

Rancang Bangun Mesin Pres *Vacuum Sealer* Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *Android*

¹Heru Cahyono, ²Haryanto, ³Diana Rahmawati, ⁴Rosida Vivin Nahari

¹ Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

² Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

³ Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

⁴ Teknik Eelektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

¹ herucahyono096@gmail.com, ² Haryanto@trunojoyo.ac.id, ³ diana.rahmawati@trunojoyo.ac.id, ⁴ rosida.nahari@trunojoyo.ac.id

Abstract - The vacuum sealer machine is a technology that can be used to facilitate human work in terms of packaging. This machine is good enough to maintain the quality of goods and is also able to preserve food naturally. Android smartphone is a technology that has been widely used by humans at this time. In this study using android as a tool to control the working system of the vacuum sealer press machine. This is done to make it easier for humans to give commands wirelessly using bluetooth as network communication. In research on a vacuum sealer pressing machine using an android-based microcontroller, a trial value on 2 plastic sizes, namely 17 x 25 cm and 12 x 20 cm, was randomly unsatisfactory. In the plastic experiment measuring 17 x 25 cm with a constant value of 8 seconds of vacuum duration and 5 seconds of heating time, from 20 experiments 17 times were successfully vacuumed and sealed and 3 times failed. So that the success value of 80% is obtained. While in the plastic experiment measuring 12 x 20 cm with a constant value of 8 seconds of vacuum duration and 5 seconds of heating, from 20 experiments 17 times were successfully vacuumed and sealed and 3 times failed. So that the success value is obtained by 85%.

Keywords — *Vacuum Sealer Machine, Android, Bluetooth, STM32 Microcontroller, Fuzzy Sugeno*

Abstrak— Mesin *vacuum sealer* merupakan sebuah teknologi yang dapat digunakan untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam hal pengemasan. Mesin ini cukup bagus untuk menjaga kualitas barang dan juga mampu mengawetkan makanan secara alami. *Android smartphone* merupakan teknologi yang sudah banyak digunakan oleh manusia pada saat ini. Pada penelitian ini menggunakan android sebagai alat untuk mengontrol sistem kerja dari mesin pres *vacuum sealer*. Hal ini dilakukan supaya memudahkan manusia untuk memberikan perintah secara *wireless* dengan menggunakan bluetooth sebagai komunikasi jaringan. Pada penelitian mesin pres *vacuum sealer* menggunakan mikrokontroler berbasis *android* dihasilkan sebuah nilai uji coba pada 2 ukuran plastik yaitu 17 x 25 cm dan 12 x 20 cm secara random kurang memuaskan. Pada percobaan plastik ukuran 17 x 25 cm dengan nilai konstan lama *vacuum* sebesar 8 detik dan lama pemanas 5 detik, dari 20 kali percobaan 17 kali berhasil *tervacuum* dan *terseal* dan 3 kali gagal. Sehingga didapatkan nilai keberhasilan sebesar 80%. Sedangkan pada percobaan plastik ukuran 12 x 20 cm dengan nilai konstan lama *vacuum* sebesar 8 detik dan lama pemanas 5 detik, dari 20 kali percobaan 17 kali berhasil *tervacuum* dan

terseal dan 3 kali gagal. Sehingga didapatkan nilai keberhasilan sebesar 85%.

Kata Kunci — *Mesin Vacuum Sealer, Android, Bluetooth, Mikrokontroler STM32, Fuzzy Sugeno.*

I. PENDAHULUAN

Dalam proses pengepresan mesin *vacuum sealer* pada saat ini masih dengan cara manual, hal inilah yang akan digunakan sebagai dasar dari penelitian ini. Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pres *Vacuum Sealer* Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *Android*” akan dibuat alat yang mampu mempermudah langkah pekerjaan pemilik usaha makanan dalam proses pengemasan untuk meningkatkan kualitas produknya. Dengan demikian pemanfaatan teknologi pada saat ini mampu untuk diterapkan diberbagai bidang salah satunya usaha.

