

## **Sistem Pengontrolan Kecepatan Putar Motor AC dan *Monitoring* Suhu Pada Mesin Es Krim Putar Berbasis IoT.**

Alwi Azis Husien.R<sup>1</sup>, Marzuarman<sup>2</sup>, Jefri Lianda<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis<sup>1,2,3</sup>  
azishusien35@gmail.com<sup>1</sup>, marzuarman@polbeng.ac.id<sup>2</sup>, jefri@polbeng.ac.id<sup>3</sup>

### ***Abstract***

*Ice cream is a product made from a combination of freezing and agitation processes in ingredients consisting of milk, sweetener, stabilizer, and flavor enhancer. According to the Indonesian National Standard, ice cream is a type of semi-solid food made by freezing ice cream flour or from a mixture of milk, vegetable and sugar. Rotary ice cream sellers in Indonesia, in their business, experience many obstacles during manufacture, one of which takes a long time. Because the manufacture of ice cream is generally made by rotating it by hand which takes 90 minutes, it is made by rotating the ice cream tube so that the dough becomes ice crystal grains. The AC motor rotational speed control system and temperature monitoring on IOT-based ice cream machines aims to help sellers/users in making ice cream more efficient so that sellers can still carry out other activities at the same time. By calculating the demand capacity for making ice cream, the result is that making 9 liters takes 15 minutes.*

*Keywords : Ice Cream, Ice Cream Turning Machine, IoT (Internet of Thing)*

### **1. PENDAHULUAN**

Es krim merupakan produk yang terbuat dari kombinasi proses pembekuan dan agitasi pada bahan-bahan yang terdiri dari susu produk susu, pemanis, penstabil, pengemulsi, serta penambah cita rasa. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1995, es krim adalah jenis makanan yang semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu lemak hewani maupun nabati dan gula. Bahan utama dalam pembuatan es krim tradisional yaitu santan kelapa selain dari santan kelapa ada bahan lainnya seperti tepung, gula, garam dan kuning telur.

Pembuatan es krim pada umumnya masih dibuat dengan cara tradisional. Perkembangan teknologi di lingkungan masyarakat memerlukan sistem yang bekerja secara efektif, efisien dan handal. Oleh karena itu masyarakat membutuhkan teknologi otomatis berbasis internet. Teknologi otomatis berbasis internet dapat menghasilkan produk yang berkualitas, kuantitas produk yang besar, keseragaman produk, mempersingkat waktu pada saat proses produksi, efisiensi sumber daya manusia maupun keamanan terhadap manusia sebagai pekerja produksi.

Proses produksi yang dirancang merupakan sistem pengontrolan kecepatan putar motor dan *monitoring* suhu pada mesin es krim putar berbasis IoT (*Intenet of Thing*). Mesin pemutar es krim menggunakan motor listrik yang di hubungkan dengan poros, motor listrik yang digunakan kecepatannya akan dikontrol oleh IoT sesuai dengan kecepatan yang diinginkan, Sensor suhu (LM35) membantu mendeteksi suhu es krim di dalam tabung. NodeMCU ESP8266 menerima dan mengirim perintah melalui aplikasi Blynk. Kecepatan putaran motor diatur menggunakan metode PID pada aplikasi Blynk dan tegangan yang akan masuk ke motor terlebih dahulu akan melalui AC *Light Dimmer* sehingga motor bergerak sesuai dengan setelan PID yang diinginkan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Adhi Dwi Arta, 2011) dengan judul “Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat Es Puter Berdasarkan Aspek Ergonomi”. Dalam jurnal ini membahas tentang perbaikan pada posisi proses pembuatan es puter sehingga mampu mengurangi cedera *musculoskeletal* serta dirasakan rasa aman, nyaman dan dapat mempersingkat waktu.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Dedy Natalia, 2007) dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Krim (Cone)”. Jurnal ini meneliti tentang agar mempermudah masyarakat kalangan menengah kebawah dalam usaha es krim khususnya es krim jenis cone.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Aldhio Himawan Putra, 2019) dengan judul “Perencanaan Transmisi Pada Mesin Es Krim Putar”. Jurnal ini membahas tentang perencanaan dengan menggunakan motor listrik  $\frac{1}{4}$  HP. Kemudian ditransmisikan melalui *pully* berdiameter 50 mm dan diteruskan oleh *V belt* ke *pully* berdiameter 350 mm yang terhubung dengan poros berdiameter 20 mm kemudian ditransmisikan ke tabung adonan es krim sehingga tabung tersebut berputar secara otomatis tanpa diputar secara manual.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Aldhio Himawan Putra, 2019) dengan judul “Perancangan dan Implementasi Kontroler PID untuk Pengendalian Tegangan pada Generator”. Dalam jurnal ini membahas tentang penggunaan kontroler PID untuk pengendalian tegangan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (M Nurfaizah dan kawan-kawan, 2015) dengan judul “Rancang Bangun Modul Praktikum Motor AC dengan Aplikasi Pengaturan Posisi dengan Menggunakan PID”. Dalam jurnal ini membahas tentang aplikasi pengaturan posisi PID yang diterapkan ke modul praktikum motor AC dengan menghasilkan output yang konstan dan untuk mengurangi nilai error saat mengatur posisi motor. Keluaran PID selanjutnya di absolutekan untuk menghilangkan tegangan negatif yang dikeluarkan PID.

