



**PROTOTYPE SISTEM OTOMASI TEKANAN GAS DAN MONITORING  
SUHU PADA PROSES PEMERAMAN BUAH PISANG *CAVENDISH***

**TUGAS AKHIR**



**Program Studi  
S1 TEKNIK KOMPUTER**

**UNIVERSITAS  
Dinamika**

**Oleh:**

**Berlian Bunga Sari**

**19410200024**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2023**

**PROTOTYPE SISTEM OTOMASI TEKANAN GAS DAN MONITORING  
SUHU PADA PROSES PEMERAMAN BUAH PISANG *CAVENDISH***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik Komputer**



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Oleh:

**Nama : Berlian Bunga Sari**

**NIM : 19410200024**

**Program : S1 (Strata Satu)**

**Jurusan : Teknik komputer**

**FALKUTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2023**

## TUGAS AKHIR

### PROTOTYPE SISTEM OTOMASI TEKANAN GAS DAN MONITORING SUHU PADA PROSES PEMERAMAN BUAH PISANG *CAVENDISH*

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Berlian Bunga Sari**

**NIM: 19410200024**

Telah diperiksa, dibahas, dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 18 Juli 2023

#### Susunan Dewan Pembahas

##### Pembimbing

I. Harianto, S.Kom., M.Eng.

NIDN. 0722087701

II. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.

NIDN. 0721047201

##### Pembahas

Musayyanah, S.ST., M.T.

NIDN. 0730069102

  
UNIVERSITAS  
Dinamika  
Digitally signed by Harianto Harianto,  
ou=Universitas Dinamika,  
ou=Pradik 51 Teknik Komputer,  
email=harigdn@unmda.ac.id,  
c=ID  
2023.07.31 23:12:08 +0700

  
Universitas  
Dinamika  
2023.07.31  
14:16:11 +07'00'

  
Digitally signed by Musayyanah  
DN: cn=Musayyanah,  
ou=Universitas Dinamika, ou=51  
Teknik Komputer,  
email=musayyanah@unmda.ac.  
id, o=ID  
Date: 2023.08.01 17:41:05 +07'00'  
Adobe Acrobat Reader version:  
2023.003.20244

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2023.08.02  
10:59:13 +07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**

NIDN. 0731017601

Dekan Falkutas Teknologi dan Informatika  
UNIVERSITAS DINAMIKA

*“Yaa aziizu azziznaa bil’ilmi walkaroomah  
Ya Tuhan Maha Mulia, muliakanlah kami dengan ilmu pengetahuan dan  
kemuliaan.”*

“Jangan berhenti dan lampau batas, Tuhan menciptakan manusia tidak seburuk  
itu”

~ Berlian Bunga Sari ~



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

“Pendidikan yang sempurna adalah yang diselesaikan”

*Karya ini saya persembahkan untuk keluarga dan orang-orang baik yang telah  
terlibat di kehidupan saya*



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : **Berlian Bunga Sari**  
NIM : **19410200024**  
Program Studi : **SI Teknik Komputer**  
Fakultas : **Fakultas Teknologi dan Informasi**  
Jenis Karya : **Laporan Tugas Akhir**  
Judul Karya : **PROTOTYPE SISTEM OTOMASI TEKANAN GAS  
DAN MONITORING SUHU PADA PROSES  
PEMERAMAN BUAH PISANG *CAVENDISH***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar keserjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 17 Juli 2023



**Berlian Bunga Sari**  
NIM : 19410200024

## ABSTRAK

Buah Pisang merupakan buah dengan tingkat produksi angka tertinggi di Indonesia. Salah satu jenisnya yaitu Pisang *Cavendish* memiliki nilai jual tinggi untuk memulihkan ekonomi Indonesia. Permintaan buah Pisang *Cavendish* yang tinggi membuat petani melakukan pemeraman buah menggunakan gas etilen. Pemeraman dilakukan secara manual dengan mengalirkan gas etilen dari tabung ke ruangan pemeraman melalui pipa. Pada penelitian ini, merancang otomasi sistem untuk pemberian gas Etilen otomatis dan *monitoring* suhu dalam bentuk *prototype* dengan inputan tekanan dari kompresor sebagai pengganti tekanan gas Etilen. Sistem ini akan berjalan secara otomatis berdasarkan waktu yang ditentukan pada Modul RTC. Terdapat Sensor *Pressure Transmitter* sebagai pengukur tekanan, Selenoid Valve yang berfungsi mengalirkan tekanan udara ke dalam kotak yang terdapat kipas DC sebagai penyebar, dan Sensor DHT22 untuk *monitoring* suhu. Waktu, suhu, dan nilai tekanan akan ditampilkan pada layar LCD 20x4. Uji coba pada sistem telah ditetapkan waktu menyala alat setelah 1 menit sistem dihidupkan dan alat akan menyala kembali dengan 4 jarak waktu yang berbeda yaitu 2, 5, 10, dan 30 menit kemudian. Nilai tekanan ditetapkan sebesar 30Psi. Dari hasil uji coba otomasi sistem, alat memiliki tingkat keberhasilan 100% sehingga sistem otomasi ini dapat diterapkan langsung pada alat pemeraman buah Pisang *Cavendish*.

**Kata Kunci:** Buah Pisang Cavendish, Otomasi, Modul RTC, Sensor Pressure Transmitter, Sensor DHT22, Selenoid Valve, Monitoring

## KATA PENGANTAR

Puji syukur terhadap Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Prototype Sistem Otomasi Tekanan Gas Dan Monitoring Suhu Pada Proses Pemeraman Buah Pisang *Cavendish*”. Laporan ini disusun dalam rangka untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini. Sebagai bentuk penghargaan izinkan Penulis menuangkan bentuk ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, yang telah berkontribusi besar untuk mendoakan dan memberikan dukungan material serta moral kepada Penulis.
2. Lian Aga Aditya, S.Kom. dan Pausan Febilian, A.Md., selaku kakak kandung yang telah membantu dan mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.
4. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, ilmu, dan arahan dalam proses Tugas Akhir.
5. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, ilmu, dan arahan dalam proses Tugas Akhir ini.
6. Ibu Musayyanah, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan izin dalam menyusun Tugas Akhir.
7. Dian Ayu Palapa Putri, S.Kom, selaku teman yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Farah Haaniya N., Amirza Rizky R., Nungki Mela S., dan Tyas Eka W., selaku teman seperjuangan yang selalu ada dan menjadi saksi perjuangan penulis menyelesaikan Tugas Akhir.



9. Seluruh teman angkatan 2019 Teknik Komputer yang telah mendukung Penulis dari awal pendidikan hingga terselesaikannya Tugas Akhir.
10. M. Fery Andriadi yang telah datang dalam kehidupan penulis untuk memberikan dukungan moral dan doa kepada Penulis sehingga membantu kelancaran Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Semoga Allah memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta nasehat dalam proses Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Surabaya, 18 Juli 2023

Penulis

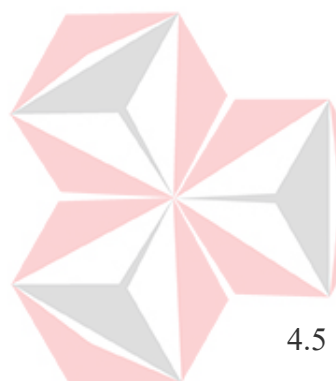


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Arduino UNO R3 .....	4
2.2 Sensor <i>Pressure Transmitter</i> 1 Mpa .....	5
2.3 Relay 5V.....	6
2.5 Sensor DHT22.....	8
2.6 Sensor RTC DS3231 .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	10
3.1 Perancangan Sistem .....	10
3.2 Perancangan Rangkaian Elektronika.....	11
3.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	13
3.4 Perancangan Model Mekanik Pada Prototype .....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1 Uji Coba LCD .....	17
4.1.1 Tujuan Uji Coba LCD .....	17
4.1.2 Alat Uji Coba LCD 20x4.....	17
4.1.3 Prosedur Uji Coba LCD 20x4 .....	17
4.1.4 Hasil Uji Coba LCD 20x4 .....	18
4.1.5 Analisis Data .....	18
4.2 Uji Coba Modul RTC.....	18
4.2.1 Tujuan Uji Coba Modul RTC.....	18

4.2.2	Alat Uji Coba Modul RTC .....	18
4.2.3	Prosedur Pengujian Modul RTC .....	19
4.2.4	Hasil Uji Coba Modul RTC.....	19
4.2.5	Analisis Data .....	20
4.3	Uji Coba Sensor DHT22 .....	20
4.3.1	Tujuan Uji Coba Sensor DHT22 .....	20
4.3.2	Alat Uji Coba Sensor DHT22 .....	21
4.3.3	Prosedur Uji Coba Sensor DHT22 .....	21
4.3.4	Hasil Uji Coba Sensor DHT22 .....	21
4.3.5	Analisi Data.....	24
4.4	Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC .....	25
4.4.1	Tujuan Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC .....	25
4.4.2	Alat Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC .....	25
4.4.3	Prosedur Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC .....	25
4.4.4	Hasil Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC .....	26
4.4.5	Analisis Data .....	28
4.5	Uji Coba Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	29
4.5.1	Tujuan Uji Coba Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	29
4.5.2	Alat Uji Coba Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	29
4.5.3	Prosedur Uji Coba Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	29
4.5.4	Hasil Uji Coba Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	30
4.5.5	Analisis Data .....	33
4.6	Uji Coba Otomasi Sistem.....	34
4.6.1	Tujuan Uji Coba Otomasi Sistem .....	34
4.6.2	Alat Uji Coba Otomasi Sistem .....	34
4.6.3	Alat Uji Coba Otomasi Sistem .....	34
4.6.4	Hasil Uji Coba Otomasi Sistem.....	35
4.6.5	Analisis Data .....	43
BAB V_PENUTUP .....		45
5.1	Kesimpulan .....	45



5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN .....	48



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Arduino Uno R3 .....	4
Gambar 2. 2 GPIO Arduino Uno R3.....	5
Gambar 2. 3 Sensor Pressure Transmitter.....	6
Gambar 2. 4 Relay 5V .....	7
Gambar 2. 5 Selenoid Valve 2 way.....	7
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Selenoid Valve .....	8
Gambar 2. 7 Sensor DHT22.....	9
Gambar 2. 8 Sensor RTC DS3231 .....	9
Gambar 3. 1 Blok Diagram .....	10
Gambar 3. 2 Rangkaian Skematik.....	11
Gambar 3. 3 Flowchart.....	13
Gambar 3. 4 Regulator Modifikasi .....	15
Gambar 3. 5 Bagian Luar Kotak .....	15
Gambar 3. 6 Bagian Dalam Kotak .....	16
Gambar 3. 7 Bagian Luar Kotak Mikrokontroler.....	16
Gambar 3. 8 Bagian Dalam Kotak Mikrokontroler .....	16
Gambar 4. 1 Tampilan Layar LCD 20x4 .....	18
Gambar 4. 2 Tampilan Data RTC dan Jam Internet.....	19
Gambar 4. 3 Data Sensor DHT22 dan Thermometer Digital Ruangan AC.....	21
Gambar 4. 4 Data Sensor DHT22 dan Thermometer Digital Ruangan Biasa .....	22
Gambar 4. 5 Grafik Uji Sensor DHT22 Ruangan AC .....	23
Gambar 4. 6 Grafik Uji Sensor DHT22 Ruangan Biasa .....	24
Gambar 4. 7 Kondisi Selenoid dan Kipas DC Mati .....	26
Gambar 4. 8 Kondisi Selenoid dan Kipas DC Menyala .....	27
Gambar 4. 9 Data Sensor Pressure Transmitter .....	30
Gambar 4. 10 Nilai Tekanan Manometer.....	30
Gambar 4. 11 Uji Nilai ADC .....	31
Gambar 4. 12 Uji Coba Sensor Pressure Transmitter .....	33
Gambar 4. 13 Uji Otomasi Sistem 2 Menit.....	35
Gambar 4. 14 Uji Otomasi Sistem 5 Menit.....	36

Gambar 4. 15 Uji Otomasi Sistem 10 Menit..... 36  
Gambar 4. 16 Uji Otomasi Sistem 30 Menit..... 36



