

 **INA DARMA CONFERENCE ON
Engineering Science**

Volume 2, Number 2, 2020

e-ISSN: 2686-5777

p-ISSN: 2686-5785



*Diterbitkan Oleh:
Direktorat Riset dan
Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Bina Darma*

*Diselenggarakan Oleh:
Fakultas Teknik Universitas Bina Darma*

DAFTAR ISI

Teknik Elektro		Halaman
Prototype Mikrohidro Terapung Berbasis Arduino Uno	Alexander	1-8
Prototype Wireless Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler	Alius Topan, Endah Fitriani	9-16
Prototype Gate Bioskop Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler	Deni Saputra, Nina Paramitha, IS	17-26
Penggunaan Sistem Outseal Plc Pada Pemilah Otomatis Dan Penghitung Otomatis	Fariz Elazar Ahmad, Endah Fitriani	27-39
Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Kendali dan Pemantuan Pompa Air Limbah Berbasis PLC Outseal Menggunakan HMI (Human Machine Interface) Telepon Pintar	Ferlino Friadi, Ali Kasim	40-51
Prototype Setrika Uap Otomatis	Ahmad Tri Handoko, Nina Paramytha IS	52-59
Rancang Bangun Sistem Starter Mesin Genset Dengan Kendali Sms Berbasis Arduino Uno 328	Intan Andriansyah, Nina Paramytha IS	60-69
Pemanfaatan Mikrokontroler sebagai Pengatur Suhu dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan Green Coffee	Alchika Primavansa, Nina Paramytha IS	70-83
Rancang Bangun Sistem Penguncian Digital Pada Paddock Motor Berbasis Mikrokontroler	Jody Tito Tilarsa, Nina Paramytha IS	84-95
Rancang Bangun Pemutus Arus Padastop Kontak Dan Saklar Pada Saat Banjir Berbasis Mikrokontroler	Muhammad Fadli, Endah Fitriani	96-106
Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Akuaponik Berbasis Mikrokontroler	Muhammad Faisal, Endah Fitriani	107-116
Penggunaan IoT pada Sistem Pemantauan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	Nur Ratnasari sakinah, Endah Fitriani	117-124
Internet of Thing (IoT) sebagai Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino	Okti Prambudi, Normaliaty Fithri	125-132
Rancang Bangun Filling Water Otomatis Berdasarkan Jenis Gelas Berbasis PLC (Programmable Logic Controller) Outseal	Selvi, Ali Kasim	133-146
Robot Pendeteksi Benda Dalam Ruangan	Subrata, Sulaiman	147-153
Aplikasi Sensor Suhu Tubuh (MLX90614) dan Sensor Suara Pada Kamera Pemantau Kamar Bayi Berbasis Mikrokontroler	Unzila Sudanty, Suzi Oktavia Kunang	154-166

