

ANALISA DAN RANCANG BANGUN MESIN ES KRIM PUTAR OTOMATIS DENGAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR BERBASIS PERUBAHAN TEMPERATUR

Rahman¹, Marzuarman², Zulkifli³

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis^(1, 2, 3)
muhammadfathurrahman905@gmail.com¹, marzuarman@polbeng.ac.id²,
Zulkifli@polbeng.ac.id³.

Abstract

Twisted Ice Cream is a traditional food that is still made manually, with the development of time more and more new ice cream products exist on the market, to maintain and increase the swivel ice cream business, the author tries his best to pay attention to the obstacles to overcome as well as improvements, therefore the authors make research on the Spinning Ice Cream Machine automatically based on the rotation speed of the motor based on temperature changes in the ice cream mixer machine. The purpose of this study is to help facilitate the work of small entrepreneurs in making ice cream to be more effective, both in terms of marketing, sales, energy, and time. The research method of ice cream transmission uses a single phase AC motor using 2 pulleys connected to a v-belt. To program for this automatic-based rotating ice cream machine, it uses several additional sensor components including NodeMCu, Arduino, ac light dimmer, speed sensor, temperature sensor, LCD and others, all of these components must be connected to each other so that they are connected and connected properly. Testing the temperature of rotating ice cream using measuring instruments, namely the LM35 waterproof temperature sensor, thermometer and tachometer measuring instrument. In testing the manufacture of ice cream, the temperature of the inner and outer tubes of ice cream can be measured. The 5-minute measurement of the inside temperature of the ice cream reads 6 °C while the outside - 9.2 °C and the RPM is 1443. Meanwhile, in the final ice cream temperature measurement, the inside tube temperature is -5.1 °C and the outside is -6.1 °C and the RPM is read. 1394.

Keywords : Ice Cream Machine, Arduino, Temperature Sensor, Photoelectric Speedc Count Sensor Infrared, NodeMCU.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia sendiri penggunaan mesin-mesin pendingin akan menjadi lebih meluas karena kita tahu bahwa negara kita beriklim tropis (panas) sehingga banyak orang memerlukan suatu makanan atau minuman yang dapat membantu kondisi tubuh dalam menghadapi aktifitas sehari-hari. Salah satunya adalah minuman es krim yang begitu banyak digemari khalayak ramai baik anak-anak, orang dewasa maupun orang tua. 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 dengan cara tradisional pada umumnya masih dibuat dengan cara tradisional yang memerlukan waktu 2-3 jam. Ini sudah penulis lakukan survei lapangan didesa Damai Kec.Bengkalis yaitu dirumah pak Idrus salah satu warga yang berjualan es krim tradisional. Dengan waktu produksi es krim yang sangat lama sehingga produksi es krim tidak begitu efektif. Baik dari segi pemasaran, penjualan, tenaga maupun dari segi waktu. Dengan melihat kondisi sekarang yang semakin hari semakin maju dengan teknologinya yang super canggih,

membuat cara pembuatan es krim dengan cara tradisional semakin tertinggal, sehingga penulis berinisiatif membuat alat pembuatan es krim modern yang berbasis teknologi yaitu “Mesin Pengaduk Es Krim Putar Otomatis”. Alat ini dirancang dengan bantuan motor 1 fasa sebagai penggerakannya. Dan menggunakan sensor suhu LM35 sebagai alat pendeteksi ruang didalam tabung es krim putar dimana jika alat sensor suhu ini sudah mencapai nilai -5 derajat *Celsius* maka motor akan berhenti sendirinya. Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu untuk membantu mempermudah pekerjaan pengusaha-pengusaha kecil dalam pembuatan es krim agar lebih efektif, baik dari segi pemasaran, jualan, tenaga maupun waktu serta menciptakan daya saing dengan perusahaan-perusahaan besar yang bergerak dibidang jajanan es krim

2. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk Penyusunan laporan ini mengambil beberapa referensi penelitian sebelumnya termasuk jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini. Berikut ini beberapa referensi yang diambil pada saat penelitian.