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Pin Out Komponen .....	12
Tabel 4. 1 Tabel Uji Coba RTC .....	19
Tabel 4. 2 Uji Coba Sensor DHT22 .....	22
Tabel 4. 3 Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan RTC.....	28
Tabel 4. 4 Uji Coba Nilai ADC Sensor Pressure Transmitter.....	30
Tabel 4. 5 Uji Coba Sensor Pressure Transmitter dan Manometer .....	32
Tabel 4. 6 Uji Otomasi Sistem Jarak 2 Menit .....	39
Tabel 4. 7 Uji Otomasi Sistem Jarak 5 Menit .....	40
Tabel 4. 8 Uji Otomasi Sistem Jarak 10 Menit .....	41
Tabel 4. 9 Uji Otomasi Sistem Jarak 30 Menit .....	42



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Program Uji Coba LCD.....	48
Lampiran 2 Program Uji Coba Modul RTC .....	49
Lampiran 3 Program Uji Coba Sensor DHT22.....	50
Lampiran 4 Program Uji Coba Selenoid Valve dan Kipas DC Berdasarkan Modul Rtc..	51
Lampiran 5 Program Uji Coba Sensor Pressure Transmitter.....	54
Lampiran 6 Program Uji Coba Otomasi Sistem .....	56
Lampiran 7 Hasil Turnitin .....	60
Lampiran 8 Kartu Bimbingan .....	63



UNIVERSITAS  
**Dinamika**





UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Buah pisang adalah salah satu buah yang banyak ditanam dan tumbuh di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi pisang Indonesia mencapai 8.74 juta ton pada tahun 2021 (Dihni, 2022). Terutama pada wilayah Jawa Timur yang berada pada urutan pertama dengan produksi pisang paling banyak, dibuktikan dengan hasil pencatatan Produksi Tanaman Buah-buahan 2021 dari Badan Pusat Statistik mencapai angka tertinggi di Indonesia sebesar 2,05 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Permintaan pasar yang tinggi jenis Pisang *Cavendish* membuat petani pisang memanfaatkan etilen untuk mematangkan Pisang *Cavendish* dengan cepat dalam hitungan hari (Priyono, 2020). Pemeraman buah Pisang *Cavendish* dapat dilakukan menggunakan etilen dalam bentuk gas yang dinilai lebih efektif karena buah mengandung enzim oksidasi dan gas sebagai koenzim (Priyono, 2016). Peran gas etilen sebagai koenzim mampu membantu kerja enzim yang terdapat pada buah, sehingga mempercepat kematangan.

Proses pemeraman menggunakan gas etilen dilakukan pada buah pisang yang telah disusun pada wadah dan ruangan tertutup agar udara tidak keluar, lalu gas etilen dapat dialirkan ke dalam ruangan tersebut melalui pipa kecil (Priyono, 2016). Berdasarkan penelitian (Dafri, et al., 2018) dalam menjaga kualitas buah pisang, memperpanjang masa penyimpanan dan meminimalkan jumlah buah pisang yang busuk membutuhkan suhu yang optimal. Pengoptimalan suhu ruangan dapat menggunakan pendingin ruangan berupa AC ataupun kipas untuk meminimalisir kerusakan pada buah.

Berdasarkan hal tersebut, pemeraman yang dilakukan oleh petani pisang masih secara manual dengan mengalirkan gas etilen melalui pipa ke dalam ruangan, serta perlu mengetahui nilai suhu dalam ruangan tersebut. Untuk mempermudah petani dalam melakukan pemeraman, dapat memanfaatkan perkembangan teknologi terutama pada otomasi. Otomasi merupakan perkembangan teknologi gabungan dari elektronik, sistem mekanik, dan komputerisasi melalui proses yang

ditempatkan sesuai intruksional program dengan kombinasi umpan balik otomatis untuk memastikan intruksi yang dijalankan benar (Anaam1, et al., 2022).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mustafa, 2022), telah merancang alat untuk monitoring tekanan tabung gas medik dengan Sensor *Pressure Transmitter* sebagai pengukur data tekanan gas yang akan diolah oleh Arduino Uno dan hasilnya ditampilkan pada LCD. Akan tetapi hanya untuk memonitoring tekanan oksigen dalam tabung. Alat ini dapat diterapkan dalam pemeraman buah Pisang *Cavendish* menggunakan gas etilen dalam tabung dengan mengembangkan secara otomasi.

Pada Tugas Akhir ini, dibuat teknologi otomasi pada alat pemeraman buah Pisang *Cavendish* berupa prototype menggunakan sensor *pressure transmitter* untuk mengukur tekanan dengan *input* tekanan dari udara kompresor sebagai pengganti tekanan gas etilen yang dialirkan ke ruangan pemeraman dengan pengendali mikrokontroler Arduino Uno. Udara keluar dari kompresor sesuai penjadwalan RTC dan membuka solenoid valve katup pertama. Nilai tekanan yang dibaca oleh sensor *pressure transmitter* diolah oleh Arduino Uno, jika nilai tekanan sudah sesuai dialirkan ke ruangan ketika membuka solenoid valve katup kedua. Agar udara dapat tersebar merata, kipas menyala secara otomatis untuk menyebarkan dan menjaga suhu ruangan. Data suhu dan tekanan ditampilkan pada layar LCD agar petani dapat memantau tekanan dan kondisi suhu dalam ruangan. Pemanfaatan otomasi dalam pemeraman dapat meningkatkan efisiensi dan memudahkan petani pisang dalam pemberian gas etilen serta pengontrolan suhu ruangan secara otomatis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang otomasi pada prototype alat pemeraman buah Pisang *Cavendish*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor dan aktuator supaya sistem bekerja secara otomatis?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Nilai tekanan pada solenoid valve maksimal 116 Psi dan sensor *pressure transmitter* 145 Psi.
2. Tidak membahas tingkat kematangan buah.
3. Sensor suhu hanya untuk monitoring suhu dalam ruangan.
4. Monitoring hanya ditampilkan pada LCD.
5. Dirancang dalam bentuk prototype.

### 1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang otomasi pada prototype alat pemeraman buah Pisang *Cavendish*.
2. Mengintegrasikan sensor dan aktuator supaya sistem bekerja secara otomatis.

### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat merancang otomasi pada prototype alat pemeraman buah Pisang *Cavendish*.
2. Dapat mengintegrasikan sensor dan aktuator supaya sistem bekerja secara otomatis.
3. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai buah Pisang *Cavendish*.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Arduino UNO R3

Arduino uno merupakan *board* mikrokontroler yang terdapat IC ATmega328P. Mikrokontroler adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengontrol dan mengendalikan perangkat elektronik. Pemograman dapat dilakukan pada software AduinoIDE dengan menggunakan Bahasa C. Mikrokontroler ini memiliki 14 pin *input/output* digital dengan 6 pin yang berfungsi sebagai output PWM, 6 pin sebagai input analog. Detak kristal kuarsa sebesar 16 MHz, header ICSP, Koneksi USB, tombol reset, dan colokan listrik (Prastyo, 2021).

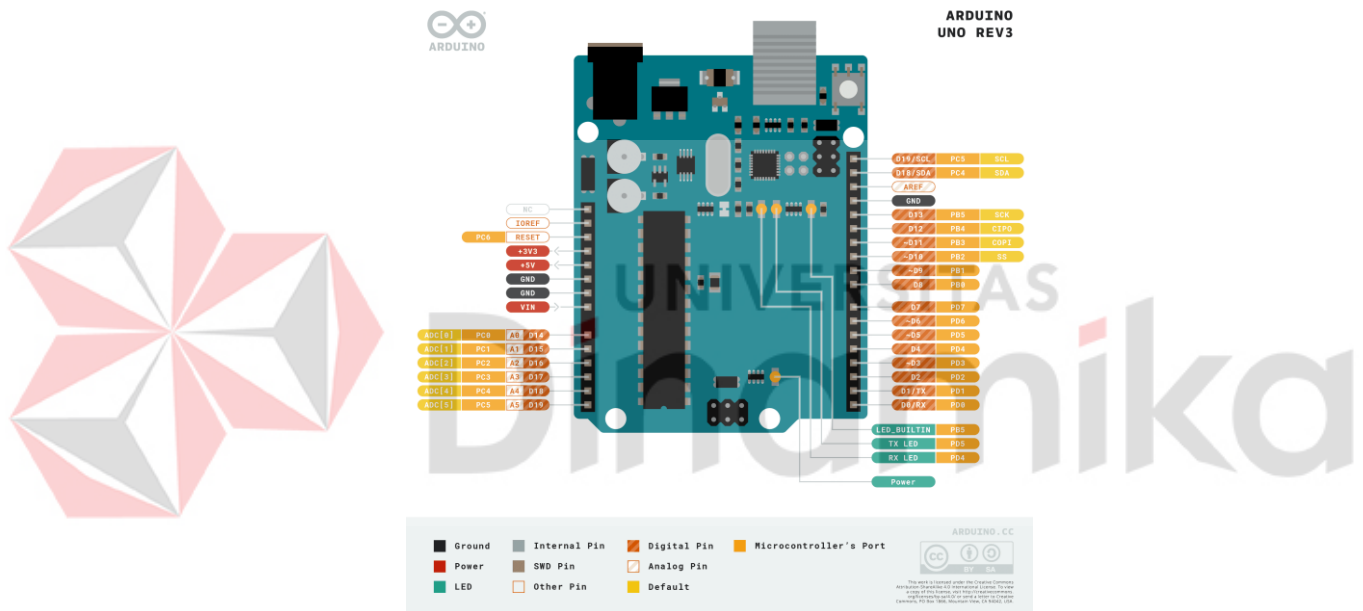


Gambar 2. 1 Arduino Uno R3  
(Sumber: Prastyo, 2023)

Spesifikasi Arduino Uno R3:

- Microcontroller ATmega328P
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (recommended) 7-12V
- Input Voltage (limit) 6-20V
- Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
- PWM Digital I/O Pins 6
- Analog Input Pins 6
- DC Current per I/O Pin 20 mA

- DC Current for 3.3V Pin 50 mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
- SRAM 2 KB (ATmega328P)
- EEPROM 1 KB (ATmega328P)
- Clock Speed 16 MHz
- LED\_BUILTIN 13
- Length 68.6 mm
- Width 53.4 mm
- Weight 25 g



Gambar 2. 2 GPIO Arduino Uno R3  
(Sumber: Arduino.cc , 2023)

## 2.2 Sensor Pressure Transmitter 1 Mpa

*Pressure Transmitter* terdapat jenis model yaitu *pressure differential transmitter* (DP) dengan cara kerja mengukur antara perbedaan dua tekanan, titik referensi yang digunakan yaitu tekanan sisi rendah dan dibandingkan dengan tekanan sisi tinggi. Transmitter DP sebagai perangkat yang dapat digunakan untuk mengukur laju alir dan ketinggian isi dalam tangka, sehingga banyak yang menggunakannya. *Pressure transmitter gauge* (GP) memiliki cara kerja dengan metode perbandingan tekanan proses terhadap tekanan udara sekitarnya (*ambient*

*pressure*), terdapat port yang digunakan mengambil sampel secara realtime pada tekanan udara. Tekanan di sekitarnya yang naik turun dapat mempengaruhi hasil pengukuran. *Pressure transmitter absolut* (AP) memiliki fungsi untuk instrumentasi pengukuran tekanan vakum relative sehingga transmitter tidak dipengaruhi fluktuasi tekanan atmosfer disekitarnya, semua nilai pengukuran pada tekanan absolut bernilai positif (Pramono, et al., 2021). Berikut spesifikasinya:

- Operasi tegangan : 5.0 VDC
- Output tegangan : 0,5 – 4,5VDC
- Operasi tekanan : 0 – 1Mpa
- Operasi suhu : 0 – 85C
- Waktu respon :  $\leq 2.0m$
- Terdapat 3 kabel untuk output, VCC, dan GND



Gambar 2. 3 Sensor Pressure Transmitter  
(Sumber: Pramono, et al., 2021)

### 2.3 Relay 5V

Relay merupakan komponen *elektromechanical* yang dioperasikan oleh listrik sebagai *switch* (saklar) yang memiliki bagian elektromagnet (coil) dan mekanikal (perangkat kontak *switch/saklar*). Prinsip kerja relay menggunakan elektromagnetik untuk menggerakkan kontak pada saklar sehingga arus listrik yang bertegangan tinggi dapat dihantarkan oleh arus listrik yang kecil (*low power*). Salah satu contoh relay 5V yang dapat menggerakkan *Armatur relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik sebesar 220V 2A (Auzan, et al., 2022)

Bagian-bagian relay sebagai berikut:

1. *Switch contact point* (Saklar)
2. Elektromagnet (Coil)

3. *Armature*
4. *Spring*



Gambar 2. 4 Relay 5V  
(Sumber: Auzan, et al., 2022)

#### 2.4 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan katup yang dapat dikendalikan dengan arus listrik AC atau DC melalui kumparan atau solenoid. Fungsi dari solenoid ialah elemen kontrol yang digunakan pada sistem fluida. Terdapat banyak jenis solenoid berdasarkan jumlah salurannya, salah satunya solenoid dengan 2 saluran atau katup control 2/2 yang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran karena memiliki 1 lubang inlet dan 1 lubang outlet. Prinsip kerja solenoid valve terdapat *normally close* dan *normally open*. Lubang inlet pada solenoid valve berfungsi sebagai masuknya fluida, lubang outlet berfungsi sebagai keluarnya fluida dan exhaust berfungsi sebagai pembuangan fluida atau cairan yang terjebak.