a. *Vacuum Sealer*

Vacuum sealer merupakan jenis mesin press yang digunakan untuk menghilangkan atau menghampakan udara didalam plastik[1]. Udara yang dihilangkan atau dihampakan tersebut dimaksudkan untuk membuat proses oksidasi, dimana oksigen dalam perkembangannya akan ditekan sedemikian rupa agar bakteri yang akan berkembang biak didalam plastik membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan pada saat proses oksidasi secara alami[2]. Mesin pres plastik *vacuum* ini biasanya dimanfaatkan sebagai pengemas *frozen food*, misalnya ikan, *sea food* (makanan laut), daging, sosis, bakso, nugget dan masih banyak lainnya. Jadi kebanyakan yang menggunakan mesin pres jenis ini ialah dunia usaha makanan. *Vacuum sealer* DZ 280 sangat cocok apabila digunakan sebagai pembungkus makanan dalam usaha kecil sampai menengah misalnya sosis, bakso, nugget, rendang, otak – otak dan jenis produk makanan lainnya.

b. Mikrokontroler STM32F103CBT6 *BlackPhill*

Mikrokontroler ini merupakan sebuah perangkat yang menggunakan *chipset* jenis ARM dengan base 32-bit *cortex M3 CPU core*[3]. Mikrokontroler STM32F103 *BluPhill Custom* adalah perangkat mikro prosesor yang

diproduksi oleh ST Industri. Prangkat ini biasanya sudah dikemas dalam bentuk papan sirkuit yang sangat kompleks dengan chip mikroprosesor jenis STM32F103C8T6. Pada dasarnya STM sudah membuat perangkat ini bersifat *opensource*. Dalam hal ini pengembangan yang dilakukan oleh seorang programmer bersifat bebas, artinya pengembangan apapun yang dilakukan terhadap perangkat ini tidak dilarang atau dibatasi. Dengan sifat yang *opensource* tersebut maka pihak ST-INDUSTRI memberikan sebuah skematik rangkaian yang digunakan oleh produknya tersebut. Dibawah ini merupakan rangkaian skematik Mikrokontroler STM32F103C8.

c. *Bluetooth*

Bluetooth merupakan sebuah protokol atau perangkat teknologi komunikasi data tanpa menggunakan kabel (*wireless*) yang banyak digunakan sebagai media untuk saling tukar menukar data antara beberapa perangkat elektronik[4]. *Bluetooth* sebagai protokol *wireless* mampu bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat yang bergerak misalnya HP, laptop, PDA dan masih banyak yang lain. Untuk jenis modul *bluetooth* yang sering digunakan yaitu tipe HC-05.

d. *Sensor Infrared IR Obstacle*

IR Obstacle sensor Infrared adalah modul yang mempunyai fungsi untuk mendeteksi suatu objek atau halangan didepannya[5]. Ada beberapa komponen yang terdapat dalam sensor ini yaitu *IR emitter* dan *IR receiver* / phototransistor. Prinsip kerja dari sensor ini yaitu pada saat *power-up*, *IR emitter* akan memancarkan sebuah cahaya infrared yang tidak terlihat cahaya tersebut yang selanjutnya akan dipantulkan oleh objek didepannya. Cahaya yang dipantulkan tersebut kemudian akan diterima oleh *IR receiver*.

e. *Android*

Android adalah salah satu dari operasi sistem dalam perangkat mobile. Aplikasi ini dalam pengembangannya menggunakan platform java untuk Bahasa pemrogramannya[6]. Aplikasi android pertama kali dikembangkan pada tahun 2003 oleh perusahaan Android inc sebagai sistem operasi. Kemudian pada tahun 2006 perusahaan tersebut diambil alih oleh perusahaan google. Google sendiri telah bekerjasama dengan 47 perusahaan yang tergabung pada Open Handset Alliance (OHA) untuk membuat standar pada perangkat mobile.