Prototype Mesin Pendingin Minuman Menggunakan Kontrol Pid Pada Penstabil Suhu Air Berbasis Arduino Mega 2560	Puji Rahayu, Normaliaty Fithri	167-175
Prototype Sensor Suhu Pada Sistem Monitoring Kubikel Berbasis Arduino	M. Yogi Pratama, Normaliaty Fithri	176-185
Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Telegram Dengan Catudaya Hybrid	M. Rizky Atmajaya, Nina Paramytha	186-198
Prototype Monitoring dan Kontrol Instrumentasi Motor Control Center (MCC) Berbasis IOT	Randi Tri Susanto, Nina Paramytha	199-212
Teknik Industri		
Pengaruh Good Corporate Governance Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Semen Baturaja (Persero) Tbk	Arief Ridho, M.Kumroni Makmuri	213-221
Penerapan Metode Statistical Processing Control Untuk Menganalisis Pengendalian Kualitas Produk Di Filling B	Arif Mustakim	222-235
Uji Material Balance Pada Proses Produksi Pengolahan Tandan Buah Segar Plasma	Denis Butar Butar, Hasmawaty AR	236-245
Pengaruh Lingkungan Fisik terhadap Minat Belajar Mahasiswa Universitas Bina Darma Palembang	Eni Juita, Ch. Desi Kusmindari	246-259
Proses Produksi Semen Menggunakan Waktu Baku Pada Perusahaan Semen	Fadila Astuti, Renilaili	260-268
Penentuan Key Performance Indicator	Hasmawaty, Sugiarsih	269-273
Perancangan Tata Letak Gudang <i>Sparepart</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i>	Niko wiliantoni,	274 -286
Rancangan Alat Alarm Anti Maling Dengan Menggunakan Metode Qfd	Moh Irfan,	287-296
Penjadwalan Ulang Kertas Lakmus Dan Bakteri Dalam Mengelola Limbah Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Study Kasus : Pt Adira Agro)	Moh dendy	297-311
	M fithraji,	312-476
Perbaikan Sistem Kerja Operator Bongkar Muat Manual Pupuk Npk Dengan Metode <i>Participatory Ergonomics</i> (Studi Kasus : Pt Pupuk Sriwidjaja Palembang)	Muzhafar almurtadho	477-505
Perancangan Alat Pengebor Tanah Untuk Membuat Lobang Tanaman Karet	Ongki saidina akbar	506-517
Time And Motion Study Menggunakan Metode Maynard Operational Sequence Technique Di Usaha Kecil Menengah Ikbal Elektronik	Redo armika	518-526

Analisis Beban Kerja Operator Rail Mounted Gantry Crane (Rmgc) Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load And Nasa-Tlx (National Aeronautics And Space Administration Task Load Index)</i>	Reza irawan	527-542
Sistem Antrian Pengisian Bahan Bakar Sepeda Motor Pada Pt. Bukit Golf Coco	Ridho febriansyah	543-561
Penjadwalan Mesin Screw Press Menggunakan Metode Indikator Pada Perusahaan Perkebunan	Septa riyansyah	562-572
Perencanaan Persediaan Multi Item Pada Consumable Part Mesin Packaging	Supriyanto	573-584
Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt.Tetra Agung Sentosa	Yepri ardiansyah	585- 595
Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Dan Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Farmasi (Pt. Dexe Medica Palembang)	Yogi herfalian	596-606

Teknik Sipil

Analisa Karakter Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Niagara Kecamatan Banding Agung Kabupaten Oku Selatan	Davit Wandri, Ishak Yunus	607 -613
Analisa Pergerakan Pola Longsoran Tebing Di Belokan Sungai	Devi Noptika, Achmad Syarifudin	614 -621
Analisa Kinerja Ruas Jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang	Farlin Rosyad, Chery Ade Putra	622 -630
Analisis Kerusakan Jalan Bypass Alang-Alang Lebar Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)	M Aldi Ramdani Farlin Rosyad,	631-642
Pengaruh U-Turn Diruas Jalan Kolonel H. Burlian Kota Palembang Dari Sta 5+000 Sampai Dengan Sta 7+000 Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas	Zatra Waranggono, Farlin Rosyad	643-654

Prototype Mesin Pendingin Minuman Menggunakan Kontrol Pid Pada Penstabil Suhu Air Berbasis Arduino Mega 2560

Puji Rahayu¹⁾, Normaliaty Fithri¹⁾

Mahasiswa Universitas Bina Darma¹⁾, Dosen Universitas Bina Darma²⁾

^{1,2)}Electrical Engenering, Bina Darma University, Indonesia

Email: ¹⁾phura03@gmail.com, ²⁾NormaliatyFithri@binadarma.ac.id

Abstract

The tool is made with the function of keeping the temperature stable at the cooling stage. The advantages of this tool are the utilization of speed that can be maintained to be stable and the use of a timer with a tempo that can be made long enough. This circuit consists of two power supply circuits with an output of 12 volts and 24 volts, an Arduino Mega 2560 as a microcontroller, a PID controller as a temperature stabilizer, a potentiometer for DC motor initial speed control, a PWM motor drive, an LCD, an ultrasonic sensor and a water temperature sensor as a temperature stabilizer. water temperature reader and of course a DC motor as a drive on the conveyor. This tool works by cooling the water in a reservoir that has been filled with water, then after pressing the on button the motor will rotate to move the conveyor after the water temperature is reached. When the motor rotates and is detected by a water temperature sensor, the temperature will be maintained and so that the cooling process continues.