Menurut penelitian, Aldhio Himawan Putra, Ir. Lalu Mustiadi, MT. Telah melakukan penelitian studi tentang, membuat Mesin Es Krim Putar secara otomatis dengan motor sebagai pengaduk adonan. Metode Perencanaan Transmisi Mesin Es Krim Putar yaitu perencanaan dengan menggunakan motor listrik ¼ HP. Kemudian ditransmisikan melalui *pulley* berdiameter 50 mm dan diteruskan oleh *V-belt* ke *pulley* 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, Dedy Natalia, 2007. Telah melakukan penelitian studi tentang “Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Krim *Yang Ekonomis*”. Cara kerja mesin ini menggunakan kompresor 1/8 PK, kondensor kulkas 1 pintu, pipa kapiler, *thermostart*, tabung berdiameter 18 cm dan tinggi 35 cm yang kemudian dirangkai sama seperti prinsip kerja mesin pendingin.

Menurut penelitian, Adhi Dwi Arta, Nim: 1308502. Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat Es Puter Berdasarkan Aspek Ergonomi. Skripsi. Surakarta: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Mei 2011. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan alat-alat konvensional atau manual oleh pengusaha kecil di daerah pedesaan masih banyak dipakai dalam pembuatan “es puter”, dengan memakai alat yang ada sekarang tenaga kerja sering kali mengalami keluhan pada waktu pembuatan “es puter”. Akibat dari aktivitas ini terdapat banyak keluhan dengan keluhan yang paling dominan terjadi pada bagian leher, lengan, pergelangan tangan, lutut, dan pergelangan kaki. Munculnya keluhan ini bisa menyebabkan terjadinya cedera *musculoskeletal* pada pekerja.

Menurut penelitian, Ahmad Musyafa’Ghozali, Sunyoto. Rancang Bangun Mesin Es Krim Dengan Kontrol Suhu. Prodi pendidikan teknik mesin, Universitas Negeri Semarang. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin es krim yang efektif, efisien, dan ergonomis dengan control suhu. Berdasarkan survei yang dilakukan mesin yang lama atau mesin yang sudah ada memiliki beberapa kekurangan sehingga kurang efektif, efisien dan ergonomis.

Menurut penelitian, Suwahyo, Muhammad Khumaedi. Penerapan pemutar untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas es krim. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi mitra IBM yang mempunyai usaha dibidang pembuatan rs krim atau es putar dikota semarang.

3. METODE PENELITIAN

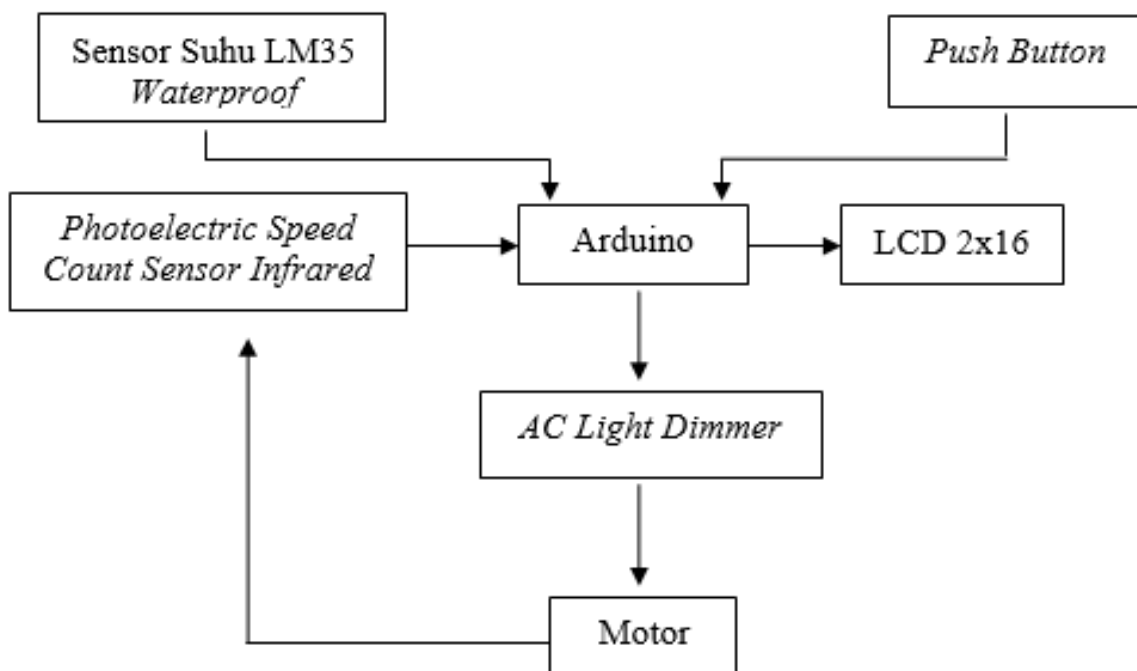
Metode yang digunakan penulis adalah menggunakan metode Research and Development 4D yang dimodifikasi. Model pengembangan dari Thiagarajan yaitu metode 4D yang

