



**RANCANG BANGUN DATA LOGGER BERBASIS SD CARD PENGUKUR  
SUHU RUANGAN LABORATORIUM DI BALAI RISET DAN  
STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA**



**KERJA PRAKTIK**

**Program Studi  
S1 Teknik Komputer**

**UNIVERSITAS  
Dinamika**

**Oleh :**

**Vicky Andica Pratama**

**17410200023**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA  
2021**

**RANCANG BANGUN DATA LOGGER BERBASIS SD CARD PENGUKUR  
SUHU RUANGAN LABORATORIUM DI BALAI RISET DAN  
STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Mata Kuliah Kerja Praktik



UNIVERSITAS

Disusun Oleh :

Nama : Vicky Andica Pratama

NIM : 17410200023

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

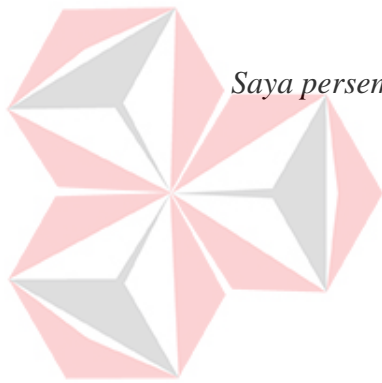
**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

*Tidak masalah jika kita salah. Karena setiap kita salah, kita akan terus mencari jawaban yang benar”*



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



*Saya persembahkan untuk kedua orang tua ,ayah ibu keluarga serta orang  
terdekat yang memberi semangat dan motivasi.*

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN DATA *LOGGER* BERBASIS SD CARD PENGUKUR SUHU**  
**RUANGAN LABORATORIUM DI BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI**  
**SURABAYA**

Laporan Kerja Praktik oleh

Vicky Andica Pratama

NIM: 17.41020.0023

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui

Surabaya, Januari 2021

Disetujui:

Dosen Pembimbing,



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.01.09  
09:21:15 +07'00'

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

NIDN. 0721047201



Penyelia,

**Fatmahan, SE., M.M.**

NIP. 196403151991032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.01.10  
18:03:45 +07'00'

**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN. 0729047501

## SURAT PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya:

Nama : Vicky Andica Pratama

NIM : 17.41020.0023

Program Studi : S1 Teknik Komputer

Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik

Judul Karya : **RANCANG BANGUN DATA *LOGGER* BERBASIS SD CARD  
PENGUKUR SUHU RUANGAN LABORATORIUM DI BALAI RISET  
DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA**

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 Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas 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 di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat 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 sebenarnya.

Surabaya, Januari 2021  
Yang Menyatakan,



Vicky Andica P  
NIM 17.41020.0023

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara berkembang yang penduduknya banyak bergerak di bidang pertanian dan industri kecil. Untuk itu pengembangan teknologi di bidang industri kecil perlu ditingkatkan untuk menghasilkan terobosan terobosan baru. Sebagai contoh perkembangan teknologi piranti piranti digital seperti mikrokontroler. Pemanfaatan mikrokontroler akan banyak membawa dampak pada kemudahan dan efektivitas kerja.

Sebagai contoh rancang bangun data logger berbasis SD Card pengukur suhu ruang laboratorium akan sangat bermanfaat pada proses kegiatan bekerja para pegawai industri dan perkantoran menengah yang efisien. Studi ini mengajukan perancangan simulasi sistem kontrol suhu dan beserta implementasinya berupa prototype sistem kontrol suhu ruangan menggunakan mikrokontroller arduino. Sistem kontrol suhu ini dilengkapi dengan kemampuan untuk mengontrol suhu ruangan yang dapat ditampilkan. Metode perancangan sistem dimulai dari kajian arsitektur sistem, perencanaan sistem kontrol suhu, dan pembuatan prototype sistem kontrol suhu.

Penelitian ini menghasilkan prototype sistem kontrol suhu yang disimpan di SD Card, sehingga suhu ruangan akan tersimpan dengan aman di SD Card tersebut,. Sistem ini bekerja dengan menggunakan beberapa perangkat diantaranya: Arduino, Sensor DHT22, SD Card, Modul SD Card.

**Kata kunci:** arduino, sistem kontrol suhu, simulasi kontrol suhu proteus.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan ke pada Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmad dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang berjudul “ Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis *SD Card* Pengukur Suhu Ruangan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya”. Laporan ini disusun berdasarkan hasil Kerja Praktik di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

Terimakasih penyusun sampaikan kepada dosen-dosen Teknik Komputer Universitas Dinamika atas kesempatan dalam proses pembelajaran yang diberikan.