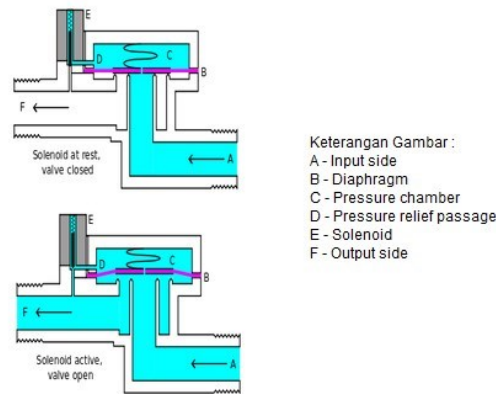


Gambar 2. 5 Solenoid Valve 2 way  
(Sumber: p, et al., 2020)

Prinsip kerja solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut



akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC (Prastyo , 2021).



Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Selenoid Valve  
(Sumber: Prastyo, 2023)

## 2.5 Sensor DHT22

DHT22 merupakan sensor digital suhu dan kelembaban. kapasitor dan thermistor yang ada dalam sensor digunakan untuk mengukur udara dan keluar sinyal pada pin data. Sensor ini memiliki kualitas yang baik dalam pembacaan karena repos proses akuisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis (Puspasari, et al., 2020). Menurut (ardutech, 2019) , spesifikasi sensor suhu kelembaban DHT22:

- Tegangan input : 3,3 – 6 VDC
- Sistem komunikasi : Serial (single – Wire Two way)
- Range suhu :  $-40^{\circ}\text{C}$  –  $80^{\circ}\text{C}$
- Range kelembaban : 0% – 100% RH
- Akurasi :  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  (temperature)  $\pm 5\%$  RH (humidity)



Gambar 2. 7 Sensor DHT22  
(Sumber: arduitech, 2023)

## 2.6 Sensor RTC DS3231



Gambar 2. 8 Sensor RTC DS3231  
(Sumber: Sitepu, 2023)

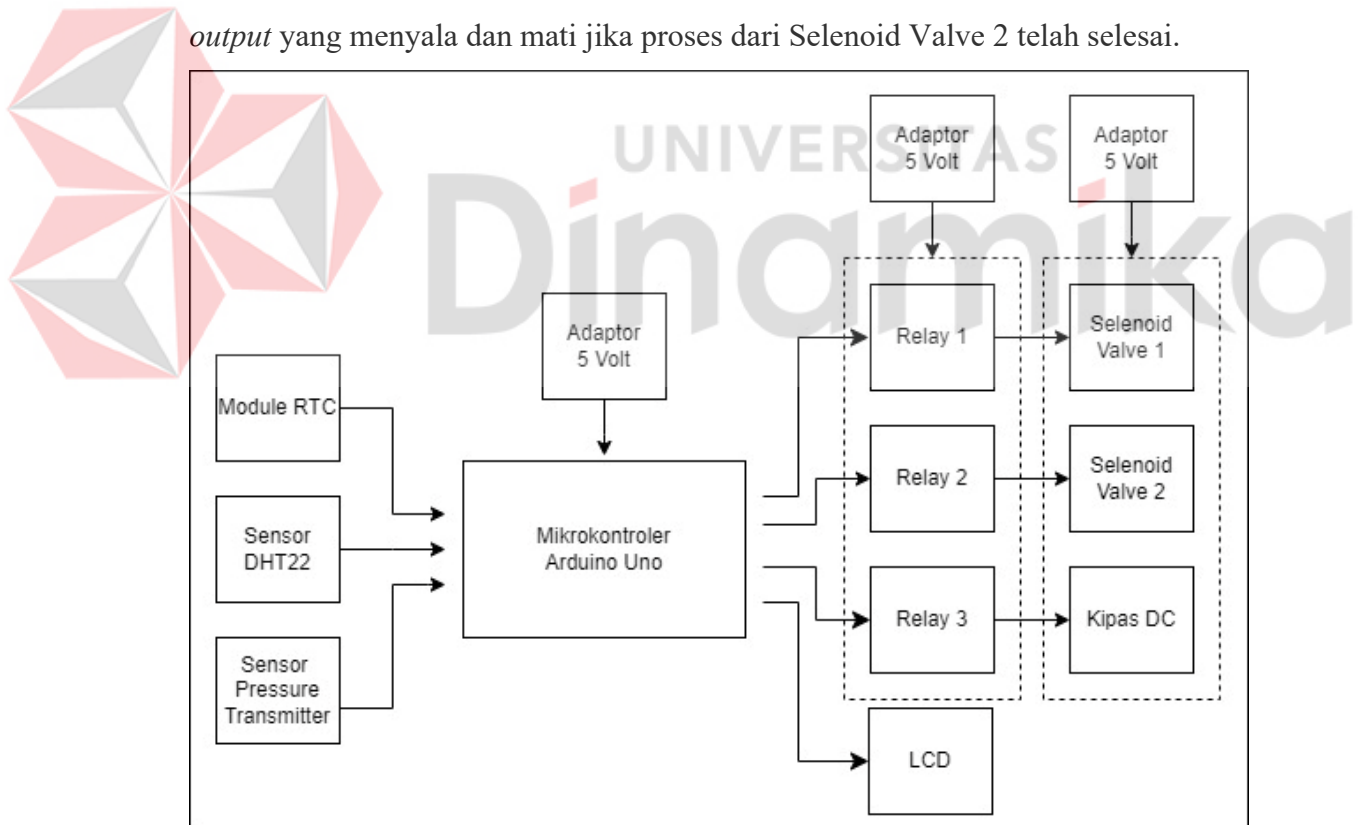
Sensor DS3231 merupakan real-time clock 12C yang akurat dengan sebuah *Temperature Compensated Crystal Oscillator* (TCXO) dan kristal 32kHz yang terintegrasi. Terdapat input baterai yang digunakan untuk mempertahankan ketepatan waktu yang akurat saat daya utama ke perangkat terputus. RTC adalah jam atau kalender dengan daya rendah dan dua alarm waktu yang terprogram serta output gelombang persegi yang dapat diprogram (Widiawati & Islam, 2018). Spesifikasi RTC yang digunakan sebagai berikut:

- *Real Time Clock* (RTC) menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100.
- Komunikasi antarmuka serial two-wire (I2C).
- Sinyal keluaran gelombang kotak terprogram (*programmable squarewave*).
- Ketahanan suhu 0°C hingga 70°C (komersial) dan -40°C hingga +85°C (industrial).

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdapat 3 Adaptor 5 Volt yang digunakan untuk catu daya pada Mikrokontroler Arduino Uno dan Relay 1, Relay 2, dan Relay 3 serta Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, dan Kipas DC. Memiliki input nilai Sensor RTC DS3231, Sensor DHT22, dan Sensor *Pressure Transmitter*. *Input* dari Sensor RTC DS3231 diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno agar dapat menghidupkan Relay 1 dan menggerakkan Selenoid Valve 1. Pada *input* Sensor *Pressure Transmitter*, nilai yang didapat diproses untuk dapat menghidupkan Relay 2 dan menggerakkan Selenoid Valve 2. Sedangkan input Sensor DHT dan Sensor *Pressure Transmitter* diproses untuk ditampilkan pada LCD. Kipas DC sebagai *output* yang menyala dan mati jika proses dari Selenoid Valve 2 telah selesai.



Gambar 3. 1 Blok Diagram

Pada Blok Diagram di atas, terdapat *input*, proses, dan *output* sebagai berikut:

#### 1. *Input*

- a. Sensor DHT22 digunakan mengukur suhu dalam kotak.

- b. Module RTC untuk waktu menentukan nyalanya alat ketika pertama kali sistem dihidupkan dan menghidupkan Relay 1 yang menggerakkan Selenoid Valve 1.
- c. Sensor *Pressure Transmitter* untuk mengukur tekanan udara yang didapatkan dari kompresor.

## 2. Proses

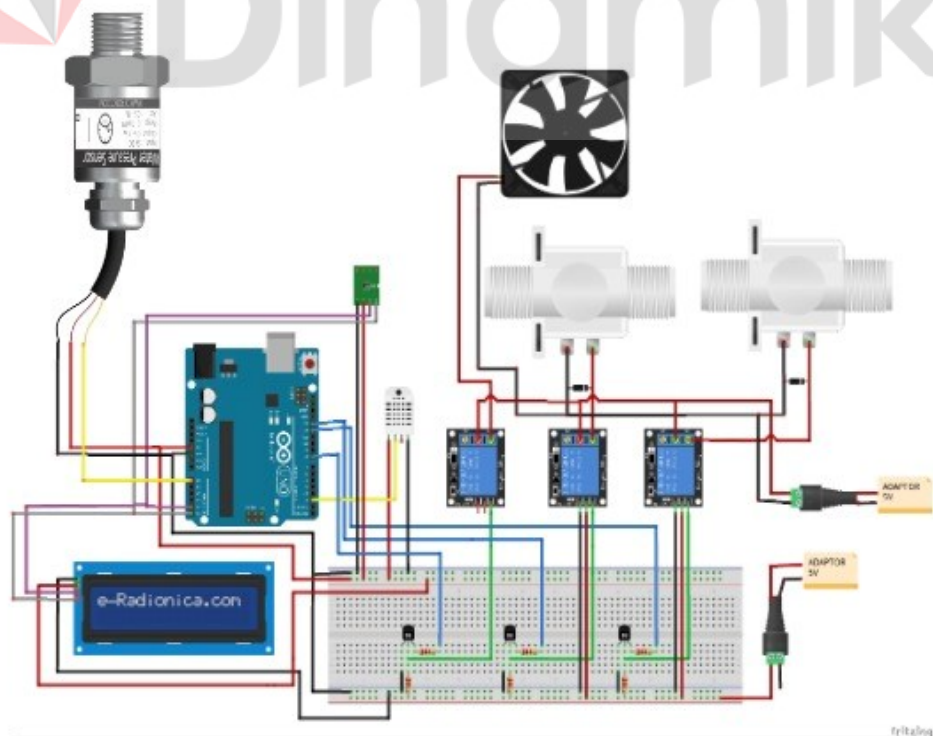
Arduino Uno R3 sebagai pengontrol pada *input* dan *output* untuk proses otomasi sistem pada alat.

## 3. Output

- a. Relay 1 digunakan untuk saklar penggerak Selenoid Valve 1.
- b. Relay 2 digunakan untuk saklar penggerak Selenoid Valve 2.
- c. Kipas DC yang menyala berfungsi untuk menyebarkan udara yang masuk dalam kotak.
- d. LCD berfungsi untuk menampilkan waktu nyala pada alat, waktu yang berjalan, suhu, dan nilai tekanan.