merupakan singkatan dari Define, Design, Development, dan Dissemination (Sugiyono, 2015: 28). Namun pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap pengembangan (development).

Tahap pertama adalah penentuan (*define*) dari masalah, kajian pustaka, dan perumusan solusi. Analisis masalah terkait dengan mesin es krim dan pembuatan es krim diperoleh berdasarkan studi pustaka dan survey lapangan. Setelah masalah selesai dianalisis dilakukan kajian Pustaka terkait dengan masalah tersebut dan beberapa solusi yang memungkinkan dipakai. Akhirnya perumusan solusi dapat dilakukan. Tahapan berikutnya adalah perancangan (*design*). Perancangan yang dilakukan dimulai dari perencanaan desain produk dan validasi desain dari ahli perancangan. Jika desain yang dibuat layak maka akan lanjut ke tahapan berikutnya, dan jika perlu revisi desain maka dilakukan revisi desain terlebih dahulu. Tahap terakhir adalah tahap pengembangan (*development*) yang dimulai dari pembuatan produk, apabila terdapat kesalahan dalam pembuatan produk maka otomatis langsung dilakukan revisi awal produk.

Perancangan Sistem

Perancangan Blok diagram sistem keseluruhan merupakan gambaran urutan keseluruhan kerja secara umum dari suatu sistem. Tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam melihat proses yang berlangsung dalam sistem yang dibuat. Dari gambar blok diagram tersebut dapat dijelaskan. Push Button *switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik, *Arduino Uno*, tempat untuk memudahkan dalam melakukan prototyping dan memprogram mikrokontroler, sensor suhu LM35 *waterproof* berfungsi untuk membaca suhu yang berada didalam tabung es krim, LCD 2x16 berfungsi untuk menampilkan hasil keluaran dari sensor suhu dan sensor kecepatan, *Ac Light Dimmer* berfungsi mengatur tegangan motor es krim, Motor Berfungsi sebagai sumber daya penggerak mesin es puter. Spesifikasi motor yang digunakan ialah, 220 volt, 50 Hz, 150 Watt 10 μ F/450 VAC *CLASS B*, Sensor kecepatan ini berfungsi untuk membaca putaran yang ada diporos motor, dan diteruskan ke untuk menampilkan jumlah putaran tersebut.



Gambar 1: Blok Diagram Rancangan Sistem Keseluruhan

Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian dari bulan Maret-Agustus, untuk lokasi pembuatan alat yaitu di Bengkel Las Bengkalis. dan lokasi pengujian alat dikampus Politeknik Negeri Bengkalis.