Penyusun juga berterima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
2. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika Surabaya.
3. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan penuh berupa motivasi, saran, dan wawasan bagi penulis selama pelaksanaan Kerja Praktik dan pembuatan laporan Kerja Praktik.
4. Ibu Fatimah, S.E., M.M., selaku penyelia dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya yang telah memberikan berbagai informasi yang dibutuhkan penulis selama proses Kerja Praktik.
5. Teman-teman yang selalu siap memberikan bantuan, arahan, dan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik ini



Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada seluruh pihak yang membantu penulis dalam pelaksanaan Kerja Praktik dan penyelesaian laporan Kerja Praktik. Penulis menyadari di dalam laporan Kerja Praktik ini masih memiliki banyak kekurangan, meskipun demikian penulis tetap berharap laporan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

Surabaya, 6 Januari 2021



UNIVERSITAS Penulis  
Dinamika

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	VII
KATA PENGANTAR .....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR .....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Gambaran Umum Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya ...	5
2.2 Logo BARISTAND Industri Surabaya.....	5
2.3 Visi BARISTAND Industri Surabaya .....	6
2.4 Misi BARISTAND Industri Surabaya.....	6
2.5 Struktur Organisasi BARISTAND Industri Surabaya.....	6
2.6 Deskripsi Tugas Bagian.....	7
2.7 Lokasi Perusahaan .....	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	10

3.1 MicroSD Card Adapter Module .....	10
3.2 Modul RTC DS3231 .....	11
3.3 DHT22 .....	14
3.4 ARDUINO UNO .....	16
3.5 SD CARD .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Prosedur Penelitian .....	24
4.2 Analisis Kebutuhan.....	26
4.3 Design Alur Sistem.....	27
4.3.1 Menerima Data Dari Sensor DHT22.....	27
4.3.2 Menerima Data Dari Modul RTC .....	27
4.3.3 Menampilkan Nilai Suhu Di Serial Monitor .....	28
4.4 Simulasi dan Implementasi.....	28
4.4.1 Skema Rangkaian Deteksi Suhu .....	28
4.4.2 Layout Rangkaian Deteksi Suhu .....	29
4.4.3 Flowchart dan Program Deteksi Suhu.....	31
4.5 Hasil dan Pembahasan Alat .....	34
4.5.1 Hasil Pengujian Alat Deteksi Suhu .....	34
4.5.2 Hasil Implementasi Rangkaian Deteksi Suhu .....	35
4.5.3 Hasil Alat Deteksi Suhu .....	35
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>

LAMPIRAN.....	40
---------------	----



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin RTC DS3231 .....	12
Tabel 3. 2 Fungsi PIN Sensor DHT22 .....	15
Tabel 3. 3 Spesifikasi Sensor DHT22.....	15
Tabel 3. 4 Spesifikasi Arduino Uno.....	18
Tabel 3. 5 Isi Partisi FAT16.....	23
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak atau Software.....	26
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	26



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo BARISTAND Industri Surabaya .....	5
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi BARISTAND Industri Surabaya .....	7
Gambar 2. 3 Lokasi Perusahaan.....	9
Gambar 3. 1 Modul SD Card .....	10
Gambar 3. 2 Modul RTC DS3231 .....	11
Gambar 3. 3 Sensor DHT22.....	14
Gambar 3. 4 Logo Arduino Uno IDE .....	16
Gambar 3. 5 Arduino Uno .....	17
Gambar 3. 6 SD Card .....	19
Gambar 3. 7 Arsitektur SD Card.....	22
Gambar 4. 1 Tahapan Pengerjaan .....	24
Gambar 4. 2 Desain Alur Sistem .....	27
Gambar 4. 3 Skema Rangkaian Deteksi Suhu .....	28
Gambar 4. 4 Layout Rangkaian DHT22 .....	29
Gambar 4. 5 Layout Print Atas .....	29
Gambar 4. 6 Layout Print Bawah .....	30
Gambar 4. 7 Flowchart Program.....	31
Gambar 4. 8 Hasil Deteksi Suhu.....	34
Gambar 4. 9 Implementasi Rangkaian Deteksi Suhu .....	35
Gambar 4. 10 Hasil Tampak Depan Alat.....	35
Gambar 4. 11 Hasil Tampak Belakang Alat .....	36
Gambar 4. 12 Tampak Samping Alat .....	36
Gambar 4. 13 Port SD Card .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form KP-3 Surat Balasan.....	40
Lampiran 2 Form KP-5 Acuan Kerja.....	41
Lampiran 3 Form KP-5 Garis Besar Rencana Kerja Mingguan .....	42
Lampiran 4 Form KP-6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja .....	43
Lampiran 5. Form KP-7 Kehadiran Kerja Praktik.....	44
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Kerja Praktik.....	45
Lampiran 7. Biodata Penulis.....	46



