdani yaitu dengan nilai “1,17” pada Motor DC menyala. Jadi, apabila *input Load Cell* 80 gr dan sensor Ultrasonic 220 ml Maka *output* adalah motor dc menyala.

4. ANALISA DAN HASIL

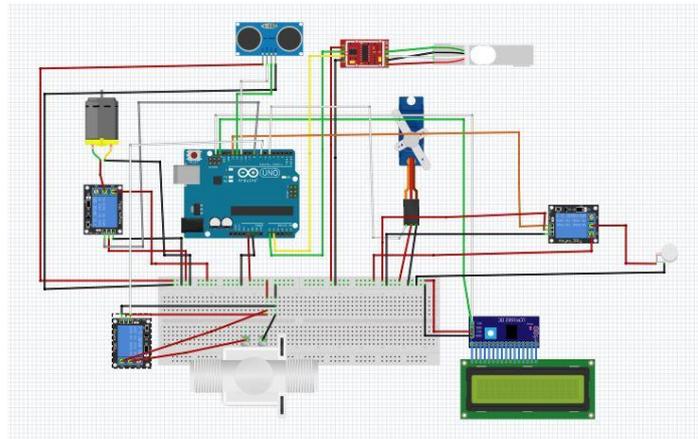
4.1. Perancangan Model Hardware

Pada perancangan perangkat model hardware ini dirancang dengan konsep minimal dan mudah diimplementasikan oleh penggunaan sistem. Pada perancangan sistem untuk Pemeras Sari Kunyit berbasis arduino pada saat ini terlihat beberapa komponen. Berikut ini daftar beberapa komponen



Gambar 4.1 Perancangan Model Hardware

1. Mikrokontroler arduino Uno R3
2. Sensor Ultra Sonic
3. Motor Servo
4. *LCD*
5. *Load Cell*
6. Solenoid Valve
7. Motor DC
8. Water Pump



Gambar 4.2 Rangkaian seluruh Pemasaran Sari Kunyit



Gambar 4.3 Rangkaian Prototype pemeras sari kunyit

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian perancangan, proses pembuatan dan pembahasan mengenai “Implementasi metode fuzzy logic pada alat pemeras sari kunyit berbasis arduino” maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan “Implementasi metode fuzzy logic pada alat pemeras sari kunyit berbasis arduino” memiliki empat bagian yaitu catu daya, arduino uno, sensor dan program. Catu daya berfungsi sebagai penyuplai tegangan. Arduino uno rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengolah data dengan mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendali. Sensor yang berfungsi untuk membaca berat dan ketinggian air, dan program yang berfungsi untuk mengatur mikrokontroler sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan sistem yang telah di tentukan.
2. Untuk kerja dari “Implementasi metode fuzzy logic pada alat pemeras sari kunyit berbasis arduino” telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan yaitu alat dapat menggiling keunyit dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang telah mensuport saya melakukan penelitian ini, kemudian pihak-pihak terkait lainnya yang telah mendukung serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam proses penyelesaian jurnal ini.

REFERENSI

- [1] <https://id.wikipedia.org/wiki/Kunyit>
- [2] <https://www.caratekno.com/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler/>
- [3] M.Fahrizal Untoro, Mochammad Alfians. R, Didi Lestyo, Belly Yan Dewantara, dan Iradiratu D.P.K “Pengendali Kecepatan Motor DC Dengan Penyearah Terkendali Semi Konverter,”
- [4] <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-ultrasonic-hcsr04.html>
- [5] <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja>
- [6] Priskila M.N.Manege, Elia Kendek Allo, Bahrn., “Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535,” E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol.6 No.1 (2017), ISSN : 2301-8402.
- [7] [http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html#:~:text=LCD%20\(Liquid%20Crystal%20Display\)%20adalah,kalkulator%2C%20atau%20pu n%20layar%20komputer](http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html#:~:text=LCD%20(Liquid%20Crystal%20Display)%20adalah,kalkulator%2C%20atau%20pu n%20layar%20komputer)
- [8] <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html>

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Achmad Rivai pria kelahiran 24 Juli 1996 Anak Ke 1 dari 3 Bersaudara dari pasangan Bapak M.Arifin dan Ibu Misrifah . Memulai Pendidikan dari Sekolah Dasar SD Negeri 054000 Kp.Lalang Besitang Kabupaten Langkat dan selesai menempuh bangku sekolah dasar pada tahun 2008, kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Besitang dan tamat pada tahun 2011, setelah itu melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Dharma Patra P.Berandan dan tamat pada tahun 2014. Saat ini Menempuh Pendidikan di STMIK Triguna Dharma Medan Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Sistem Komputer. Focus dalam bidang keilmuan pemrograman dan robotic.</p>
	<p>Dr. Zulfian Azmi, ST., M. Kom. Pria kelahiran 16 juni 1973 ini merupakan Dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar, kemudian focus dalam bidang keilmuan Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Manajemen Proyek Sistem.</p>
	<p>Tugiono, S.Kom., M.Kom merupakan Dosen tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Pemrograman Visual, Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Manajemen Basis Data.</p>