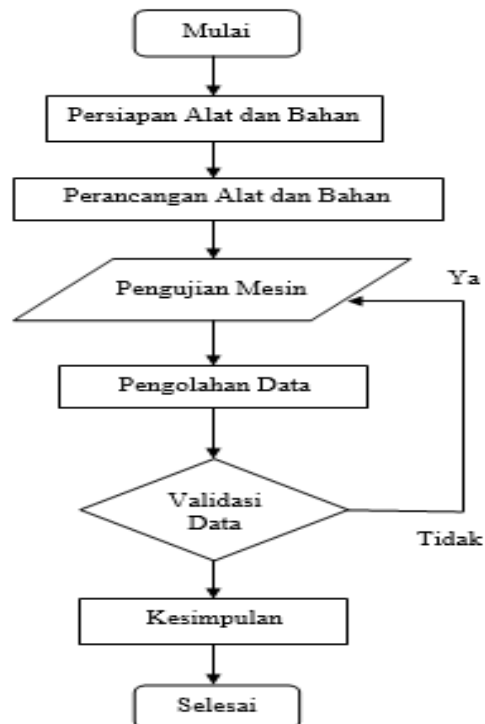
Alat Dan Bahan

Dalam penelitian kali ini penulis menggunakan alat dan bahan antara lain

No	Alat	No	Bahan
1	Mesin las	1	Motor Arus Bolak-balik (AC)
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
7	Solder	7	Sensor Suhu LM35 <i>Waterproof</i>
8	palu	8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>
9	Kunci pas	9	<i>Push Button</i>
		10	Besi <i>Hollow</i>
		11	Plat <i>Stainless</i>
		12	Kabel Jumper
		13	Tabung Es Krim
		14	<i>AC Light Dimmer Module</i>
		15	RPM Meter (<i>Tachometer</i>)
		16	<i>Photoelectric Speed Count Sensor Infrared</i>
		17	Modul <i>NodeMCU</i>

Prosedur

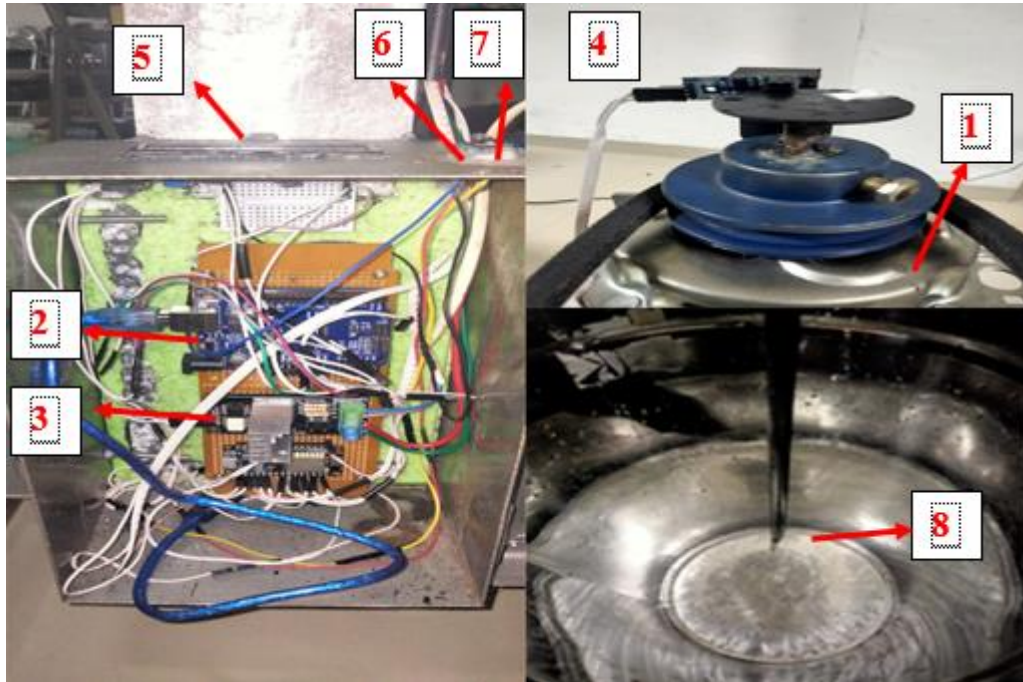
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat digambarkan seperti gambar *flowchat* dibawah ini.



Gambar 2: Rancangan Flowchat

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa pengujian dan hasil percobaan yang dilakukan antara lain, Pengujian *Photoelectric Speed Count Sensor Infrared* dan *Tachometer*, Pengujian Arus Motor, Pengujian Tegangan, Pengujian Daya, Pengujian Motor AC, Pengujian *Ac Light Dimmer*, Pengujian *Push Button*, Pengujian Sensor Suhu LM35 *Waterproof*, Pengujian *Arduino Uno*, Pengujian *Liquid crystal display* (LCD), dan Pengujian Alat Keseluruhan.