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Menurut "Peraturan Menteri Perindustrian tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar, Balai Riset dan Standardisasi Industri Baristand Industri Surabaya" Nomor 49/M-IND/PER/6/2006 adalah unit pelaksana teknis di lingkungan Departemen Perindustrian yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Tugas pokok dari Baristand Industri Surabaya adalah melaksanakan riset dan standardisasi serta sertifikasi di bidang industri.

Suhu dan kelembaban lingkungan ruangan sangat berpengaruh pada efektivitas kegiatan atau bahkan dalam pekerjaan. Bekerja pada lingkungan yang terlalu panas atau terlalu lembab, dapat menurunkan kemampuan fisik tubuh dan dapat menyebabkan kelelahan terlalu dini sedangkan pada lingkungan yang terlalu dingin, dapat menyebabkan hilangnya fleksibilitas terhadap alat-alat motorik tubuh yang disebabkan oleh timbulnya kekakuan fisik tubuh.

Data logger merupakan sistem yang berfungsi untuk merekam data ke dalam media penyimpan data, data logger memiliki kapasitas penyimpan yang cukup besar sehingga data yang terekam dapat ditampilkan dalam grafik dalam durasi yang cukup lama, Sistem data logger ini dibangun dari modul arduino sebagai pengendalinya dan menggunakan SD Card sebagai media simpannya. Dengan media ini kita dapat menyimpan data yang sangat besar, layaknya sebuah hardisk yang diisi file teks / txt file.



Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang suatu alat yang mampu memantau suhu udara ruangan berbasis Arduino Uno dan dapat tersimpan pada *SD Card*.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan “Bagaimana cara agar data suhu dan kelembaban pada laboratorium dapat tersimpan dengan aman di Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya”.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan sistem ini, pembahasan masalah dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Perangkat *microcontroller* yang digunakan adalah Modul *SD Card* dan Arduino Nano.
2. Data suhu dan kelembaban disimpan di *SD Card*.

### 1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, dalam Kerja Praktik ini didapatkan tujuan pembuatan laporan adalah membuat alat untuk menyimpan data nilai suhu dan kelembaban di *SD Card* pada Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis *SD Card* di Laboratorium Di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya yaitu:

1. Dapat Dapat mempermudah karyawan dalam mencari tahu suhu yang tersimpan pada waktu tertentu.
2. Dapat mempermudah karyawan agar tidak selalu mencatat suhu dalam buku.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini akan dijabarkan dalam setiap bab dengan pembagian sebagai berikut:

#### 1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan yang berisi tentang penjelasan singkat pada masing-masing bab.

#### 2. BAB II : GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini membahas mengenai gambaran umum, visi dan misi, serta struktur organisasi Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

#### 3. BAB III : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai berbagai macam teori yang mendukung dalam Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis *SD Card* Di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.

#### 4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai proses perancangan dan hasil dari Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis SD Card Di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.

#### 5. BAB V : PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisis pada Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis SD Card Di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Gambaran Umum Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya**

Balai Riset dan Standardisasi Industri yang kemudian disebut sebagai Baristand Surabaya adalah sebuah instansi pemerintahan yang mempunyai tugas melaksanakan riset dan standardisasi serta sertifikasi di bidang industri. Baristand Industri Surabaya berlokasi di Jalan Jagir Wonokromo 360, Surabaya. Baristand Industri Surabaya sebagai unit pelaksana teknis yang menangani penelitian dan pengembangan industri elektronika telematika, berperan dalam melaksanakan kebijakan pengembangan industri nasional untuk menopang pengembangan industri elektronika telematika di Indonesia. Dengan melaksanakan tugas tersebut maka diharapkan akan berkembang industri elektronika telematika yang kuat dan mandiri sehingga dapat memperluas lapangan kerja dan mendorong percepatan pembangunan industri nasional.