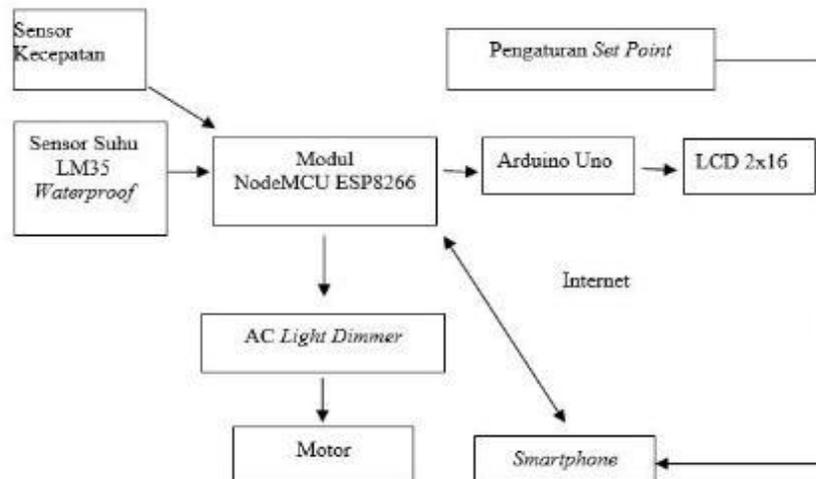
Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Totok Budioko, 2019) dengan judul “Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT”. Dalam jurnal ini membahas tentang implementasi protokol MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*) untuk sistem monitoring suhu jarak jauh implementasi sistem menggunakan sensor LM35, Arduino UNO dan modul wifi Esp8266.

## 3. METODE PENELITIAN

Dalam membuat rancangan suatu sistem pengontrolan kecepatan putar motor AC dan monitoring suhu pada mesin es krim putar berbasis iot ada beberapa tahap yang harus dilakukan.

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang dimaksud adalah perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem pengontrolan kecepatan putar motor AC dan monitoring suhu pada mesin es krim putar berbasis iot. Setiap perangkat tersebut mempunyai fungsi masing-masing. Blok diagram perancangan hardware sistem pengontrolan kecepatan putar motor AC dan monitoring suhu pada mesin es krim putar berbasis iot dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian dari bulan Maret-Agustus, untuk lokasi pembuatan alat sistem pengontrolan kecepatan putar motor AC dan monitoring suhu pada mesin es krim putar berbasis iot yaitu di Bengkel Las Kecamatan Bengkalis. dan lokasi pengujian alat di kampus Politeknik Negeri Bengkalis.

### Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat	No	Bahan
1	Mesin las	1	Motor Arus Bolak-balik (AC) 1 Phasa
2	Mesin bor	2	<i>Bearing.</i>
3	Gerinda duduk	3	Poros
4	Gerinda tangan	4	<i>Pulley</i>
5	Mata bor	5	<i>V-Belt</i>
6	Meteran	6	Arduino Uno
7	Solder	7	Sensor Suhu LM35 <i>Waterproof</i>
8	Palu	8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>
9	Kunci inggris	9	<i>Push Button</i>
		10	<i>Besi Hollow</i>
		11	<i>Plat Stainless</i>
		12	<i>Kabel Jumper</i>
		13	Tabung Es Krim
		14	<i>AC Light Dimmer Module</i>
		15	<i>Sensor Speed Groove</i>
		16	Modul NodeMCU ESP8266

### Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa prosedur yang dilakukan agar sistem pengontrolan kecepatan putar motor AC dan monitoring suhu pada mesin es krim putar berbasis iot berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Flowchart

#### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa tahap dan hasil percobaan yang didapatkan diantaranya adalah hasil perancangan alat, hasil pengujian kontrol pid, pengujian modul NodeMCU ESP8266, pengujian sensor Suhu LM35 Waterproof, pengujian sensor kecepatan speed groove, pengujian Koneksi Blynk. Hasil rancangan komponen alat terdapat pada Gambar 3.



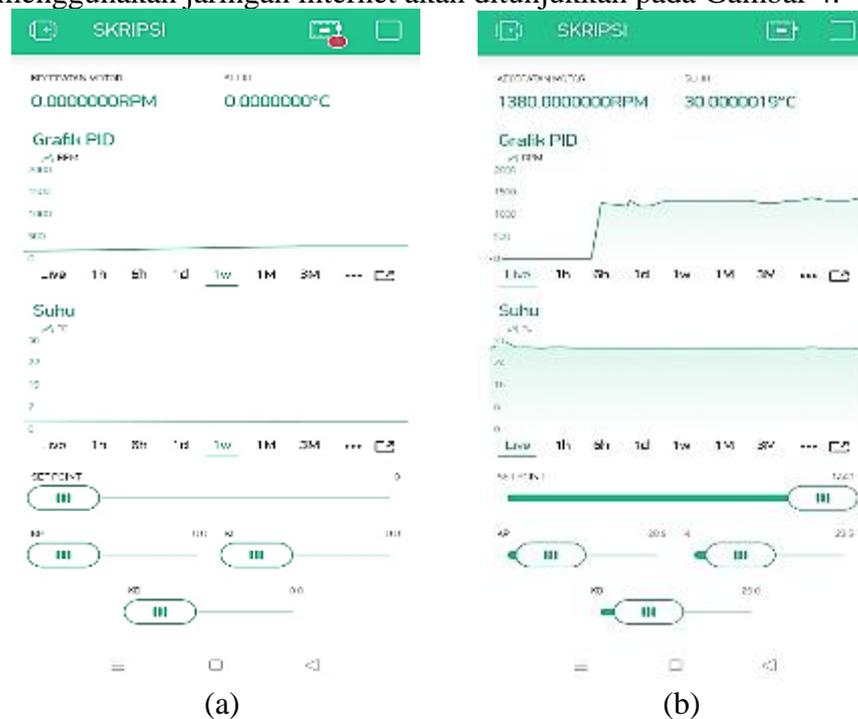
Gambar 3. Rancangan Komponen Alat

Tabel 2. Komponen Yang Digunakan

1. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	4. NodeMCU Esp8266
2. Arduino Uno	5. Sensor <i>Speed Groove</i>
3. <i>AC light Dimmer</i>	6. Sensor Suhu LM35 <i>Waterproof</i>

### Pengujian Komunikasi Blynk

Pengujian komunikasi yang dilakukan yaitu menggunakan aplikasi Blynk dengan perangkat keras menggunakan jaringan internet akan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan menu blynk (a) saat tidak terhubung dengan prototipe  
Tampilan menu blynk (b) saat terhubung dengan prototipe.

Dari gambar diatas kita dapat mengetahui bahwa aplikasi blynk pada *smartphone* sudah terhubung atau belum terhubung dengan prototipe. Blynk tidak terhubung akan muncul tanda merah di bagian atas sementara jika terhubung tanda merah hilang.