### 3.2 Perancangan Rangkaian Elektronika

Perancangan rangkaian skematik sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Rangkaian Skematik

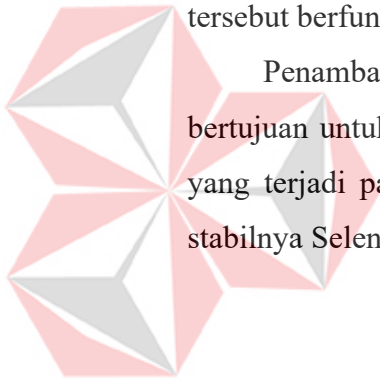
Penjelasan pin pada rangkaian Gambar 3. 2 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Pin Out Komponen

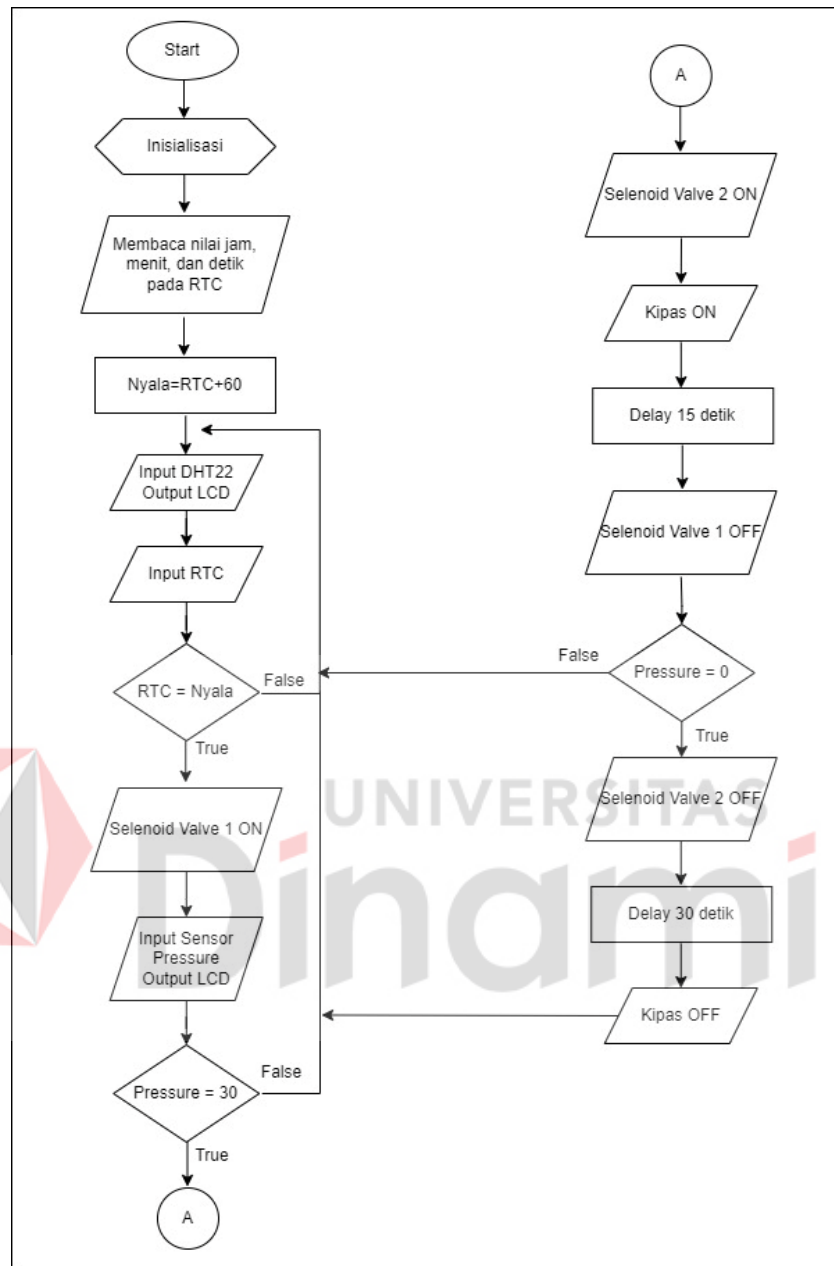
No	Komponen	Pin Out
1	Sensor DHT22	D2
2	Module RTC	SDA (A4) dan SCL (A5)
3	Sensor <i>Pressure Transmitter</i>	A0
4	Relay 1 dan Selenoid Valve 1	D13
5	Relay 2 dan Selenoid Valve 2	D12
6	Relay 3 dan Kipas DC	D8
7	LCD 20 X 4	SDA (A4) dan SCL (A5)

Pada rangkaian elektronika, perlu diberikan transistor BD137 sebelum Relay 1, Relay 2, dan Relay 3 dihubungkan pada pin out Arduino Uno R3. Hal tersebut perlu dilakukan karena arus yang keluar pada Arduino Uno R3 kurang sehingga kurang maksimal dalam menghidupkan Relay 1, Relay 2, dan Relay 3. Transistor tersebut berfungsi sebagai penguat arus.

Penambahan diode 1N4001 pada Selenoid Valve 1 dan Selenoid Valve2 bertujuan untuk mencegah arus balik setelah Selenoid Valve bekerja. Arus balik yang terjadi pada Selenoid Valve 1 dan Selenoid Valve 2 menyebabkan tidak stabilnya Selenoid Valve 1 dan Selenoid Valve 2.



### 3.3 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3. 3 Flowchart

Berdasarkan gambar 3.3, dijelaskan bahwa sistem memiliki 3 *input* yaitu Sensor RTC DS3231, Sensor *Pressure Transmitter*, dan Sensor DHT22. Sensor DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu yang ada di dalam kotak pemeraman, nilai data suhu yang didapat ditampilkan pada LCD. Sensor RTC DS3231 digunakan untuk mengatur waktu menyala otomatis pada alat berdasarkan jam dan menit ketika sistem dihidupkan dan waktu menyala berikutnya. Sistem yang dinyalakan akan melakukan inisialisasi variabel, variabel yang telah diinisialisasi akan

digunakan untuk menyimpan hasil pembacaan nilai jam dan menit pada RTC. Hasil pembacaan nilai jam dan menit dimasukkan ke dalam variabel Nyala dengan menambahkan nilai 1 sebagai waktu akan menyalanya sistem. jika waktu pada RTC sudah sesuai dengan waktu Nyala, maka akan membuka Selenoid Valve 1 dan menyalurkan tekanan yang didapat dari kompresor. Sensor *Pressure Transmitter* mengukur tekanan udara kompresor yang keluar hingga nilai yang ditentukan sebesar 30 Psi dan ditampilkan pada LCD. Jika nilai tekanan sudah sesuai dengan nilai yang ditentukan, Selenoid Valve 2 terbuka mengalirkan tekanan udara ke dalam ruangan. Ketika udara mengalir ke dalam, kipas menyala untuk menyebarkan udara secara merata. Setelah 15 detik, Selenoid Valve 1 akan tertutup dan menyebabkan tekanan tidak teralirkan sehingga nilai tekanan menjadi 0 Psi. Jika nilai Tekanan Sudah 0 Psi, Selenoid Valve 2 akan tertutup dan kipas akan mati setelah 60 detik.

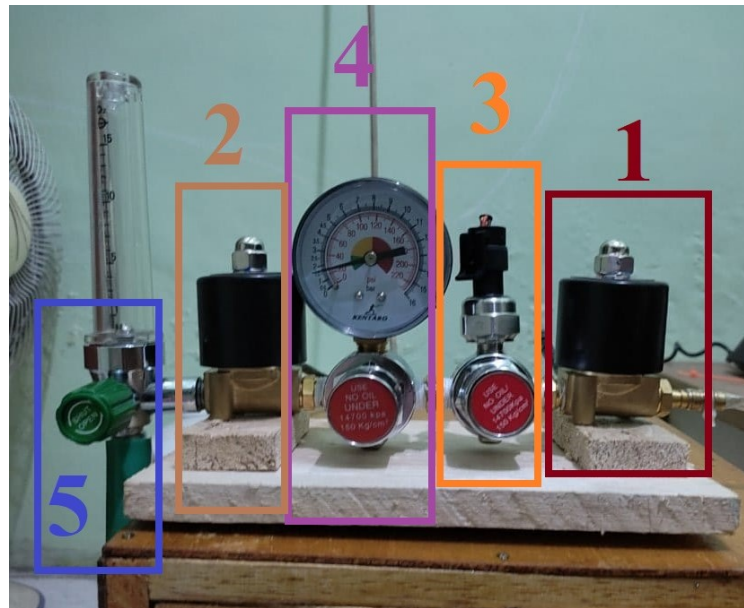
### 3.4 Perancangan Model Mekanik Pada Prototype

Perancangan model alat pada prototype terdapat 3 bagian, yaitu perancangan pada kotak mikrokontroler, regulator, dan kotak pemeraman.

#### a. Regulator

Pada regulator ini dimofikasi untuk jalan keluar masuknya udara dari kompresor yang terdiri dari:

1. Selenoid Valve 1
2. Selenoid Valve 2
3. Sensor *Pressure Transmitter*
4. Alat ukur manometer
5. Selang regulator

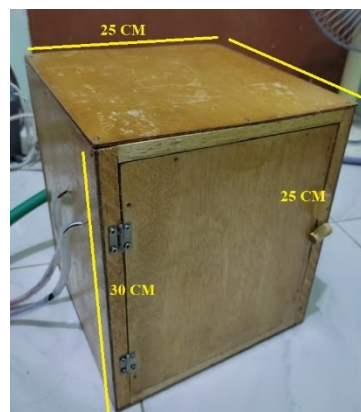


Gambar 3. 4 Regulator Modifikasi

b. Kotak pemeraman

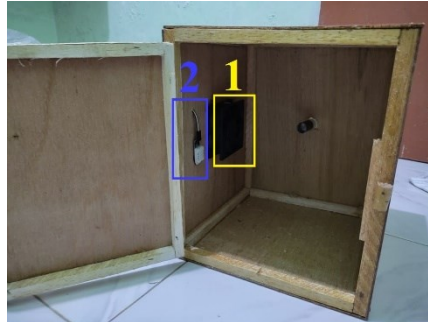
Pada kotak pemeraman dibuat sebagai ruangan pemeraman dalam bentuk prototype untuk tempat buah pisang yang akan dimatangkan dengan ukuran 25cm x 25cm x 30cm yang terdapat:

1. Kipas DC
2. DHT22



Gambar 3. 5 Bagian Luar Kotak



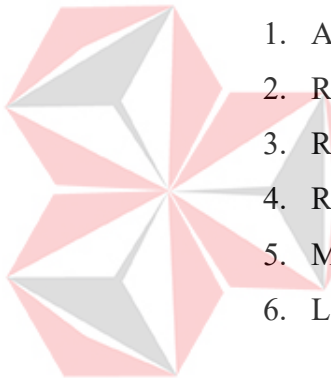


Gambar 3. 6 Bagian Dalam Kotak

c. Kotak Mikrokontroler

Pada kotak mikrokontroler dibuat untuk tempat rangkaian skematik yang berisi:

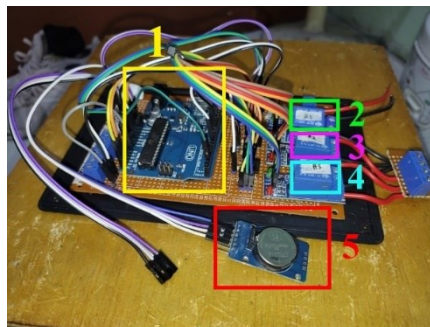
1. Arduino Uno R3
2. Relay 1
3. Relay 2
4. Relay 4
5. Module RTC
6. LCD



UNIVERSITAS  
Dinamika



Gambar 3. 7 Bagian Luar Kotak Mikrokontroler



Gambar 3. 8 Bagian Dalam Kotak Mikrokontroler

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini berisi hasil dan pembahasan yang didapat dari pengujian parameter. Pengujian parameter dilakukan untuk menganalisis setiap uji coba komponen agar berjalan dengan baik dan uji coba keseluruhan sistem pada alat untuk memastikan sensor-sensor saling terintegrasi.

### 4.1 Uji Coba LCD

#### 4.1.1 Tujuan Uji Coba LCD

Uji coba Sensor LCD bertujuan untuk menampilkan karakter pada layar LCD 20x4 yang terhubung pada Arduino Uno R3.