Keywords: *Arduinomega 2560 , pid controler, conveyor*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, seperti industri makanan dan minuman banyak sekali digunakan system refrigerasi untuk kelancaran prosesnya. Pada umumnya sistem refrigerasi yang digunakan merupakan sistem refrigerasi kompresi uap baik itu dengan kapasitas kecil maupun kapasitas besar sesuai dengan kebutuhan. Dalam dunia industri, seperti industri minuman the gelas dan vita jelly drink sistem refrigerasi dibutuhkan sekali untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik. Dengan menggunakan mesin yang bernama *cooling* proses produksi cooling akan menjadi sempurna karena vita jelly drink yang telah diproduksi akan didinginkan disepanjang mesin ini. *Cooling* ini merupakan mesin pendingin yang digunakan untuk mendinginkan. *Cooling* disebut juga sebagai terowongan pendingin, karena cara pendinginan produknya berbeda dengan sistem refrigerasi pada umumnya.

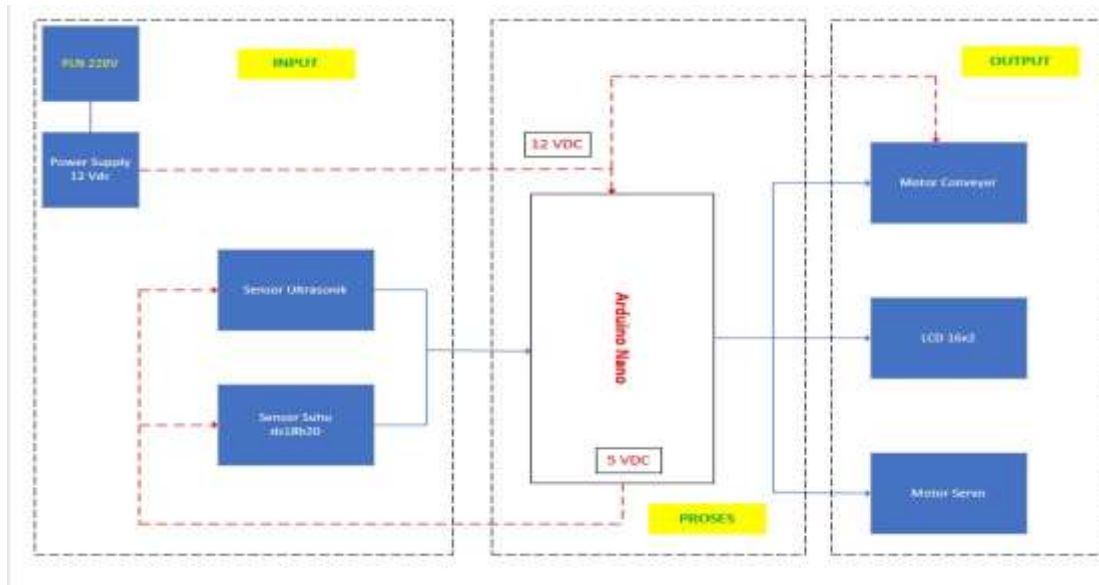
Sistem *cooling* ini menggunakan sistem refrigerasi air yang mengalir. Pada saat beroperasi produk diletakan pada sebuah tempat berjalan atau *conveyor* yang akan memasuki terowongan atau *tunnel*. Sepanjang terowongan tersebut, produk akan mengalami proses pendinginan . Temperatur dalam suhu air di dalam terowongan tersebut berkisar 15 °C – 17 °C. Berdasarkan hal hal tersebut maka penulis tertarik untuk membuat ” **PROTOTYPE MESIN PENDINGIN MINUMAN MENGGUNAKAN KONTROL PID PADA PENSTABIL SUHU AIR BERBASIS ARDUINO MEGA 2560** ” yang nantinya prototype mesin pendingin ini menggunakan pid controller untuk menentukan kestabilan suhu air tersebut.