#### **2.2 Logo BARISTAND Industri Surabaya**

Berikut ini adalah logo resmi yang dimiliki oleh BARISTAND Industri Surabaya pada gambar 1:



Gambar 2. 1 Logo BARISTAND Industri Surabaya

### 2.3 Visi BARISTAND Industri Surabaya

Visi Baristand Industri Surabaya merupakan potret masa depan yang dicitakan yaitu:

Sebagai Lembaga Riset Dan Standardisasi Industri terkemuka, yang menjadi mitra industri elektronika dan telematika nasional dalam berperan sebagai basis produksi yang melayani kebutuhan nasional maupun dunia pada tahun 2025.

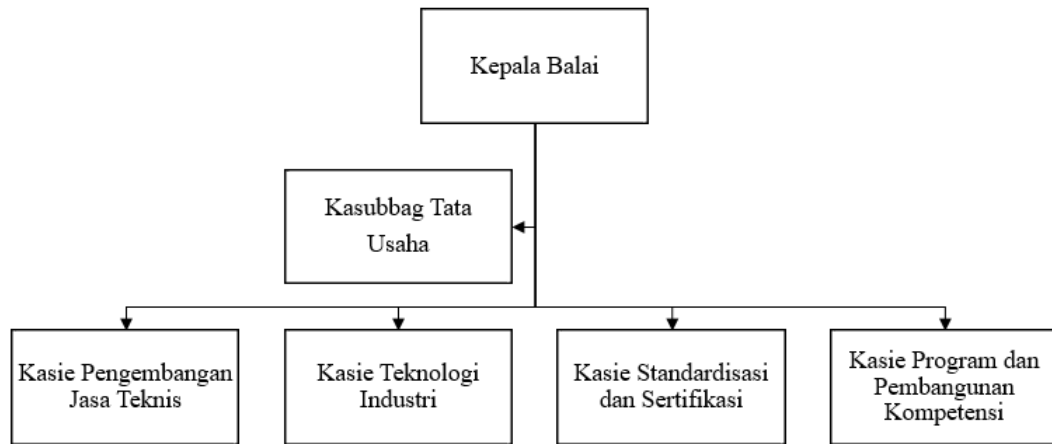
### 2.4 Misi BARISTAND Industri Surabaya

BARISTAND Industri Surabaya dalam usaha keras mencapai Visi yang telah ditetapkan diatas, mengemban Misi sebagai berikut:

1. Menghasilkan riset dan rancang bangun perekayasaan industri elektronika dan telematika.
2. Menghasilkan pelayanan kesesuaian (pengujian, kalibrasi dan sertifikasi) produk industri elektronika dan telematika.
3. Mengembangkan kompetensi sumber daya manusia pada industri elektronika dan telematika.

### 2.5 Struktur Organisasi BARISTAND Industri Surabaya

BARISTAND Industri Surabaya terdapat beberapa bagian yang memiliki tanggung jawab masing-masing kegiatan bisnis yang ada. Semua bagian bertanggung jawab langsung kepada Kepala Balai, dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi BARISTAND Industri Surabaya

## 2.6 Deskripsi Tugas Bagian

Berdasarkan struktur organisasi pada gambar 2 dapat dideskripsikan tugas yang dimiliki oleh tiap bagian yang bersangkutan sebagai berikut:

### 1. Kepala Balai

Mempunyai tugas pokok memimpin, mengkoordinasikan dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan di Baristand Industri Surabaya.

### 2. Kasubbag Tata Usaha

Melakukan pengawasan terkait dengan urusan kepegawaian, keuangan, inventarisasi barang milik negara, tata persuratan, perlengkapan, kearsipan, rumah tangga, koordinasi penyusunan bahan rencana dan program, penyiapan bahan evaluasi dan pelaporan Baristand Industri, serta pengelolaan perpustakaan.

### 3. Kasie Pengembangan Jasa Teknis

Melakukan pengawasan terkait dengan penyiapan bahan pemasaran, kerjasama, promosi, pelayanan informasi, penyebarluasan, dan pendayagunaan hasil penelitian dan pengembangan.

4. Kasie Teknologi Industri

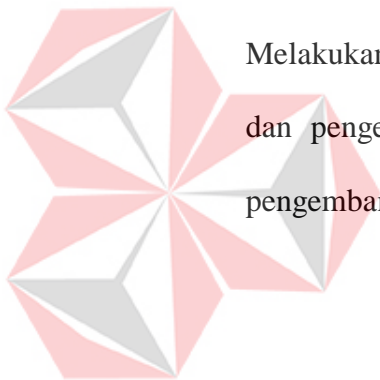
Melakukan pengawasan terkait dengan penyiapan bahan penelitian dan pengembangan teknologi industri bahan baku bahan penolong, proses, peralatan atau mesin, dan hasil produk, serta penanggulangan pencemaran industri.