#### 4.1.2 Alat Uji Coba LCD 20x4

Untuk uji coba LCD 20x4 menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino R3
4. LCD 20x4

#### 4.1.3 Prosedur Uji Coba LCD 20x4

Prosedur dalam uji coba modul LCD 20x4 dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan LCD 20x4 dengan Arduino Uno R3.
4. *Meng-Upload* program pembacaan LCD 20x4 pada Lampiran 1.
5. Mengamati layar LCD 20x4 yang menampilkan karakter.

#### 4.1.4 Hasil Uji Coba LCD 20x4



Gambar 4. 1 Tampilan Layar LCD 20x4

Pengujian LCD dilakukan dengan menampilkan karakter “BISMILLAH LULUS” pada tampilan LCD. Data karakter yang akan tampil pada layar LCD diterima dari Arduino Uno R3. Karakter ditampilkan pada kolom dan baris (0,0). Uji coba dilakukan sebanyak sekali.

#### 4.1.5 Analisis Data

Pada hasil uji coba Gambar 4.1, dilakukan sebanyak satu kali uji coba dengan menampilkan karakter “BISMILLAH LULUS” berdasarkan data yang diterima dari Arduino Uno R3 dan ditampilkan pada kolom dan baris (0,0) pada layar LCD. Karakter dapat ditampilkan sesuai dengan letak kolom dan baris yaitu (0,0).

### 4.2 Uji Coba Modul RTC

#### 4.2.1 Tujuan Uji Coba Modul RTC

Uji coba modul RTC bertujuan untuk menyocokkan waktu *real time* dari jam yang terhubung internet dengan waktu pada modul RTC.

#### 4.2.2 Alat Uji Coba Modul RTC

Untuk uji coba module RTC menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino Uno R3
4. Module RTC

## 5. Jam yang terhubung internet

### 4.2.3 Prosedur Pengujian Modul RTC

Prosedur dalam uji coba modul RTC dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan modul RTC dengan Arduino Uno R3.
4. *Upload* program pembacaan modul RTC pada Lampiran 2.
5. Mengamati waktu pada module RTC dan membandingkan waktu dengan jam yang terhubung ke internet.

### 4.2.4 Hasil Uji Coba Modul RTC



Gambar 4. 2 Tampilan Data RTC dan Jam Internet

Pengujian RTC dilakukan dengan membaca nilai waktu pada RTC dan ditampilkan pada layar LCD. Nilai waktu dibandingkan dengan jam yang terhubung. Pengambilan data RTC setiap 1 menit dan dibandingkan dengan jam yang terhubung internet. Uji coba dilakukan sebanyak 30 kali percobaan. Hasil uji coba RTC sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Tabel Uji Coba RTC

Waktu RTC	Waktu Jam Internet	Selisih
12.11.00	12.11.05	5 detik
12.12.00	12.12.05	5 detik
12.13.00	12.13.05	5 detik
12.14.00	12.14.05	5 detik

Waktu RTC	Waktu Jam Internet	Selisih
12.15.00	12.15.05	5 detik
12.16.00	12.16.05	5 detik
12.17.00	12.17.05	5 detik
12.18.00	12.18.05	5 detik
12.19.00	12.19.05	5 detik
12.20.00	12.20.05	5 detik
12.21.00	12.21.05	5 detik
12.22.00	12.22.05	5 detik
12.23.00	12.23.05	5 detik
12.24.00	12.24.05	5 detik
12.25.00	12.25.05	5 detik
12.26.00	12.26.05	5 detik
12.27.00	12.27.05	5 detik
12.28.00	12.28.05	5 detik
12.29.00	12.29.05	5 detik
12.30.00	12.30.05	5 detik
12.31.00	12.31.05	5 detik
12.32.00	12.32.05	5 detik
12.33.00	12.33.05	5 detik
12.34.00	12.34.05	5 detik
12.35.00	12.35.05	5 detik
12.36.00	12.36.05	5 detik
12.37.00	12.37.05	5 detik
12.38.00	12.38.05	5 detik
12.39.00	12.39.05	5 detik
12.40.00	12.40.05	5 detik

#### 4.2.5 Analisis Data

Pada hasil uji coba pada Tabel 4.1, data RTC yang ditampilkan pada layar LCD dibandingkan dengan jam yang terhubung internet memiliki selisih 5 detik. Percobaan yang dilakukan sebanyak 30 kali memiliki selisih yang sama pada setiap 1 menit data yang diambil. Berdasarkan hasil data tersebut, disimpulkan bahwa modul RTC dapat digunakan menghidupkan alat di jam yang ditentukan.

### 4.3 Uji Coba Sensor DHT22

#### 4.3.1 Tujuan Uji Coba Sensor DHT22

Uji coba Sensor DHT22 bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi suhu pada kotak pemeraman.

### 4.3.2 Alat Uji Coba Sensor DHT22

Untuk uji coba sensor DHT22 menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino Uno R3
4. Sensor DHT22
5. Thermometer Digital

### 4.3.3 Prosedur Uji Coba Sensor DHT22

Prosedur dalam uji coba sensor DHT22 dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan Sensor DHT22 dengan Arduino Uno R3.
4. *Upload* program pembacaan sensor DHT22 pada Lampiran 3.
5. Mengamati data dan membandingkan nilai suhu dengan Thermometer.

### 4.3.4 Hasil Uji Coba Sensor DHT22



Gambar 4. 3 Data Sensor DHT22 dan Thermometer Digital Ruangan AC



Gambar 4. 4 Data Sensor DHT22 dan Thermometer Digital Ruangn Biasa

Pengujian Sensor DHT22 dilakukan dengan membaca nilai suhu dalam kotak pada 2 ruangan yang berbeda yaitu ruangan AC pada gambar 4.2 dan ruangan biasa pada gambar 4.4. Nilai Sensor DHT22 akan ditampilkan pada layar LCD. Pengambilan data dilakukan setiap kali alat dinyalakan dan sensor mendeteksi suhu. Nilai suhu ditampilkan pada LCD dan dibandingkan dengan Thermometer. Nilai suhu pada sensor yang dibandingkan dengan Thermometer memiliki nilai *error* yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Error = \left| \frac{Thermometer - DHT22}{Thermometer} \right| \times 100\% \quad (1)$$

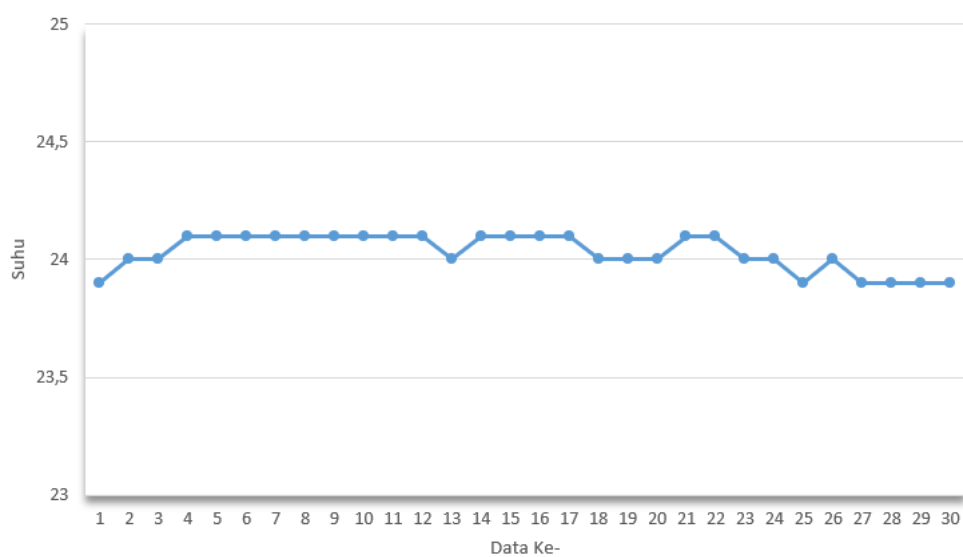
Uji coba pada Sensor DHT22 dilakukan sebanyak 30 kali percobaan dengan pengambilan nilai awal yang muncul ketika sensor mendeteksi suhu setelah alat dihidupkan. Hasil uji coba sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Uji Coba Sensor DHT22

Data Ke-	Ruang AC			Ruang Biasa		
	Suhu (C)	Thermometer	Error (%)	Suhu (C)	Thermometer	Error (%)
1	23,9	25,3	5,5	29,5	30,6	3,6
2	24	25,2	4,8	29,9	30,7	2,6
3	24	25,1	4,4	29,9	30,8	2,9
4	24,1	25,1	4	29,9	30,8	2,9
5	24,1	25	3,6	29,9	30,8	2,9
6	24,1	25	3,6	29,9	30,9	3,2
7	24,1	24,9	3,2	30	30,9	2,9
8	24,1	24,9	3,2	30	30,9	2,9

Data Ke-	Ruang AC			Ruang Biasa		
	Suhu (C)	Thermo meter	Error (%)	Suhu (C)	Thermo meter	Error (%)
9	24,1	24,8	2,8	30	30,9	2,9
10	24,1	24,8	2,8	30,1	30,9	2,6
11	24,1	24,8	2,8	30,1	30,9	2,6
12	24,1	24,8	2,8	30	30,9	2,9
13	24	24,8	3,2	30,1	31	2,9
14	24,1	24,8	2,8	30	31	3,2
15	24,1	24,7	2,4	30,1	31,1	3,2
16	24,1	24,7	2,4	30,2	31,1	2,9
17	24,1	24,6	2	30,2	31,1	2,9
18	24	24,6	2,4	30,2	31,1	2,9
19	24	24,6	2,4	30,2	31,2	3,2
20	24	24,6	2,4	30,3	31,2	2,9
21	24,1	24,6	2	30,3	31,2	2,9
22	24,1	24,6	2	30,3	31,2	2,9
23	24	24,6	2,4	30,3	31,2	2,9
24	24	24,6	2,4	30,4	31,2	2,6
25	23,9	24,5	2,4	30,3	31,2	2,9
26	24	24,5	2	30,3	31,2	2,9
27	23,9	24,4	2	30,4	31,2	2,6
28	23,9	24,4	2	30,4	31,2	2,6
29	23,9	24,4	2	30,4	31,2	2,6
30	23,9	24,3	1,6	30,3	31,2	2,9
	Rata-rata		<b>2,8</b>	Rata- rata		<b>2,8</b>

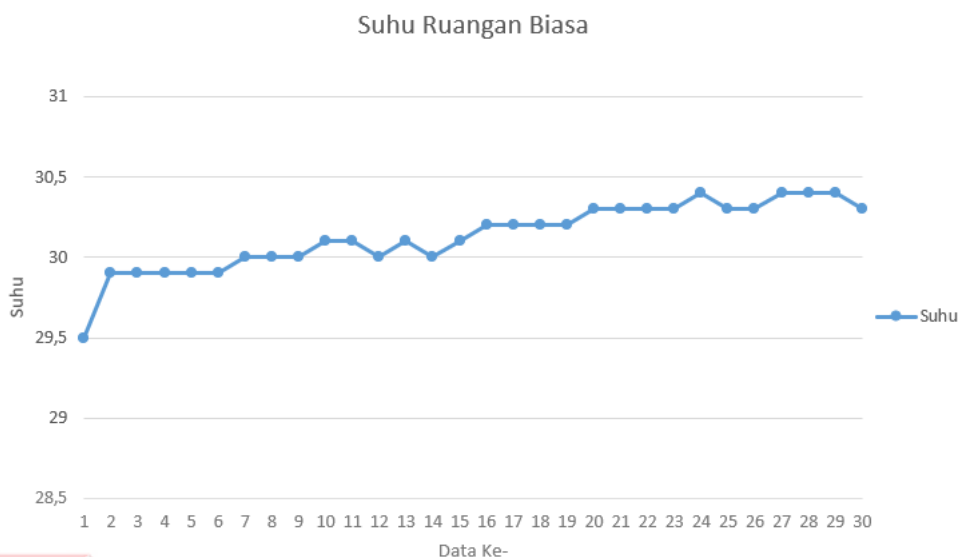
Suhu Ruangan AC



Gambar 4. 5 Grafik Uji Sensor DHT22 Ruangan AC



Pada Gambar 4.5, menunjukkan grafik uji Sensor DHT22 pada ruangan AC dengan banyaknya data 30 dan nilai suhu. Sensor mendeteksi suhu dengan nilai yang tidak stabil, nilai pembacaan sensor naik turun dikarenakan sensor butuh penyesuaian dalam beberapa kali percobaan.