2. METODE

Adapun tujuan dari penulisan skripsi adalah :membuat dan menganalisis perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengaplikasikan kontrol PID pada pengontrolan suhu berbasis arduino mega 2560. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah Dapat memberikan suatu alternative dan solusi pada proses pendinginan product agar kita sebagai quality control mudah untuk mengontrol suhu product dan alat yang bekerja baik dan normal serta Mengurangi downtime pada saat produksi berlangsung. Secara garis besar langkah – langkah perancangan terdiri atas dua bagian yakni perancangan *software* dan *hardware*.

2.1 Blok Diagram

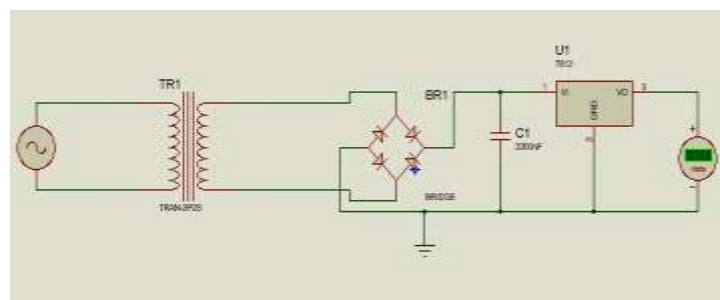
Dari diagram blok rangkaian inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan dari rangkaian elektronik yang kita buat. Sehingga keseluruhan blok dari alat yang dibuat dapat memberikan informasi dan keterangan tentang alat yang kita kerjakan mulai dari input, proses dan output. Blok diagram rangkaian “*Prototype* Mesin Pendingin Minuman Menggunakan Kontrol Pid Pada Penstabil Suhu Air Berbasis Arduino Mega 2560” ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 1 Diagram Blok

2.2 Catu Daya (*Power Supply*)

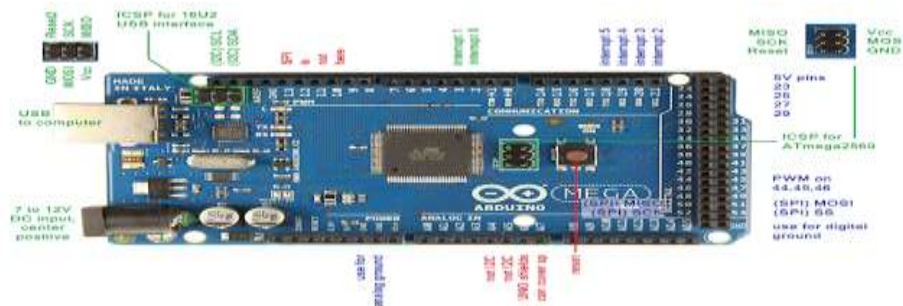
Secara umum istilah catu daya (*power supply*) biasanya berarti suatu sistem penyearah filter (*rectifier*), dimana rangkaian ini mengubah tegangan bolak-balik yang berasal dari tegangan sumber PLN menjadi tegangan searah yang murni. Agar tegangan keluaran catu daya (*power supply*) lebih stabil, dapat digunakan suatu komponen IC yang disebut dengan IC regulator, misalnya LM 2596. Hal ini memungkinkan keluaran DC catu daya (*power supply*) dapat dibentuk sesuai kebutuhan.