Gambar 3. Hasil Perancangan Komponen Alat

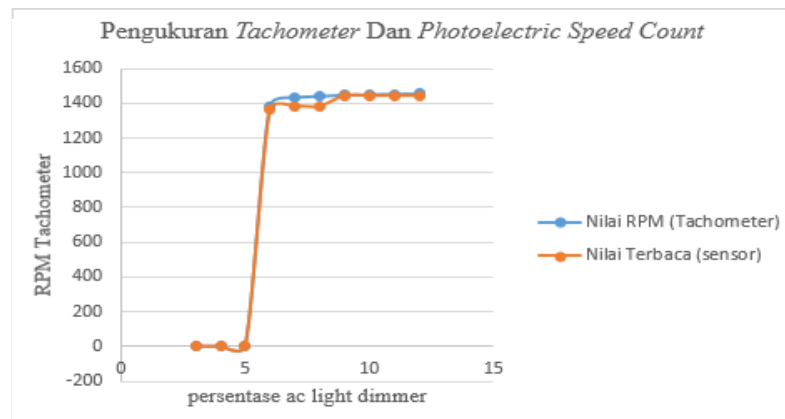
Gambar diatas merupakan hasil perancangan alat dimana terdapat beberapa komponen yaitu Motor AC, *Arduino Uno*, *AC Light Dimmer*, *Photoelectric Speed Count Sensor Infrared*, LCD 2x16, *Push Button*, Lampu LED, Papan PCB, Sensor Suhu LM35 *Waterproof*.

1. Motor AC 1 fasa Spesifikasi motor yang digunakan adalah, 220 volt, 50 Hz, 150 Watt 10 μ F/450 VAC CLASS B
2. *Arduino Uno*, tempat untuk memudahkan dalam melakukan prototyping dan memprogram mikrokontroler.
3. *AC light dimmer* berfungsi sebagai mengontrol jumlah tegangan AC, pengontrol *AC light dimmer* menggunakan aplikasi *blynk*.
4. *Speed Groove Coupler*, sensor ini berfungsi mendeteksi kecepatan gerak motor AC
5. *Liquid crystal display* (LCD) berfungsi untuk menampilkan hasil keluaran dari sensor suhu dan sensor kecepatan
6. *Push Button* dalam rangkaian ini akan digunakan sebagai saklar
7. Lampu LED berfungsi sebagai penanda program telah hidup.
8. Sensor Suhu LM35 *Waterproof* berfungsi sebagai pendeteksi suhu, dimana suhu yang diukur nantinya adalah suhu es krim.

Pengujian Photoelectric Speed Count dan Tachometer

Tabel 1: Hasil Pengujian dan Analisa Photoelectric Speed Count dan Tachometer

No	Persentase AC Light Dimmer	Nilai RPM (Tachometer)	Nilai Terbaca (sensor)	Error (%)
1	10	0	0	0 %
2	20	0	0	0 %
3	30	0	0	0 %
4	40	1385	1360	0,018 %
5	50	1432	1380	0,036 %
6	60	1441	1380	0,042 %
7	70	1448	1440	0,005 %
8	80	1451	1440	0,007 %
9	90	1454	1440	0,009 %
10	100	1456	1440	0,010 %



Gambar 4. Grafik Pengukuran Tachometer Dan Photoelectric Speed Count

$$Error = \frac{Nilai\ terbaca - Nilai\ Sebenarnya}{Nilai\ Sebenarnya} * 100 \tag{1}$$

Pengujian Alat Keseluruhan

Dalam pengambilan data pengujian pembuatan es krim, penulis mengambil data dengan menggunakan 2 alat ukur yaitu, alat ukur *thermometer* dan sensor suhu LM35 *Waterproof*. Untuk pengambilan data penulis menggunakan 3 level rentang waktu, yang pertama 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Tabel 2. Hasil Pengujian Es Krim Tabung Bagian Dalam

Tabung Es Krim	Waktu	Terukur Sensor LM35	Terukur (Termometer)	Rpm
Tabung Es Krim	Awal	27,3 °C	26,0 °C	0
	5 Menit	4,5 °C	6 °C	1443
	10 Menit	0,32 °C	-3,9 °C	1429
Tabung Bagian Dalam	15 Menit	- 3,2 °C	-5,1 °C	1394

Pengujian suhu es krim putar menggunakan alat ukur yaitu sensor suhu LM35 *waterproof*, alat ukur *thermometer* dan *tachometer*. Dalam pengujian tabung es krim bagian dalam diukur pada menit 5 sensor LM35 terbaca 4,5 °C dan *thermometer* terukur 6 °C sedangkan RPM nya terbaca 1443. Untuk menit 10 terjadi perubahan suhu yang terukur di LM35 0,32 °C dan *thermometer* 6 °C sedangkan RPM terbaca 1429. Dan pada saat es sudah jadi di menit 15 terbaca sensor suhu LM35 -3,2 °C dan terukur dialat ukur *tachometer* -5,1 °C sedangkan RPM nya terbaca 1394.