Gambar 4. 6 Grafik Uji Sensor DHT22 Ruangan Biasa

Pada Gambar 4.6, menunjukkan grafik uji Sensor DHT22 pada ruangan biasa dengan banyaknya data 30 dan nilai suhu. Sensor mendeteksi suhu dengan nilai yang meningkat, semakin banyak data uji coba semakin meningkat nilai pembacaan sensor.

#### 4.3.5 Analisi Data

Pada Uji Coba Tabel 4.2, pengujian Sensor DHT22 sebanyak 30 percobaan dengan kondisi ruangan berbeda yaitu ruangan AC dan ruangan biasa dapat mendeteksi suhu pada kotak pemeraman. Uji coba dilakukan dengan membandingkan nilai pembacaan suhu pada Sensor DHT dengan thermometer memiliki nilai *error* yang sama yaitu 2.8 %.

#### 4.4 Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC

##### 4.4.1 Tujuan Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC

Uji coba Selenoid dan Kipas DC bertujuan untuk memastikan komponen tersebut berjalan sesuai dengan waktu yang ditentukan melalui Modul RTC.

##### 4.4.2 Alat Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC

Untuk uji coba Selenoid dan Kipas DC berdasarkan Modul RTC menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino Uno R3
4. 2 buah Solenoid Valve
5. Kipas DC
6. 3 Relay 5V
7. 3 buah Transistor BD137
8. 2 buah Diode 1N4001
9. 2 buah *Power Supply* 5V 2A

##### 4.4.3 Prosedur Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC

Prosedur dalam Selenoid dan Kipas DC berdasarkan Module RTC dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan masing-masing relay 5V dengan transistor BD137.
4. Menghubungkan masing-masing Solenoid Valve dengan Diode 1N4001, lalu menyambungkan dengan dengan Relay 5V.
5. Menghubungkan Kipas DC dengan Relay 5v.
6. Menghubungkan *Power Supply* 5V 2A pada Solenoid Valve.
7. Menghubungkan *Power Supply* 5V 2A pada Relay 5V.
8. Menghubungkan masing-masing Relay 5V yang telah dirancang dengan komponen ke Arduino Uno R3.
9. *Meng-Upload* program solenoid dan Kipas DC pada Lampiran 4.

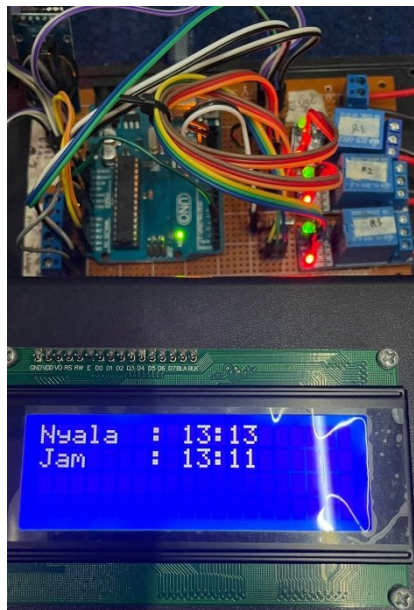
10. Mengamati kondisi menyala dan mati pada solenoid dan Kipas DC berdasarkan kondisi sesungguhnya sesuai dengan waktu pada Modul RTC.

#### 4.4.4 Hasil Uji Coba Solenoid dan Kipas DC Berdasarkan Modul RTC



Gambar 4. 7 Kondisi Solenoid dan Kipas DC Mati

Pada Gambar 4.7, merupakan uji coba Solenoid dan Kipas DC dengan kondisi mati. Untuk mengetahui Solenoid dan Kipas DC mati dapat dilihat dari lampu indikator pada Relay 1, Relay 2, dan Relay 3 hanya indikator merah yang menyala, sehingga menandakan kondisi Solenoid Valve 1 dan Solenoid Valve 2 mati. Solenoid dan Kipas akan menyala sesuai dengan waktu yang ditentukan yaitu pada Nyala pukul 13:11.



Gambar 4. 8 Kondisi Selenoid dan Kipas DC Menyala

Pada Gambar 4.8, merupakan uji coba Selenoid dan Kipas DC dengan kondisi menyala. Untuk mengetahui Selenoid dan Kipas DC menyala dapat dilihat dari lampu indikator pada Relay 1, Relay 2, dan Relay 3 indikator hijau yang menyala, sehingga menandakan kondisi Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, dan Kipas DC menyala. Selenoid dan Kipas sudah menyala sesuai dengan waktu yang ditentukan yaitu pada Nyala pukul 13:11.

Uji coba Selenoid dan Kipas DC berdasarkan RTC dilakukan dengan mengatur waktu menyala dan mati pada RTC. Waktu menyala diatur setiap 2 menit dan akan mati setelah 1 menit menyala. Percobaan dilakukan sebanyak 30 kali dengan pengambilan data berdasarkan waktu menyala dan mati yang sudah ditentukan. Pengujian nilai keberhasilan pada percobaan Solenoid dan Kipas DC berdasarkan Modul RTC sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = \frac{\text{Banyak Data Berhasil}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 4. 3 Uji Coba Selenoid dan Kipas DC Berdasarkan RTC

Data Ke-	Waktu Hidup	Kondisi Asli	Hasil Uji				Berhasil
			Modul RTC	Selenoid valvae 1	Selenoid valvae 2	Kipas DC	
1	13:10	Mati	13:10	Mati	Mati	Mati	1
2	13:11	Hidup	13:11	Hidup	Hidup	Hidup	1
3	13:12	Mati	13:12	Mati	Mati	Mati	1
4	13:13	Hidup	13:13	Hidup	Hidup	Hidup	1
5	13:14	Mati	13:14	Mati	Mati	Mati	1
6	13:15	Hidup	13:15	Hidup	Hidup	Hidup	1
7	13:16	Mati	13:16	Mati	Mati	Mati	1
8	13:17	Hidup	13:17	Hidup	Hidup	Hidup	1
9	13:18	Mati	13:18	Mati	Mati	Mati	1
10	13:19	Hidup	13:19	Hidup	Hidup	Hidup	1
11	13:20	Mati	13:20	Mati	Mati	Mati	1
12	13:21	Hidup	13:21	Hidup	Hidup	Hidup	1
13	13:22	Mati	13:22	Mati	Mati	Mati	1
14	13:23	Hidup	13:23	Hidup	Hidup	Hidup	1
15	13:24	Mati	13:24	Mati	Mati	Mati	1
16	13:25	Hidup	13:25	Hidup	Hidup	Hidup	1
17	13:26	Mati	13:26	Mati	Mati	Mati	1
18	13:27	Hidup	13:27	Hidup	Hidup	Hidup	1
19	13:28	Mati	13:28	Mati	Mati	Mati	1
20	13:29	Hidup	13:29	Hidup	Hidup	Hidup	1
21	13:30	Mati	13:30	Mati	Mati	Mati	1
22	13:31	Hidup	13:31	Hidup	Hidup	Hidup	1
23	13:32	Mati	13:32	Mati	Mati	Mati	1
24	13:33	Hidup	13:33	Hidup	Hidup	Hidup	1
25	13:34	Mati	13:34	Mati	Mati	Mati	1
26	13:35	Hidup	13:35	Hidup	Hidup	Hidup	1
27	13:36	Mati	13:36	Mati	Mati	Mati	1
28	13:37	Hidup	13:37	Hidup	Hidup	Hidup	1
29	13:38	Mati	13:38	Mati	Mati	Mati	1
30	13:39	Hidup	13:39	Hidup	Hidup	Hidup	1
Tingkat Keberhasilan							100%

#### 4.4.5 Analisis Data

Pada Uji Coba Tabel 4.3, pengujian Selenoid dan Kipas DC berdasarkan Modul RTC sebanyak 30 percobaan dengan menyalakan dan mematikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh RTC. Uji coba dilakukan dengan memantau kesesuaian waktu Nyala dan waktu Jam pada RTC yang ditampilkan pada LCD. Uji coba masing-masing dilakukan dengan selang waktu menyala kembali 2 menit kemudian dan akan mati setelah 1 menit menyala. Hasil percobaan

tersebut Selenoid dan Kipas DC sebanyak 30 kali berjalan sesuai waktu menyala dan mati yang telah ditentukan, sehingga memiliki tingkat keberhasilan 100%.

#### **4.5 Uji Coba Sensor *Pressure Transmitter***

##### **4.5.1 Tujuan Uji Coba Sensor *Pressure Transmitter***

Uji coba Sensor *Pressure Transmitter* bertujuan untuk memastikan tingkat akurasi nilai pembacaan tekanan dari kompresor.

##### **4.5.2 Alat Uji Coba Sensor *Pressure Transmitter***

Untuk uji coba Sensor *Pressure Transmitter* menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino Uno R3
4. Sensor *pressure transmitter*
5. Manometer

##### **4.5.3 Prosedur Uji Coba Sensor *Pressure Transmitter***

Prosedur dalam uji coba Sensor *Pressure Transmitter* dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan Sensor *Pressure Transmitter* dengan Arduino Uno R3.
4. *Upload* program pembacaan Sensor *Pressure Transmitter* pada Lampiran 5.
5. Mengamati data dan membandingkan nilai Sensor *Pressure Transmitter* dengan Manometer.

#### 4.5.4 Hasil Uji Coba Sensor Pressure Transmitter



Gambar 4. 9 Data Sensor *Pressure Transmitter*



Gambar 4. 10 Nilai Tekanan Manometer

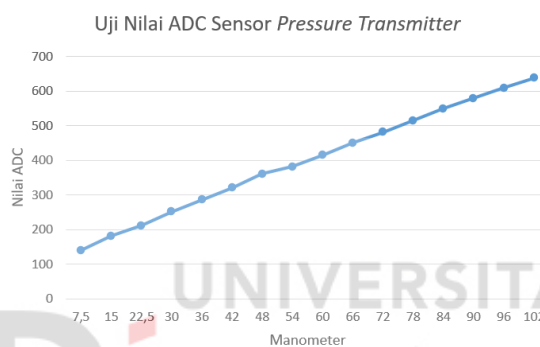
Pada Gambar 4.9, merupakan hasil uji coba *Sensor Pressure Transmitter* yang telah dilakukan pemetaan nilainya sehingga dapat membaca nilai tekanan sesuai dengan alat Manometer pada Gambar 4.10 dengan satuan *Pound-force per square inch* (Psi) dan ditampilkan pada layar LCD. Pengujian *Sensor Pressure Transmitter* dilakukan pembacaan nilai ADC untuk dilakukan skalarisasi nilai dengan memetakan nilai rentang rendah ke rentang tinggi. Pembacaan nilai ADC dari *Sensor Pressure Transmitter* dan Manometer dimasukkan ke dalam *Function map()* dengan *syntax* sebagai berikut :

*map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh)*

Tabel 4. 4 Uji Coba Nilai ADC Sensor *Pressure Transmitter*

Nilai ADC	Manometer (Psi)
140	7,5
181	15
211	22,5

Nilai ADC	Manometer (Psi)
251	30
286	36
320	42
360	48
381	54
415	60
450	66
481	72
515	78
549	84
579	90
609	96
638	102



Gambar 4. 11 Uji Nilai ADC

Pada Gambar 4.11 merupakan grafik pembacaan nilai ADC Sensor *Pressure Transmitter* dan Manometer. Uji coba yang dilakukan untuk pembacaan nilai ADC pada nilai Manometer membentuk garis linier, semakin naik nilai Manometer yang diukur, semakin naik juga nilai ADC yang dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter*