f. *Thermocouple & Modul MAX 6675*

Thermocouple / termokopel adalah alat / sensor yang berfungsi sebagai pengukur *temperature* / suhu[7]. Pada umumnya sensor ini dapat digunakan selain untuk membaca perubahan suhu, juga dapat digunakan untuk *input* analog sebuah sistem kendali. Sensor termokopel merupakan sensor suhu yang dapat mengubah sebuah perbedaan suhu menjadi suatu tegangan. Modul MAX6675 merupakan sebuah modul yang digunakan sebagai driver yang berisi sebuah IC MAX6675 yang

digunakan sebagai penguat dan untuk merubah sinyal digital dari *thermocouple* tipe-K ke dalam mikrokontroler.

g. *Limit Switch*

Limit switch (saklar pembatas) merupakan sebuah perangkat atau alat elektromekanis yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik yang terdapat dalam sebuah rangkaian berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri[8]. Alat ini mempunyai 3 buah terminal, yaitu : central terminal, *normally open* (NO) terminal dan *normally close* (NC) terminal. Jadi dari 3 terminal tersebut dapat digunakan untuk memutus dan menghubungkan aliran listrik pada rangkaian.

II. METODE PENELITIAN

A. *Metode*

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *fuzzy Sugeno*. Metode *fuzzy sugeno* adalah sebuah metode yang diperkenalkan atau dijabarkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Metode ini merupakan suatu metode inferensi *fuzzy* bagi sebuah perintah yang dipresentasikan secara IF – THEN, dalam hal ini konsekuen (*output*) sistem bukan sebuah himpunan *fuzzy*, tetapi merupakan sebuah konstanta *linear*[9]. Adapun suatu aturan *fuzzy* yang khas pada model *fuzzy sugeno* dibentuk :

$$\text{If } x \text{ is } A \text{ and } y \text{ is } B \text{ then } z = f(x,y)$$

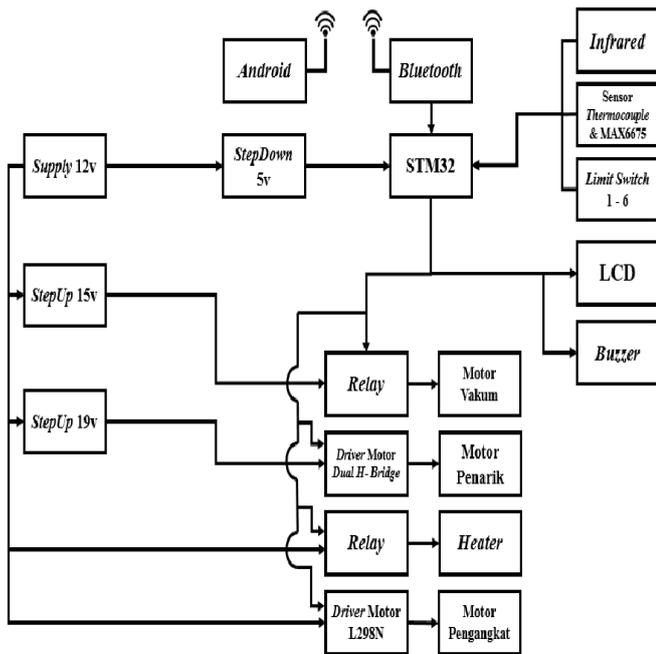
Dimana A dan B merupakan himpunan *fuzzy* dalam *anteseden* dan $z = f(x,y)$, maka berupa fungsi tegas dalam konsekuen (*output*). Jika $f(x,y)$ suatu *polimomial* orde satu, maka akan menghasilkan FIS yang disebut dengan *fuzzy sugeno* orde satu. Jika f adalah sebuah konstan, akan menghasilkan sebuah model *fuzzy sugeno* orde nol[10].