Gambar 2 Rangkaian Catu Daya

2.3 Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input/Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari spesifikasi Arduino Mega 2560 di bawah ini :



Gambar 3 Arduino Nano

2.4 Relay

Hidayat, (2017) berpendapat Relay ialah sebuah perangkat elektris atau dapat dikatakan sebuah komponen yang berfungsi sebagai saklar elektris, adapun cara kerja relay adalah jika kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (Change Over) pada relay akan berpindah dari kaki NC (Normally Close) ke kaki NO (Normally Open)[4].



Gambar 4 Relay

2.5 Motor DC

Motor dc adalah salah satu motor sinkron yang mengubah pulsa data ke rotasi mekanik. Dari prinsip kerjanya motor ini digunakan sebagai penggerak pintu pagar rumah.

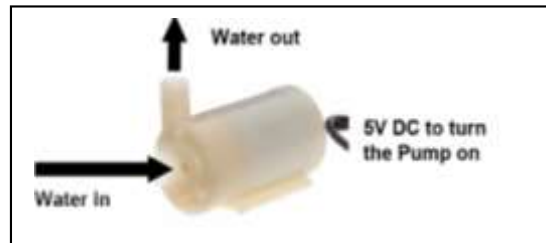


Gambar 5 Motor DC

2.6 Pompa Air DC 12 Volt

Pompa air secara umum adalah alat yang digunakan untuk memindahkan air dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran (pipa) dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air yang

dipindahkan secara terus menerus. Di saat pengoperasiannya pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan di sisi tekanan dan di sisi bagian hisap, perbedaan tekanan tersebut di hasilkan dari sebuah mekanisme yang terjadi pada roda impler yang membuat sisi hisap tidak bergerak. Perbedaan inilah yang menghisap air sehingga dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain.



Gambar 6 Motor DC 12 Volt

2.7 Kompresor

Alat yang bekerja secara dinamis untuk sirkulasi udara (menghisap dan memompa) dalam suatu mesin pendingin.



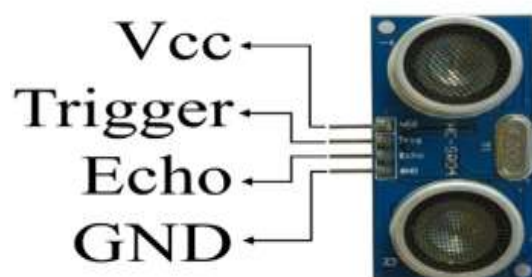
Gambar 7 Kompresor

2.8 Saklar

Duro, (2013) mengatakan Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah[8].

2.9 Sensor Ultrasonik

Menurut Hidayat, (2017) Sensor ultrasonik ialah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengganti besaran fisis yang awalnya berupa bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ultrasonik umumnya bekerja sesuai dengan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara, dimana sensor ini mengeluarkan sebuah gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra[4].



Gambar 8 Sensor Ultrasonik

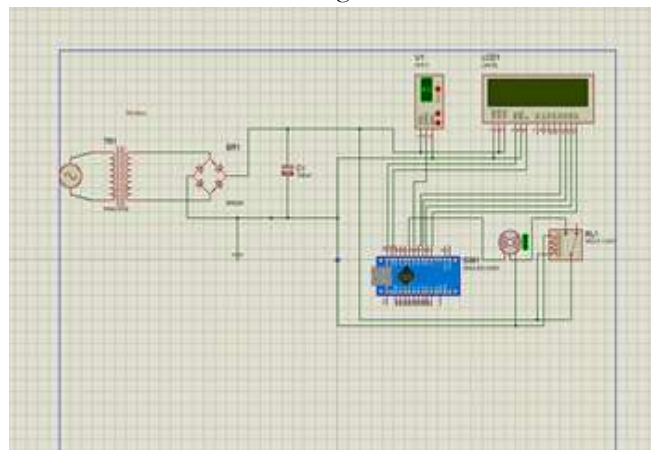
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai melakukan pembuatan alat, selanjutnya melakukan pengujian dan pengukuran alat. Hal ini dimaksudkan agar penulis dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan alat dan mempermudah pengambilan keputusan untuk pengembangan alat. Langkah yang digunakan yaitu membagi menjadi beberapa titik pengukuran sesuai gambar rancang alat dan pengukuran.