Hasil pembacaan nilai ADC dan nilai manometer pada Tabel 4.4 akan diambil nilai rentang rendah dan rentang tinggi untuk dilakukan pemetaan pada *Function map()*. Dalam uji coba kali ini telah ditentukan nilai tekanan yang digunakan sebesar 30 Psi. Oleh karena itu, nilai rentang atas menggunakan hasil pembacaan nilai ADC pada sensor yaitu 251 dengan nilai ukur Manometer sebesar 30 Psi. Pembacaan nilai ADC sebesar 140 dengan nilai ukur Manometer sebesar 7,5 Psi digunakan untuk nilai rentang bawah. Nilai tersebut dimasukkan dimasukkan ke dalam *syntax Function map()* sebagai berikut:

$$Y = \text{map}(\text{pressure}, 140, 251, 7.5, 30)$$

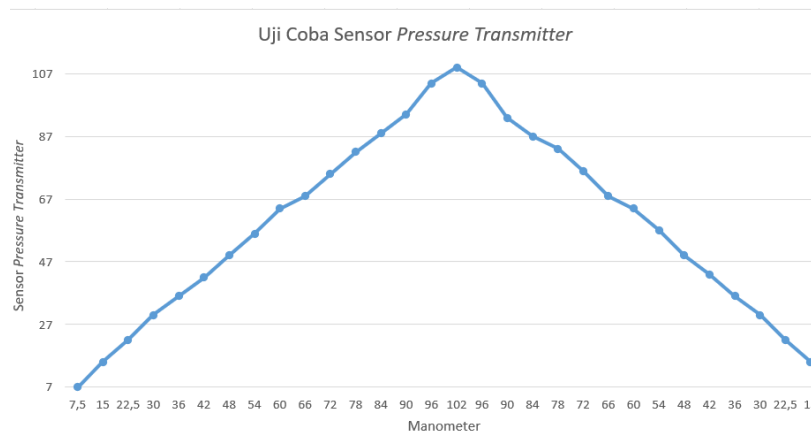


Nilai yang telah dipetakan, akan dilakukan uji coba sebanyak 30 kali dengan membandingkan nilai pembacaan Sensor *Pressure Transmitter* dengan alat ukur Manometer. Pengujian *error* nilai Sensor *Pressure Transmitter* sebagai berikut:

$$Error = \left| \frac{Manometer - Sensor Pressure}{Manometer} \right| \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 4. 5 Uji Coba Sensor Pressure Transmitter dan Manometer

Data Ke-	Manometer	Sensor Pressure	Error (%)
1	7,5	7	6,7
2	15	15	0
3	22,5	22	2,2
4	30	30	0
5	36	36	0
6	42	42	0
7	48	49	2,1
8	54	56	3,7
9	60	64	6,7
10	66	68	3
11	72	75	4,2
12	78	82	5,1
13	84	88	4,8
14	90	94	4,4
15	96	104	8,3
16	102	109	6,9
17	96	104	8,3
18	90	93	3,3
19	84	87	3,6
20	78	83	6,4
21	72	76	5,6
22	66	68	3
23	60	64	6,7
24	54	57	5,6
25	48	49	2,1
26	42	43	2,4
27	36	36	0
28	30	30	0
29	22,5	22	2,2
30	15	15	0
Rata-Rata			3,7



Gambar 4. 12 Uji Coba Sensor Pressure Transmitter

Pada Gambar 4.12 merupakan grafik pembacaan nilai tekanan dari Sensor *Pressure Transmitter* dan Manometer. Uji coba yang dilakukan untuk pembacaan nilai tekanan yang dibaca sensor dan nilai Manometer membentuk garis linier, semakin naik nilai Manometer yang diukur, semakin naik juga nilai pembacaan tekanan yang dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter*. Dan sebaliknya, semakin turun nilai Manometer yang diukur, semakin turun juga nilai pembacaan tekanan yang dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter*.

Hasil uji coba Sensor *Pressure Transmitter* pada Tabel 4.5, dilakukan pengambilan data sebanyak 30 percobaan dengan menggunakan nilai tekanan yang berbeda, tekanan yang dialirkan oleh kompresor dengan nilai yang berbeda akan diukur oleh Sensor *Pressure Transmitter* dan ditampilkan pada LCD. Nilai tekanan yang diukur oleh Sensor *Pressure Transmitter* akan dibandingkan hasilnya oleh Manometer yang terdapat pada kompresor.

#### 4.5.5 Analisis Data

Pada Uji Coba Tabel 4.4, pengujian Sensor *Pressure Transmitter* yang dibandingkan dengan Manometer melalui proses pemetaan nilai rentang rendah dan rentang tinggi untuk menghasilkan nilai pembacaan tekanan kompresor pada Sensor *Pressure Transmitter* yang sama dengan nilai Manometer pada kompresor, sehingga diperoleh nilai rentang bawah ADC pada sensor yaitu 141 dan Manometer 7,5 Psi serta nilai rentang tinggi ADC pada sensor 250 dan Manometer 30 Psi.

Berdasarkan Tabel 4.5, setelah dilakukan pemetaan nilai diuji coba sebanyak 30 kali percobaan nilai pembacaan tekanan Sensor *Pressure Transmitter*

yang dibandingkan dengan Manometer. Hasil uji coba tersebut menghasilkan nilai *error* 3,7%.

## **4.6 Uji Coba Otomasi Sistem**

### **4.6.1 Tujuan Uji Coba Otomasi Sistem**

Uji coba otomasi sistem bertujuan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik. Uji coba seluruh sistem ini meliputi monitoring suhu, alat menyalakan berdasarkan Modul RTC, dan pembacaan nilai tekanan dari kompresor.

### **4.6.2 Alat Uji Coba Otomasi Sistem**

Untuk uji coba seluruh otomasi sistem menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop
2. Kabel mikrokontroler
3. Arduino Uno R3
4. 2 buah Solenoid Valve
5. Kipas DC
6. 3 Relay 5V
7. 3 buah Transistor BD137
8. 2 buah Diode 1N4001
9. 2 buah *Power Supply* 5V 2A
10. Sensor DHT
11. Modul RTC
12. Sensor *Pressure Transmitter*
13. LCD 20x4
14. Kompresor

### **4.6.3 Alat Uji Coba Otomasi Sistem**

Prosedur dalam uji coba seluruh otomasi sistem *Transmitter* dilakukan sebagai berikut:

1. Menyalakan Laptop dan menjalankan *software* Arduino IDE.
2. Menghubungkan Arduino Uno R3 dengan kabel mikrokontroler.
3. Menghubungkan masing-masing relay 5V dengan Transistor BD137.

4. Menghubungkan masing-masing Selenoid Valve dengan Diode 1N4001, lalu menyambungkan dengan dengan Relay 5V.
5. Menghubungkan Kipas DC dengan Relay 5v.
6. Menghubungkan *Power Supply* 5V 2A pada Solenoid Valve.
7. Menghubungkan *Power Supply* 5V 2A pada Relay 5V.
8. Menghubungkan masing-masing Relay 5V yang telah dirancang dengan komponen ke Arduino Uno R3.
9. Menghubungkan Sensor DHT ke Arduino Uno R3.
10. Menghubungkan Sensor *Pressure Transmitter* ke Arduino Uno R3.
11. Menghubungkan Modul RTC ke Arduino Uno R3.
12. Menghubungkan LCD 20x4 ke Arduino Uno R3.
13. Menghubungkan Regulator Modifikasi melalui selang ke dalam kotak.
14. Menghubungkan Regulator Modifikasi dan kompresor.
15. *Upload* program otomasi sistem pada Lampiran 4.
16. Mengamati keseluruhan otomasi system pada layar LCD 20x4.

#### 4.6.4 Hasil Uji Coba Otomasi Sistem



Gambar 4. 13 Uji Otomasi Sistem 2 Menit



Gambar 4. 14 Uji Otomasi Sistem 5 Menit



Gambar 4. 15 Uji Otomasi Sistem 10 Menit



Gambar 4. 16 Uji Otomasi Sistem 30 Menit

Pada uji coba otomasi sistem, suhu dalam kotak dimonitoring dan waktu menyala pada alat ditentukan 1 menit setelah sistem dihidupkan, serta menyala lagi sesuai waktu yang telah ditentukan. Uji coba kali ini dilakukan untuk menyalakan alat lagi dengan beberapa jarak waktu menyala yang berbeda yaitu 2 menit, 5 menit, 10 menit, dan 30 menit kemudian. Setelah sistem menyala nilai tekanan akan disalurkan, nilai tekanan kompresor yang masuk telah ditentukan sebesar 30 Psi. Nilai pembacaan suhu, tekanan, dan waktu pada Modul RTC ditampilkan di LCD.

Pada Gambar 4.13, merupakan uji coba otomasi sistem yang akan menyala sengan selang waktu 2 menit kemudian. Alat yang telah dihidupkan akan menyalakan sistem secara otomatis setelah 1 menit kemudian tepat pada pukul 11 : 41 dan pemberian tekanan dilakukan kembali pada pukul 11 : 43 setiap 2 menit sekali. Waktu pada Jam akan dibandingkan dengan waktu Nyala, jika waktu Jam sesuai dengan waktu Nyala maka sistem akan hidup secara otomatis. Setelah sistem hidup, tekanan akan dialirkan sesuai dan waktu Nyala akan diperbarui lagi 2 menit kemudian.

Pada Gambar 4.14, merupakan uji coba otomasi sistem yang akan menyala sengan selang waktu 5 menit kemudian. Alat yang telah dihidupkan akan menyalakan sistem secara otomatis setelah 1 menit kemudian tepat pada pukul 12 : 20 dan pemberian tekanan dilakukan kembali pada pukul 12 : 25 setiap 5 menit sekali. Waktu pada Jam akan dibandingkan dengan waktu Nyala, jika waktu Jam sesuai dengan waktu Nyala maka sistem akan hidup secara otomatis. Setelah sistem hidup, tekanan akan dialirkan sesuai dan waktu Nyala akan diperbarui lagi 5 menit kemudian.

Pada Gambar 4.15, merupakan uji coba otomasi sistem yang akan menyala sengan selang waktu 10 menit kemudian. Alat yang telah dihidupkan akan menyalakan sistem secara otomatis setelah 1 menit kemudian tepat pada pukul 14 : 47 dan pemberian tekanan dilakukan kembali pada pukul 14 : 57 setiap 10 menit sekali. Waktu pada Jam akan dibandingkan dengan waktu Nyala, jika waktu Jam sesuai dengan waktu Nyala maka sistem akan hidup secara otomatis. Setelah sistem hidup, tekanan akan dialirkan sesuai dan waktu Nyala akan diperbarui lagi 10 menit kemudian.

Pada Gambar 4.16, merupakan uji coba otomasi sistem yang akan menyala sengan selang waktu 30 menit kemudian. Alat yang telah dihidupkan akan menyalakan sistem secara otomatis setelah 1 menit kemudian tepat pada pukul 10 : 12 dan pemberian tekanan dilakukan kembali pada pukul 10 : 42 setiap 30 menit sekali. Waktu pada Jam akan dibandingkan dengan waktu Nyala, jika waktu Jam sesuai dengan waktu Nyala maka sistem akan hidup secara otomatis. Setelah sistem hidup, tekanan akan dialirkan sesuai dan waktu Nyala akan diperbarui lagi 30 menit kemudian.