- *Fuziifikasi* merupakan sebuah tahap yang menghasilkan variabel linguistik dari suatu cara mengubah *input* sistem yang bernilai tegas dengan menggunakan keanggotaan fungsi yang terletak pada *rule base* pada *fuzzy sugeno*.
- *Rule Base* merupakan sebuah tahapan yang dibutuhkan dalam perancangan logika *fuzzy* sebagai parameter sebuah keputusan yang akan di ambil.
- *Defuzzifikasi* adalah sebuah proses mengganti output *fuzzy* yang diambil dari aturan inferensi pada logika *fuzzy* dan nilai tersebut dijadikan sebagai nilai tegas dengan menggunakan fungsi keanggotaan sesuai dengan *fuzzifikasi*.

B. *Gambar Perancangan Sistem*

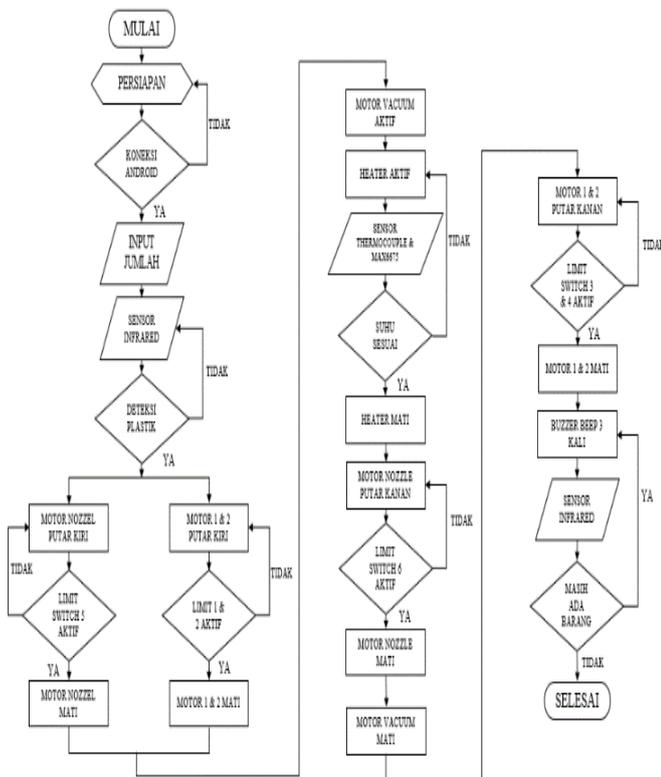
Berikut merupakan diagram alir dan *flowchart* dari sistem mesin pres *vacuum sealer* menggunakan mikrokontroler berbasis android. Dimana sebelum menuju ke dalam alur sistem mesin *vacuum sealer* sendiri dibutuhkan sebuah diagram blok dari seluruh sistem alat ini.

• Diagram Blok Sistem



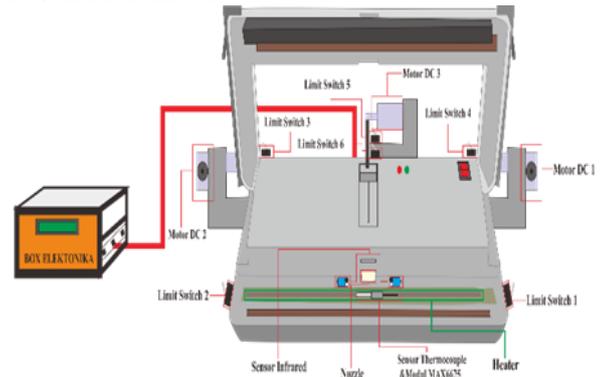
Gambar 1 Diagram Blok Sistem

• Flowchart Sistem



Gambar 2 Flowchart Sistem

• Desain Mekanik Alat



Gambar 3 Desain Mekanik Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Coba

Pada penelitian ini digunakan 2 ukuran plastik untuk melakukan uji coba. Dimana plastik yang besar berukuran 17 x 25 cm dan plastik kecil berukuran 12 x 20 cm. Setelah dilakukan percobaan pada mesin pres *vacuum sealer* didapatkan hasil dari masing – masing ukuran. Berikut merupakan hasil dari percobaan mesin pres *vacuum sealer* menggunakan mikrokontroler berbasis *android* :