Gambar 9 Bentuk Fisik Alat

Gambar diatas adalah bentuk fisik dari *Prototype* Mesin Pendingin Minuman Menggunakan Kontrol Pid Pada Penstabil Suhu Air Berbasis Arduino Mega 2560:



Gambar 10 Rangkaian Penuh

3.1 Perhitungan

Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali. dan dari itu akan mendapatkan nilai rata-rata dari pengukuran dengan rumus sebagai berikut.

Harga nilai rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{X_1+X_2+X_2+X_4+X_5}{n} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$\sum X_i$ = Jumlah seluruh sampel

n = Jumlah pengukuran

\bar{X} = Nilai rata-rata

3.2 Titik Pengukuran pada (sensor thermocouple type k)

Disini terdiri dari 1 titik pengukuran yaitu tegangan input pada sensor thermocouple type k di sisi dingin. Hasil yang didapatkan dibandingkan dengan *datasheet* sensor thermocouple dengan hasil sebagai berikut :

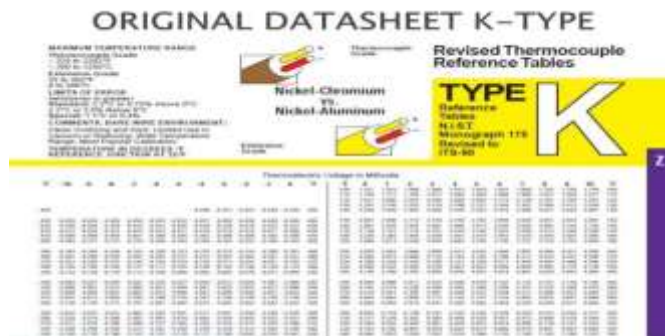


Gambar 11 Proses Pengukuran Input Sensor Dingin

Hasil pengukuran sensor thermocouple dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil Pengukuran thermocouple

No	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran					ΣXi	\bar{X}
		1	2	3	4	5		
1	Temperatur dingin (Vdc)	4.96	4.96	4.96	4.96	4.96	24.8	4.96



Gambar 12 Spesifikasi Sensor Thermocouple type k

3.3 Titik Pengukuran Pada suhu air

Pada titik ini pengukuran dilakukan untuk mengetahui perbedaan temperature suhu air dan produk.



Gambar 13 Pengukuran suhu air



Gambar 14 Pengukuran suhu Produk

Tabel 2. Hasil Pengukuran suhu air dan produk

Waktu (PM)	Temperatur air (°C)	Temperatur produk sebelum (°C)	Beda Temperatur (°C)	Temperatur produk sesudah (°C)
08.10	12	30	10	20
08.15	12	30	10	20
08.20	13	30	11	21
08.25	13	32	12	21
08.30	14	33	10	23
08.35	13	34	10	24
08.40	13	35	10	25
08.45	14	35	10	25
08.50	14	30	10	20
08.55	15	32	11	21
09.00	15	31	10	21
09.05	15	33	10	23
09.10	16	30	10	20

Dari proses pengukuran diatas dilakukan ketika perbedaan temperatur suhu air dengan produk adalah lebih dari 25 derajat Celcius maka hasilnya dituangkan dalam tabel 4.3 dan dibandingkan dengan spesifikasi pengukuran dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Thermocople dan Environment meter

No	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran					$\sum X_i$	\bar{X}
		1	2	3	4	5		
1	Thermocouple	12	13	12	13	12	62	12,4
2	Environment meter	13	12	12	13	12	62	12,4

3.4 Titik Pengukuran Lampu Indikator

Pengukuran dilakukan untuk membuktikan lampu indicator bekerja sesuai dengan logic yang diharapkan.