Tabel 3. Hasil Pengujian Es Krim Tabung Bagian Luar

Tabung Es Krim	Waktu	Terukur (Termometer)	Rpm
	Awal	- 4,6 °C	0
Tabung Bagian Luar	5 Menit	-9,2 °C	1443
	10 Menit	-4.0 °C	1429
	15 Menit	-6,1 °C	1394



Gambar 5. Alat es krim secara manual



Gambar 6. mesin es krim secara otomatis

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari beberapa pengujian dan analisis mesin es krim putaran motor berbasis perubahan temperatur pada mesin pengaduk es krim dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Dalam pengujian kecepatan motor dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu membaca putaran motor dengan sensor kecepatan dan alat ukur *tachometer*.
2. Pengujian mesin es krim menggunakan 2 metode yaitu, pengujian berbeban dan pengujian tanpa beban.
3. Pengujian suhu es krim putar menggunakan alat ukur yaitu sensor suhu LM35 *waterproof*, alat ukur *thermometer* dan *tachometer*. Dalam pengujian pembuatan es krim dapat diukur suhu es krim tabung bagian dalam dan luar. Pengukuran 5 menit suhu es krim bagian dalam terbaca 6 C sedangkan bagian luar - 9,2 dan RPM nya 1443. Sedangkan dalam pengukuran suhu es krim akhir terbaca suhu tabung dalam -5,1 C dan

luar -6,1 C dan RPM nya terbaca 1394.

Untuk penyempurnaan penelitian alat mesin es krim ini penulis menyarankan:

1. Untuk mempercepat proses pembentukan es krim sebaiknya setelah 5 menit dilakukan pengadukan agar adonan agar merata.
2. Pemasangan *sterofom* dibuat serapat mungkin agar suhu yang dihasilkan tidak mudah keluar sehingga es batu yang berada dalam tabung luar dapat bertahan lebih lama.
3. Untuk mekanik dari mesin es krim dibuat sekuat-kuatnya agar pada saat proses pembuatan es krim es krim putar ini tidak mudah bergetar.
4. Untuk komponen sensor suhu LM35 *Waterproof*, tidak boleh mengalami guncangan, Karena jika mengalami guncangan maka sensor suhu mengalami *error*.
5. Kabel rangkaian dari komponen alat es krim putar harus terhubung dengan kuat, agar saat pembuatan es krim kabel tersebut mudah tangal/putus.
6. Untuk adonan es krim didalam tabung dan es batu diluar tabung harus dominan es batu yang berada diluar tabung.
7. Sebaiknya panel dan alat es krim tidak boleh bersatu, agar terhindar dari getaran pada saat produksi es krim.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Dwi, 1308502 Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat EsPuter Berdasarkan Aspek Ergonomi, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2011
- Agus Nurjaman¹), Zenal Abidin²), Analisis Mesin Pemutar Es Krim Dengan Sistem Control Timer, Analisis Mesin Pemutar Es Krim Dengan Sistem Control Timer.
- Aldhio Himawan Putra, Ir. Lalu Mustiadi, Mt Perencanaan Transmisi Mesin Es Krim Putar Program Studi Teknik Mesin D3 Itn, Jl. Raya Karanglo Km. 2, Tasikmadu, Malang
- Dedy Natalia, 2017 Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Krim “Cone” Yang Ekonomi, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Muslim, M. (2017). Redesain Mesin Pemutar Dan Revitalisasi Manajerial Pengusaha Es Krim Di Medan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 23(3), 366371.
- Suyadi, S., & Mesin, F. N. R. J. T. (2014). Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Puter Dengan Pengaduk Dan Penggerak Motor Listrik. *Rekayasa Mesin*, 9(2).
- Widiyatmoko, W. (2015). Perancangan, Perakitan, Dan Pengujian Performa Mesin Pembuat Es Krim Manual Kapasitas 5 Liter.