1. Hasil Uji Coba Plastik Ukuran 17x25 cm

Tabel 1 Hasil Uji Coba Plastik Ukuran 17 X 25 cm Random

Variabel		Plastik Besar					
		Lama Vacuum (Detik)					
		2	4	6	8	10	
Lama Pemanas (Detik)	1	Tervacuum	0	0	0	1	1
		Terseal	0	0	0	0	0
	2	Tervacuum	0	0	0	1	1
		Terseal	0	0	0	0	0
	3	Tervacuum	0	0	0	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1
	4	Tervacuum	0	0	0	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1
	5	Tervacuum	0	0	0	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil dari 25 kali percobaan dengan variabel lama pemanas dan lama *vacuum* berbeda – beda setiap *step*nya. Untuk lama *vacuum* adalah berkelipatan 2 sehingga setiap percobaan akan dilakukan 2 detik sekali. Sedangkan untuk lama pemanas adalah berkelipatan 1, sehingga pada setiap percobaan dilakukan 1 detik sekali. Pada setiap sekali percobaan akan di uji bisa atau tidak plastik tersebut *tervacuum* dan *terseal* (terpres) dengan baik. Pada tabel uji coba plastik ukuran 17 x 25 cm tersebut ada beberapa percobaan yang tidak bisa sama

sekail tervakum dan terseal, ada yang bisa tervacuum tapi tidak bisa terseal begitu juga sebaliknya dan ada yang bisa tervacuum dan terseal.

Berikut ini merupakan percobaan dengan nilai konstan menggunakan plastik ukuran 17 x 25 cm dimana mesin pres *vacuum sealer* menggunakan mikrokontroler berbasis android di *setting* dengan ketetapan lama *vacuum* (penyedotan) sebesar 8 detik dan lama *heating* (pemanasan) sebesar 5 detik, didapatkan hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Uji Coba Plastik Ukuran 17x25 cm Nilai Konstan

Percobaan	Tervacuum	Terseal
Percobaan 1	1	1
Percobaan 2	1	1
Percobaan 3	0	0
Percobaan 4	1	1
Percobaan 5	1	1
Percobaan 6	1	1
Percobaan 7	1	1
Percobaan 8	0	0
Percobaan 9	1	1
Percobaan 10	1	1
Percobaan 11	1	1
Percobaan 12	0	0
Percobaan 13	1	1
Percobaan 14	1	1
Percobaan 15	1	1
Percobaan 16	0	0
Percobaan 17	1	1
Percobaan 18	1	1
Percobaan 19	1	1
Percobaan 20	1	1

Untuk mengetahui berapa persen tingkat keberhasilan dari uji coba menggunakan plastik ukuran 17 x 25 cm ini secara konstan dengan nilai lama vakum 8 detik dan lama pemanas 5 detik dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

(1)

$$Keberhasilan (\%) = \frac{\text{Banyak Berhasil}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100$$

$$Keberhasilan (\%) = \frac{16}{20} \times 100 = 80 \%$$

2. Hasil Uji Coba plastik ukuran 12x20 cm

Tabel 3 Hasil Uji Coba Plastik Ukuran 12 x 20 cm Random

			Plastik Kecil				
Variabel			Lama Vacuum (Detik)				
			2	4	6	8	10
Lama Pemanas (Detik)	1	Tervacuum	0	0	1	1	1
		Terseal	0	0	0	0	0
	2	Tervacuum	0	0	1	1	1
		Terseal	0	0	0	0	0
	3	Tervacuum	0	0	1	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1
	4	Tervacuum	0	0	1	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1
	5	Tervacuum	0	0	1	1	1
		Terseal	1	1	1	1	1