Tabel 3. Data Pengujian Blynk

NO	Input Komponen	Output Komponen	Status Blynk	Keterangan
1	Kecepatan motor	Mendeteksi	ON	Sesuai
		Tidak mendeteksi	OFF	Sesuai
2	Suhu	Mendeteksi	ON	Sesuai
		Tidak mendeteksi	OFF	Sesuai
3	Grafik PID	Grafik Tampil	ON	Sesuai
		Grafik tidak Tampil	OFF	Sesuai
4	Grafik Suhu	Grafik Tampil	ON	Sesuai
		Grafik tidak Tampil	OFF	Sesuai
5	Set point	Set Point diatur	ON	Sesuai
		Set Point tidak diatur	OFF	Sesuai
6	KP	Nilai KP diatur	ON	Sesuai
		Nilai Kp tidak diatur	OFF	Sesuai

7	KI	Nilai K1 diatur	ON	Sesuai
		Nilai K1 tidak diatur	OFF	Sesuai
8	KD	Nilai KD diatur	ON	Sesuai
		Nilai KD tidak diatur	OFF	Sesuai

### Pengujian Sensor suhu LM35 Waterproof

Pengujian sensor Suhu LM35 *Waterproof* ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam menerima rangsangan perubahan suhu pada sebuah media. Pengujian dilakukan dengan membandingkan suhu dari termometer dengan data suhu dari serial monitor Arduino IDE.

Tabel 4. Data Sensor Suhu LM35 *Waterproof*

No	Suhu Oven	Suhu Alat (°C)	Thermometer (°C)	Selisih	Error (%)
1	30	29,8	28,2	1,6	0,05 %
2	40	43,2	42,3	0,9	0,02 %
3	50	46,1	44,5	1,6	0,03 %
4	60	58,2	57,5	0,7	0,012 %
5	70	69,6	68,5	1,1	0,016 %
6	80	79,5	78	1,5	0,019 %

Setelah dilakukan 6 kali pengujian, didapatkan hasil pengukuran dengan *error* terkecil sebesar 0,02 % dengan nilai suhu oven 40 dan *error* terbesar 0,019 % dengan nilai suhu oven 80. Dari nilai selisih ini dapat dicari *error* dengan cara analisa pengujian data sebagai berikut.

$$\%Error = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100 \quad (1)$$

1. Suhu oven 30

$$\%Error = \frac{29,8 - 28,2}{28,2} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,05 \%$$

2. Suhu oven 40

$$\%Error = \frac{43,2 - 42,3}{42,3} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,02 \%$$

3. Suhu oven 50

$$\%Error = \frac{46,1 - 44,5}{44,5} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,03 \%$$

4. Suhu oven 60

$$\%Error = \frac{58,2-57,5}{57,5} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,012 \%$$

5. Suhu oven 70

$$\%Error = \frac{69,6-68,5}{68,5} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,016 \%$$

6. Suhu oven 80

$$\%Error = \frac{79,5-78}{78} \times 100 \%$$

$$\%Error = 0,019 \%$$

### Pengujian Sensor *Speed Groove* dengan Tachometer

Tabel 5. Data Pengujian Speed Groove dengan Tachometer

No	Set Point AC Light Dimmer	Nilai RPM Tachometer	Nilai Terbaca Nodemcu (Blynk)	Error (%)
1	10	0	0	0 %
2	20	0	0	0 %
3	30	0	0	0 %
4	40	1385	1360	1,80 %
5	50	1432	1380	3,63 %
6	60	1441	1380	4,23 %
7	70	1448	1440	0,55 %
8	80	1451	1440	0,75 %
9	90	1454	1440	0,96 %
10	100	1460	1440	1,36 %

Setelah dilakukan 10 kali pengujian, didapatkan hasil pengukuran dengan *error* terkecil sebesar 0 % dengan nilai Set Point 5 dan *error* terbesar 3,42 % dengan nilai Set Point 95.