Pengujian nilai keberhasilan pada uji coba otomasi sistem dengan jarak waktu yang berbeda sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = \frac{\text{Banyak Data Berhasil}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (4)$$



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Tabel 4. 6 Uji Otomasi Sistem Jarak 2 Menit

RTC		Sensor (C)		Selenoid 1		Sensor Pressure (%)		Selenoid 2		Kipas	Berhasil	
Nyala	Jam	Thermo	Dht	Kondisi Sesungguhnya	Hasil Uji	Manometer	Hasil Uji	Press >= 30	Press= 0			
11:41	11:41	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:43	11:43	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:45	11:45	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:47	11:47	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:49	11:49	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:51	11:51	30,1	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:53	11:53	30,1	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:55	11:55	30,2	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:57	11:57	30,2	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
11:59	11:59	30,2	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
12:01	12:01	30,2	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
12:03	12:03	30,2	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
12:05	12:05	30,3	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
12:07	12:07	30,3	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
12:09	12:09	30,3	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
Rata-rata error DHT		0,29%		Tingkat Keberhasilan								100%



Tabel 4. 7 Uji Otomasi Sistem Jarak 5 Menit

RTC		Sensor (C)		Selenoid 1			Sensor Pressure			Selenoid 2		Kipas	Berhasil
Nyala	Jam	Thermo	DHT	Kondisi Sesungguhnya	Hasil Uji	Manometer	Hasil Uji	Press >= 30	Press = 0				
12:20	12:20	30	29,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:25	12:25	30	29,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:30	12:30	30	29,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:35	12:35	30	29,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:40	12:40	30	29,9	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:45	12:45	30	29,9	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:50	12:50	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:55	12:55	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:00	13:00	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:05	13:05	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:10	13:10	30,2	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:15	13:15	30,2	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:20	13:20	30,2	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:25	13:25	30,1	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:30	13:30	30,1	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
Rata-rata error DHT		0,36%		Tingkat Keberhasilan									100%

Tabel 4. 8 Uji Otomasi Sistem Jarak 10 Menit

RTC		Sensor (C)		Solenoid 1		Sensor Pressure		Solenoid 2		Kipas	Berhasil	
Nyala	Jam	Thermo	DHT	Kondisi Sesungguhnya	Hasil Uji	Manometer	Hasil Uji	Press >= 30	Press= 0			
14:47	14:47	29,8	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
14:57	14:57	29,9	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:07	15:07	29,9	29,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:17	15:17	30	29,9	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:27	15:27	30	29,9	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:37	15:37	30	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:47	15:47	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
15:57	15:57	30,1	30	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:07	16:07	30,3	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:17	16:17	30,3	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:27	16:27	30,3	30,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:37	16:37	30,4	30,2	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:47	16:47	30,4	30,3	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
16:57	16:57	30,4	30,3	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
17:07	17:07	30,5	30,4	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	1	
Rata-rata error DHT		0,46 %		Tingkat Keberhasilan								100%

Tabel 4. 9 Uji Otomasi Sistem Jarak 30 Menit

RTC		Sensor (C)		Selenoid 1			Sensor Pressure			Selenoid 2		Kipas	Berhasil
Nyala	Jam	Thermo	DHT	Kondisi Sesungguhnya	Hasil Uji	Manometer	Hasil Uji	Press >= 30	Press= 0				
10:12	10:12	30,5	28,8	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
10:42	10:42	30,1	29,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
11:12	11:12	30,1	29,3	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
11:42	11:42	30	29,5	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:12	12:12	29,9	29,5	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
12:42	12:42	29,8	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:12	13:12	29,8	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
13:42	13:42	29,7	29,5	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
14:12	14:12	29,7	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
14:42	14:42	29,6	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
15:12	15:12	29,7	29,5	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
15:42	15:42	29,6	29,6	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
16:12	16:12	29,5	29,4	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
16:42	16:42	29,4	29,3	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
17:12	17:12	29,3	29,1	Menyala	Menyala	30	30	Menyala	Mati	Menyala	Menyala	1	
Rata-rata error DHT		1,26 %		Tingkat Keberhasilan									100 %

#### 4.6.5 Analisis Data

Pada Uji Coba Tabel 4.6, pengujian otomasi sistem pada keseluruhan alat dilakukan dengan jarak waktu 2 menit kemudian alat menyala. Uji coba dilakukan sebanyak 15 kali, pengujian keseluruhan sistem meliputi RTC, DHT, Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, Sensor *Pressure Transmitter*, dan Kipas DC. Hasil pembacaan nilai RTC, Sensor *Pressure Transmitter*, Sensor DHT22 ditampilkan pada layar LCD. Pembacaan waktu pada variabel Jam sesuai dengan variabel Nyala sebagai pembanding yang menyebabkan otomasi sistem pada alat menyala otomatis. Nilai tekanan yang telah ditetapkan sebesar 30 Psi dapat dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter* sesuai dengan nilai Manometer. Keseluruhan sistem alat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan tingkat keberhasilan alat 100%.

Pada Uji Coba Tabel 4.7, pengujian otomasi sistem pada keseluruhan alat dilakukan dengan jarak waktu 5 menit kemudian alat menyala. Uji coba dilakukan sebanyak 15 kali, pengujian keseluruhan sistem meliputi RTC, DHT, Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, Sensor *Pressure Transmitter*, dan Kipas DC. Hasil pembacaan nilai RTC, Sensor *Pressure Transmitter*, Sensor DHT22 ditampilkan pada layar LCD. Pembacaan waktu pada variabel Jam sesuai dengan variabel Nyala sebagai pembanding yang menyebabkan otomasi sistem pada alat menyala otomatis. Nilai tekanan yang telah ditetapkan sebesar 30 Psi dapat dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter* sesuai dengan nilai Manometer. Keseluruhan sistem alat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan tingkat keberhasilan alat 100%.

Pada Uji Coba Tabel 4.8, pengujian otomasi sistem pada keseluruhan alat dilakukan dengan jarak waktu 10 menit kemudian alat menyala. Uji coba dilakukan sebanyak 15 kali, pengujian keseluruhan sistem meliputi RTC, DHT, Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, Sensor *Pressure Transmitter*, dan Kipas DC. Hasil pembacaan nilai RTC, Sensor *Pressure Transmitter*, Sensor DHT22 ditampilkan pada layar LCD. Pembacaan waktu pada variabel Jam sesuai dengan variabel Nyala sebagai pembanding yang menyebabkan otomasi sistem pada alat menyala otomatis. Nilai tekanan yang telah ditetapkan sebesar 30 Psi dapat dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter* sesuai dengan nilai Manometer. Keseluruhan sistem

alat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan tingkat keberhasilan alat 100%.

Pada Uji Coba Tabel 4.9, pengujian otomasi sistem pada keseluruhan alat dilakukan dengan jarak waktu 30 menit kemudian alat menyala. Uji coba dilakukan sebanyak 15 kali, pengujian keseluruhan sistem meliputi RTC, DHT, Selenoid Valve 1, Selenoid Valve 2, Sensor *Pressure Transmitter*, dan Kipas DC. Hasil pembacaan nilai RTC, Sensor *Pressure Transmitter*, Sensor DHT22 ditampilkan pada layar LCD. Pembacaan waktu pada variabel Jam sesuai dengan variabel Nyala sebagai pembanding yang menyebabkan otomasi sistem pada alat menyala otomatis. Nilai tekanan yang telah ditetapkan sebesar 30 Psi dapat dibaca oleh Sensor *Pressure Transmitter sesuai* dengan nilai Manometer. Keseluruhan sistem alat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan tingkat keberhasilan alat 100%.



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan pada komponen alat dan keseluruhan otomasi sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan otomasi pada prototype alat pemeraman buah Pisang *Cavendish* meliputi perancangan sistem, rangkaian elektronika, perangkat lunak, dan pemodelan mekanik pada prototype yang didalamnya terdiri komponen yang diintegrasikan meliputi RTC, Sensor DHT 22, Sensor *Pressure Transmitter*, Selenoid Valve, dan Kipas DC.
2. Pengintegrasian sensor dan aktuator dilakukan dengan percobaan masing-masing komponen untuk mengetahui keberhasilan masing-masing yaitu Sensor DHT22 memiliki nilai *error* 2,8%, Sensor *Pressure Transmitter* 3,7%, dan Uji Selenoid Valve dan Kipas DC berdasarkan RTC memiliki tingkat keberhasilan 100%. Lalu sensor dan aktuator dihubungkan untuk membentuk otomasi sistem yang dapat berjalan secara bersamaan.
3. Otomasi sistem ditentukan melalui RTC dan diuji coba keseluruhan sistem alat pada prototype sebanyak 15 kali dengan rentang waktu yang berbeda meliputi 2 menit, 5 menit, 10 menit, dan 30 menit kemudian. Sistem dapat berjalan dengan baik dan percobaan tersebut memiliki tingkat keberhasilan 100%. Sehingga sistem otomasi ini dapat diterapkan langsung pada alat pemeraman buah Pisang *Cavendish*.

### 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan pada alat Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk penyaluran gas pada tabung Etilen, dapat mengganti solenoid valve dengan motor servor untuk membuka katup tabung gas Etilen agar dapat diterapkan pada alat langsung.
2. Perlu adanya penambahan *Internet of Things* agar lebih fleksibel dalam menentukan jarak waktu dan dapat dimonitoring jarak jauh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anaam1, I. K. et al., 2022. Pengaruh trend otomasi dalam dunia manufaktur dan industri. *VOCATIONAL EDUCATION NATIONAL SEMINAR*, Volume 01, pp. 46-50.
- ardutech, 2019. *Sensor Suhu Kelembaban DHT22 dan Arduino*. [Online] Available at: <https://www.ardutech.com/sensor-suhu-kelembaban-dht22-dan-arduino/> [Accessed 20 Maret 2023].
- Aritonang, W., Bangsa, I. A. & Rahmadewi, R., 2021. Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Volume 7, pp. 153-160.
- Arti, I. M. & Manurung, A. N. H., 2018. PENGARUH ETILEN APEL DAN DAUN MANGGA PADA PEMATANGAN BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Pertanian Presisi*, Volume 2, pp. 77-88.
- Auzan, A., Achmady, S. & Khalid, Z., 2022. RANCANG BANGUN MAGNETIC SOLENOID DOOR LOCK DENGAN SPEECH RECOGNITION MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS ANDROID. *Jurnal Literasi Informatika*, Volume Vol 1, pp. 1-10.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Produksi Tanaman Buah-buahan 2021*. [Online] Available at: <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html> [Accessed 14 Maret 2023].
- Dafri, M., Ratianingsih, R. & R., 2018. PENANGANAN PRODUKSI BUAH PISANG PASCA PANEN MELALUI MODEL PENGENDALIAN GAS ETILEN. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, Volume 15, pp. 173 - 187.
- Dihni, V. A., 2022. *Indonesia Hasilkan Jutaan Ton Pisang Tiap Tahun, Ini Rinciannya*. [Online] Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/06/16/indonesia-hasilkan-jutaan-ton-pisang-tiap-tahun-ini-rinciannya> [Accessed 14 Maret 2023].
- Muktianto, A. & Indriyani, V., 2022. Segmentasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Cavendish Sangat Matang Berdasarkan Warna Menggunakan Watershed. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, Volume 9, pp. 148-151.
- Mustafa, G. B., 2022. *MONITORING TEKANAN PADA TABUNG GAS MEDIK O2 DAN CO2*. [Online] Available at: <https://eprints.uwhs.ac.id/445/> [Accessed 2023 Mei 5].
- p, A., zainal, m. & basri, r., 2020. Rancang Bangun Sistem PDAM Prabayar Menggunakan Mikrokontroler. *Rancang Bangun Sistem PDAM Prabayar Menggunakan Mikrokontroler*, Volume 1, pp. 12-20.

- Pramono, S., Pamungkas, S. R. & Yuliantoro, P., 2021. RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEKANAN PADA PIPA AIR PDAM MENGGUNAKAN LORA MHz. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, Volume Volume 6, pp. 473-483.
- Prastyo , E. A., 2021. *Pengertian dan Penjelasan tentang Solenoid Valve*. [Online] Available at: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/09/pengertian-dan-penjelasan-tentang.html> [Accessed 20 Maret 2023].
- Prastyo, . E. A., 2021. *Arduino Uno R3*. [Online] Available at: <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html> [Accessed 20 Maret 2023].
- Priyono, W., 2016. *CARA PEMERAMAN BUAH PISANG DENGAN GAS ETILEN*. [Online] Available at: <https://tipspetani.com/cara-pemeraman-buah-pisang-gas-etilen-2/> [Accessed 16 Maret 2023].
- Priyono, W., 2020. *CARA MEMATANGKAN PISANG CAVENDISH YANG BAIK DAN BENAR*. [Online] Available at: <https://tipspetani.com/cara-mematangkan-pisang-cavendish-yang-baik-dan-benar/> [Accessed 14 Maret 2023].
- Puspasari, F. et al., 2020. Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar. *JURNAL FISIKA DAN APLIKASINYA*, Volume 16, pp. 41-45.
- Widiawati, Y. & Islam, . P. H., 2018. Pemanfaatan RTC (Real Time Clock) DS3231 Untuk Menghemat Daya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, Volume 3, pp. 287-289.