Tabel diatas menunjukkan hasil dari uji coba plastik ukuran 12 x 20 cm pada mesin pres *vacuum sealer* berbasis android sebanyak 25 kali. Sama dengan percobaan pada plastik ukuran 17 x 25 cm, pada percobaan ini variabel yang digunakan adalah lama *vacuum* (sedot) dan lama pemanas (*heat*). Untuk kelipatan setiap lama *vacuum* yaitu 2 detik dan lama heat berkelipatan 1 detik. Tabel diatas merupakan hasil uji coba secara acak, artinya nilai konstan yang digunakan belum ditentukan.

Berdasarkan hal tersebut berikut merupakan percobaan menggunakan nilai konstan, dengan menggunakan plastik berukuran 12 x 20 cm dimana mesin pres *vacuum sealer* di *setting* dengan ketetapan konstan lama *vacuum* sebesar 6 detik dan lama heat sebesar 3 detik. Sehingga didapatkan hasil percobaan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4 Hasil Uji Coba Plastik Ukuran 12 x 20 cm Nilai Konstan

Percobaan	Tervacuum	Terseal
Percobaan 1	1	1
Percobaan 2	1	1
Percobaan 3	1	1
Percobaan 4	1	1
Percobaan 5	0	0
Percobaan 6	1	1
Percobaan 7	1	1

Percobaan 8	1	1
Percobaan 9	1	1
Percobaan 10	1	1
Percobaan 11	1	1
Percobaan 12	0	0
Percobaan 13	1	1
Percobaan 14	1	1
Percobaan 15	1	1
Percobaan 16	1	1
Percobaan 17	1	1
Percobaan 18	0	0
Percobaan 19	1	1
Percobaan 20	1	1

Untuk mengetahui berapa persen tingkat keberhasilan dari uji coba menggunakan plastik ukuran 12 x 20 cm ini secara konstan dengan nilai lama *vacuum* (sedot) 6 detik dan lama pemanas (*heat*) 3 detik dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

(2)

$$\text{Keberhasilan (\%)} = \frac{\text{Banyak Berhasil}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Keberhasilan (\%)} &= \frac{17}{20} \times 100 \\ &= 85 \% \end{aligned}$$

B. Pembentukan Himpunan Fuzzy Sugeno

Didalam metode *fuzzy sugeno* variabel *input* dan *output* dapat dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*. Dimana pada penelitian mesin *vacuum sealer* ini didasarkan pada lama *vacuum* (penyedotan) dan lama pemanas (*heating*), variabel input dibagi menjadi dua antara lain *tervacuum* dan terseal sedangkan untuk variabel output adalah *tervacuum* dan terseal. Berikut tabel penentuan variabel yang digunakan pada ukuran plastik besar ukuran 17 x 25 cm dan ukuran 12 x 20 cm dalam penelitian ini :

Tabel 5 Penentuan Variabel Plastik 17 X 25 Cm

Fungsi	Nama Variabel	Keanggotaan	Domain / Parameter
Input	Lama <i>Vacuum</i> (Detik)	Cepat	2-4
		Sedang	4-8
		Lama	8-10
	Lama Pemanas	Cepat	1-2
Sedang		3-4	

	(Detik)	Lama	4-5
Output	Keputusan	Gagal	<3
		Kurang Berhasil	>3
		Berhasil	=8

Tabel 6 Penentuan Variabel Plastik 12 x20 cm

Fungsi	Nama Variabel	Keanggotaan	Domain / Parameter
Input	Lama <i>Vacuum</i> (Detik)	Cepat	2-4
		Sedang	4-8
		Lama	8-10
	Lama Pemanas (Detik)	Cepat	1-2
Sedang		3-4	
Lama		4-5	
Output	Keputusan	Gagal	<3
		Kurang Berhasil	>3
		Berhasil	=6

C. Bentuk Fisik Mesin Pres *Vacuum Sealer*

Berikut merupakan hasil desain mekanik alat yang sudah dibuat susun sedemikian rupa sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.