### Pengujian Alat Keseluruhan

Tabel 6. Data Pengujian Alat Keseluruhan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	AC Light Dimmer Menerima perintah mengontrol kecepatan motor variasi Kp,Ki,Kd dari blynk	Motor menyala sesuai settingan set point 10-100	Sesuai
2	Sensor LM35 Mengirim dan menerima perintah <i>monitoring</i> suhu	Suhu dapat dibaca pada Aplikasi Blynk -5 °C s/d 27 °C	Sesuai

3	Mengirim perintah ke Speed Groove untuk menghitung kecepatan motor 1 phasa	Kecepatan motor dapat terbaca oleh speed groove	Sesuai
---	--	---	--------

Dalam pengambilan data pengujian keseluruhan diatas penulis mengambil data dengan menggunakan 2 alat ukur yaitu, alat ukur *thermometer* dan sensor suhu LM35 *Waterproof*. Untuk pengambilan data penulis menggunakan variasi PID untuk kecepatan putar motor AC 1 phasa dengan cara mengatur set point 1100 untuk kondisi kecepatan motor lambat, set poin 1250 untuk kondisi kecepatan motor sedang dan set point 1440 untuk kondisi kecepatan motor cepat. Untuk perangkat hardware dan software berjalan sesuai yang diharapkan.



Gambar 5. Alat Keseluruhan

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada Sistem Pengontrolan Kecepatan Putar Motor AC dan *Monitoring* Suhu Pada Mesin Es krim Putar Berbasis IOT, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem Pengontrolan Kecepatan Putar Motor AC Dan Monitoring Suhu Pada Mesin Es krim Putar Berbasis IOT dirancang untuk membantu pekerjaan manusia dalam pembuatan Es Krim putar
2. Pada pengujian sensor suhu LM35 didapatkan nilai *error* terkecil sebesar 0,02 %, nilai tersebut menandakan bahwa sensor LM35 bekerja sesuai yang diharapkan oleh penulis.
3. Pada pengujian sensor *speed groove* didapatkan nilai *error* yang terkecil sebesar 1,80 %, nilai tersebut menandakan bahwa sensor *speed groove* bekerja sesuai yang diharapkan oleh penulis.
4. Pada pengujian kerangka mesin Es Krim dibutuhkan sedikit perbaikan pada kerangka agar kerangka lebih kokoh pada saat dioperasikan, karena pada saat pengujian terakhir kerangka bergetar cukup kuat sehingga mengakibatkan adonan Es Krim sedikit keluar dari tabungnya.

5. Pada pengujian pengontrolan menggunakan nilai PID menuju kecepatan yang stabil diperlukan nilai set point mulai 900.
6. Pada pengujian PID kapasitas motor 1 phasa dapat stabil menggunakan set point 1100,1250 dan 1440.
7. Pada pengujian PID penulis membagi 3 tingkatan kecepatan motor yaitu lambat, sedang dan cepat.

Untuk lebih sempurna dalam melakukan proses pengujian mesin Es Krim, maka harus diperhatikan beberapa hal, yaitu:

1. Ketika mesin ingin digunakan sebaiknya memperhatikan kerangka mesin Es Krim dalam keadaan kokoh agar maksimal penggunaannya pada saat pengoperasian.
2. Pada saat mengatur nilai PID sebaiknya gunakan nilai set point diatas 900.
3. Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, masih perlu tambahan teori dan contoh-contoh yang lebih komplek, namun dari hal tersebut semoga skripsi ini meberikan sedikit gambaran umum terkait PID Kontroler.
4. Penulis menyarankan agar motor 1 phasa diganti dengan motor low RPM dengan torsi yang tinggi.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Andrianto, Heri. Darmawan, Aan, 2015. Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Informatika: Bandung
- Fatih Mutammimul Wan, Azizul Ermanu Hakim, Diding Suhardi. (2016) Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Kontroler PID Berbasis Genetic Algorithma. Kinetik, Vol.1, No.1, Mei 2016, Hal. 23-32.
- Hanggar, S.T.,dkk, 2012, Perancangan dan Implementasi Kontroler PID untuk Pengendalian Tegangan pada Generator Set: Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jurnal Teknik ITS, A-173.
- Marco, Schwartz. (2015). Home Automation With The ESP8266: Build Home Automation Systems Using the Powerful and Cheap ESP8266 WiFi Chip.
- M Nurfaizah, Didi Istardi. MSc, dan Handri Toar S.ST. Rancang Bangun Modul Praktikum Motor Ac Dengan Aplikasi Pengaturan Posisi Dengan Menggunakan PID.
- Moh. Dahlan, 2018. Buku Ajar Mesin-Mesin Listrik. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UMK.
- Totok B."Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT", Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI), hal. 353-358, 2016.