Tabel Hasil Pengukuran Lampu Indikator

No	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran					$\sum X_i$	\bar{X}
		1	2	3	4	5		
1	Lampu Hijau (Vdc)	1.96	1.96	1.97	1.96	1.96	9.81	1.96
2	Lampu Merah (Vdc)	1.97	1.96	1.96	1.97	1.96	9.82	1.96

Analisa

Dari pengukuran, perhitungan, datasheet dan pengujian system maka dapat di analisa sebagai berikut: Data hasil pengukuran thermocouple di dapat tegangan output 4,96 Vdc dengan jumlah thermocouple sebanyak 1 buah yang terpasang seri, sehingga perhitungan masing-masing adalah :

$$V_t = \frac{V_{out}}{n}$$

Dimana :

V_t : tegangan yang dihasilkan (vdc)

V_{out} : Total tegangan output (vdc)

N : jumlah elemen thermocouple

Saat pengukuran :

$$V_t = \frac{V_{out}}{n}$$

$$V_t = \frac{4,96}{1} = 4,96 \text{ vdc}$$

Ketika pengukuran dilakukan perbedaan temperature sebesar 12°C dan mengacu pada spesifikasi dan karakteristik thermoelectric seharusnya V sebesar 1.5 vdc atau selisih 0.06vdc antara landasan teori dengan actual pembuatan alat.

Hasil pengukuran arus listrik yang dihasilkan ini sebesar 1.35 ampere, sehingga perhitungan dayanya adalah.

$$P = V \times I$$

$$P = 4,96 \times 1.35$$

$$P = 6,696 \text{ Watt}$$

Spesifikasi lampu penerangan tersebut adalah 12 Watt sehingga perbedaannya sebesar 0.27 watt hal ini dikarenakan adanya hambatan pada kabel.

4. KESIMPULAN

Dari proposal yang di bahas oleh peneliti yang berjudul tentang **“Prototype Mesin Pendingin Minuman Menggunakan Kontrol Pid Pada Penstabil Suhu Air Berbasis Arduino Mega 2560”**. Pada *Prototypanya* nanti akan dibangun sebuah *alat yang dapat mendinginkan produk* dengan menggunakan mikrokontroler arduino dengan memanfaatkan sensor suhu untuk membaca temperature suhu saat proses mendinginkan dan mengisi bak air penyimpanan untuk lebih stabil pada saat produksi. Pada prototype ini, menggunakan output berupa, pompa air, motor dc,dan lcd.

5. REFERENCES

- [1] Amrullah, Djafar Z, Piarah WH. 2017. Analisa kinerja mesin refrigerasi rumah tangga dengan variasi refrigeran. *Jurnal Teknologi Terapan*. 3(2):8.
- [2] Anwar K. 2010. Efek beban pendingin terhadap performa sistem mesin pendingin.
- [3] Arismunandar, W. dan Heizo Saito. 2002. *Penyegaran Udara*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [4] Irfan AS. 2007. Analisis pada system pendingin pada mesin isuzu panther [skripsi]. Semarang(ID): Universitas Negeri Semarang.
- [5] Makatita ME. 2017. Mesin pendingin minuman dengan dua evaporator rangkaian seri [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Sanata Dharma.
- [6] Marthenia DF. 2007. Perancangan system pengkondisian udarauntuk studio 21 di plaza ambarrukmo Yogyakarta [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Sanatha Dharma
- [7] Poernomo H. 2015. Analisis karakteristik unjuk kerja sistem pendingin (*air conditioning*) yang menggunakan freon R-22 Berdasarkan pada variasi putaran kipas pendingin kondensor. *KAPAL*. 12(1): 1-8.
- [8] Syamsuri H, Sapto. 2007. Sistem Refrigerasi Dan Tata Udara Jilid 2. Jakarta (ID): Direktur Pembinaan SMK