5. Kasie Standardisasi dan Sertifikasi

Melakukan pengawasan terkait dengan penyiapan bahan perumusan dan penerapan standar, pengujian dan sertifikasi dalam bidang bahan baku bahan penolong, proses, peralatan atau mesin, dan hasil produk.

6. Kasie Program dan Pengembangan Kompetensi

Melakukan pengawasan terkait dengan penyiapan bahan penyusunan program dan pengembangan kompetensi di bidang jasa riset atau penelitian dan pengembangan.



UNIVERSITAS  
Dinamika





## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 MicroSD Card Adapter Module**

Modul SD Card adalah sebuah modul yang berfungsi untuk membaca dan menulis data ke dari SD Card. Modul ini memiliki interfacing menggunakan komunikasi SPI. Tegangan kerja dari modul ini dapat menggunakan level tegangan 3.3 V DC atau 5V DC, yang dapat digunakan salah satunya.



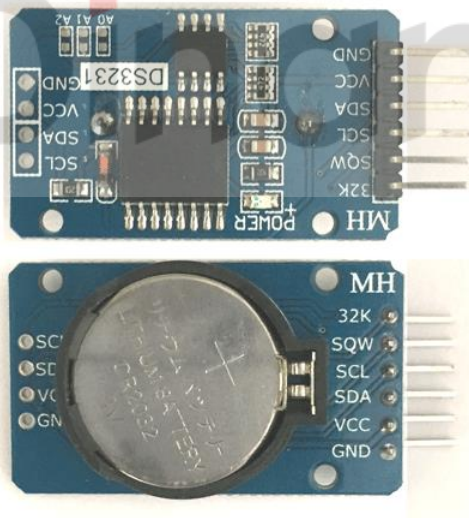
Gambar 3. 1 Modul SD Card

Fitur microSD Card Adapter Module adalah sebagai berikut:

1. Mendukung Micro SD Card dan Micro SDHC card
2. Tegangan operasional pada tegangan 5V atau 3.3V
3. Arus operasional yang digunakan yaitu 80 mA
4. Menggunakan antarmuka SPI (Serial Pararel Interface)

Control Interface : Sebanyak enam pin (GND, VCC, MISO, MOSI, SCK, CS), GND ke ground, VCC adalah power supply, MISO, MOSI, SCK adalah SPI bus, CS adalah chip pilih pin sinyal; 3.3V rangkaian regulator tegangan : keluaran regulator LDO adalah chip yang tingkat konverter 3.3V, Micro SD Card pasokan; Tingkat sirkuit konversi : Micro SD Card ke arah sinyal dikonversikan ke 3.3V, antarmuka kartu MicroSD untuk mengendalikan arah sinyal MISO juga diubah menjadi 3.3V, general sistem mikrokontroler AVR dapat membaca sinyal; Micro SD Card konektor: dek diri bom, kartu mudah penyisipan. Lubang Positioning: empat (4) M2 sekrup posisi diameter lubang adalah 2.2mm, posisi modul mudah untuk menginstal, untuk mencapai kombinasi antar-modul.

### 3.2 Modul RTC DS3231



Gambar 3. 2 Modul RTC DS3231

Secara sederhana modul RTC merupakan sistem pengingat Waktu dan Tanggal yang menggunakan baterai sebagai pemasok power agar modul ini tetap berjalan.

Modul ini mengupdate Tanggal dan Waktu secara berkala, sehingga kita dapat menerima Tanggal dan Waktu yang akurat dari Modul RTC kapanpun kita butuhkan.

DS3231 adalah perangkat dengan enam terminal, dua diantaranya tidak wajib untuk digunakan, sehingga pada dasarnya kita memiliki 4 (empat) pin utama. Empat pin utama ini namanya juga dicantumkan di sisi modul yang sebelahnya.