Gambar 4 Bentuk Fisik Mesin Pres *Vacuum Sealer*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan pada dua jenis ukuran plastik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada saat percobaan menggunakan plastik ukuran 17 x 25 cm dengan nilai yang tidak konstan hasilnya kurang memuaskan. Dimana hasilnya jika nilai lama *vacuum* lebih kecil dan nilai lama pemanas kecil maka hasilnya tidak dapat *tervacuum* dan tidak bisa terseal. Jika nilai lama *vacuum* dan nilai lama pemanas semakin besar hasilnya akan *tervacuum* dan terseal dengan baik.
2. Pada percobaan plastik ukuran 17 x 25 cm dengan nilai konstan lama *vacuum* sebesar 8 detik dan lama pemanas 5 detik , dari 20 kali percobaan 17 kali berhasil *tervacuum* dan terseal dan 3 kali gagal. Sehingga didapatkan nilai keberhasilan sebesar 80%.

3. Pada percobaan menggunakan plastik 12 x 20 cm dengan nilai yang tidak konstan hasilnya cukup baik. Karena ukuran plastik yang cukup kecil maka proses lama *vacuum* dan lama pemanas akan membutuhkan nilai yang kecil.
4. Pada percobaan plastik ukuran 12 x 20 cm dengan nilai konstan lama *vacuum* sebesar 8 detik dan lama pemanas 5 detik, dari 20 kali percobaan 17 kali berhasil *tervacuum* dan *terseal* dan 3 kali gagal. Sehingga didapatkan nilai keberhasilan sebesar 85%.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. E. M. Selvy Afrinda, "Rancang Bangun Alat Vakum Kemasan Berbasis Mikrokontroler," *JTEV (JURNAL Tek. ELEKTRO DAN VOKASIONAL)*, vol. 6, no. 1, pp. 49–56, 2020.
- [2] Z. Erin Karlina, Ratna, "Variasi Ketebalan Kemasan Plastik Polypropylen Pada Pengemasan Vakum Buah Melon (Cucumis Melo L) Terolah Minimal," *J. Ilm. Mhs. Pertan. Unsyiah*, vol. 1, no. 1, pp. 1087–1096, 2016.
- [3] dan S. Rendy Setiawan, Muhammad Rivai, "Implementasi Analog Front End Pada Sensor Kapasitif Untuk Pengaturan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler STM32," *J. Tek. ITS Vol.*, vol. 6, no. 1, p. 3, 2017.
- [4] Y. M. Yanolanda Suzantry H, "KENDALI ROBOT BLUETOOTH DENGAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, pp. 331–337, 2018.
- [5] R. N. Rozeff Pramana, "Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang Pada Kapal Komersial menggunakan Mikrokontroler," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 08, no. 01, pp. 18–29, 2019.
- [6] A. Dimas, B. Sadewo, E. R. Widasari, and A. Muttaqin, "Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 415–425, 2017.
- [7] H. S. Ruslim, "Pembuatan Termokopel Berbahan Nikel (Ni) dan Tembaga (Cu) Sebagai Sensor Temperatur," *Indones. J. Fundam. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 59–66, 2019.
- [8] M. H. Muhamad Saleh, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY," *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.
- [9] M. I. Rozikin, Y. Ariyanto, V. Al, and H. Firdaus, "ALAT PENERING KERUPUK BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE FUZZY," *Semin. Inform. Apl. POLINEMA*, pp. 371–375, 2020.
- [10] D. Y. Darmawi and G. W. Nurcahyo, "Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging," vol. 3, pp. 72–77, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i2.95.