### Spesifikasi Modul RTC DS3231

- Voltase operasi Modul DS3231 : 2.3V – 5.5V
- Dapat beroperasi pada voltase rendah
- Mengkonsumsi sekitar 500nA saat menggunakan batere
- Voltasi maksimum pada SDA , SCL : VCC + 0.3V
- Temperatur operasi : -45°C to +80°C

Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin RTC DS3231

Nama Pin	Deskripsi
VCC	Hubungkan ke sumber tenaga positif
GND	Hubungkan ke ground
SDA	Serial data pin (I2C interface)
SCL	Serial clock pin (I2C interface)
SQW	Square Wave Output Pin
32K	32k Oscillator Output

### Fitur Modul RTC DS3231

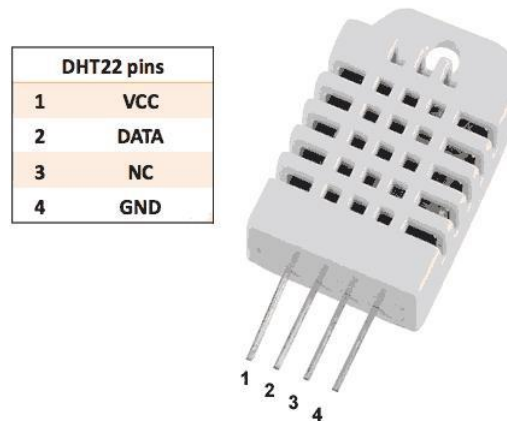
- RTC menghitung detik, menit , jam dan tahun
- Akurasi: +2ppm hingga -2ppm untuk 0°C hingga +40°C , +3.5ppm hingga -3.5ppm untuk -40°C hingga +85°C
- Sensor Temperatur Digital dengan akurasi  $\pm 3^\circ\text{C}$
- Dapat membunyikan alarm dua kali sehari

- Output gelombang square dapat diprogram
- Aging Trim Register
- Antarmuka 400Khz I2C
- Konsumsi power rendah
- Sirkuit dapat menangani switch secara otomatis jika ada kegagalan baterai
- Backup Batere CR2032 dengan masa hidup dua hingga tiga tahun
- Ukuran portable

Untuk tujuannya sendiri, RTC menyediakan tanggal dan waktu yang akurat, selain memungkinkan komputer untuk mengatur waktu dan kecepatan semua fungsinya. *Real-Time Clock* (RTC) merupakan jam komputer, biasanya dalam bentuk *integrated circuit* (sirkuit terpadu) yang hanya dibuat untuk menjadi *timekeeper* (penjaga waktu). Secara alami, fungsinya adalah untuk menghitung jam, menit, detik, bulan, hari dan bahkan bertahun-tahun.

RTC dapat ditemukan berjalan di komputer pribadi, *embedded-system* (sistem tertanam) dan server, dan hadir di perangkat elektronik apa pun yang mungkin memerlukan penjagaan waktu yang akurat. Mampu agar tetap berfungsi bahkan ketika komputer dimatikan melalui baterai atau terlepas dari daya utama sistem adalah hal yang mendasar dari sebuah RTC. IC RTC berjalan pada sumber daya alternatif, yang memungkinkannya untuk terus beroperasi di bawah daya rendah atau bahkan ketika komputer dimatikan.

### 3.3 DHT22



Gambar 3. 3 Sensor DHT22

DHT-22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor  $0,33\mu\text{F}$  antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND).

Spesifikasi Teknis DHT22 / AM-2302:

1. Catu daya: 3,3 - 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
2. Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
3. Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (polymer capacitor)
4. Jenis sensor: kapasitif (capacitive sensing)
5. Rentang deteksi kelembapan : 0-100% RH (akurasi  $\pm 2\%$  RH)

6. Rentang deteksi suhu :  $-40^{\circ} - +80^{\circ}$  Celcius (akurasi  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ )
7. Resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1 $^{\circ}\text{C}$
8. Histeresis kelembaban:  $\pm 0,3\%$  RH
9. Stabilitas jangka panjang:  $\pm 0,5\%$  RH / tahun
10. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik
11. Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm
12. Hubungkan pin#2 (data) dari sensor ini dengan pin Digital I/O pada MCU (Microcontroller Unit).
13. Penjelasan dari PIN pada sensor DHT22 dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3. 2 Fungsi PIN Sensor DHT22

Urutan PIN	Fungsi
1	VDD – Power Supply
2	Data – Signal
3	Null
4	GND - Ground

Spesifikasi sensor DHT22 dapat dilihat di Tabel dibawah ini:

Tabel 3. 3 Spesifikasi Sensor DHT22

Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	Digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40 to 80 Celsius
Accuracy	humidity $\pm 2\%$ RH (Max $\pm 5\%$ RH); temperature $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1 Celsius
Repeatability	humidity $\pm 1\%$ RH;

Model	DHT22
	temperature $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\% \text{RH}$
Long-term Stability	$\pm 0.5\% \text{RH/year}$
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size $14 \times 18 \times 5 \text{mm}$ ; big size $22 \times 28 \times 5 \text{mm}$

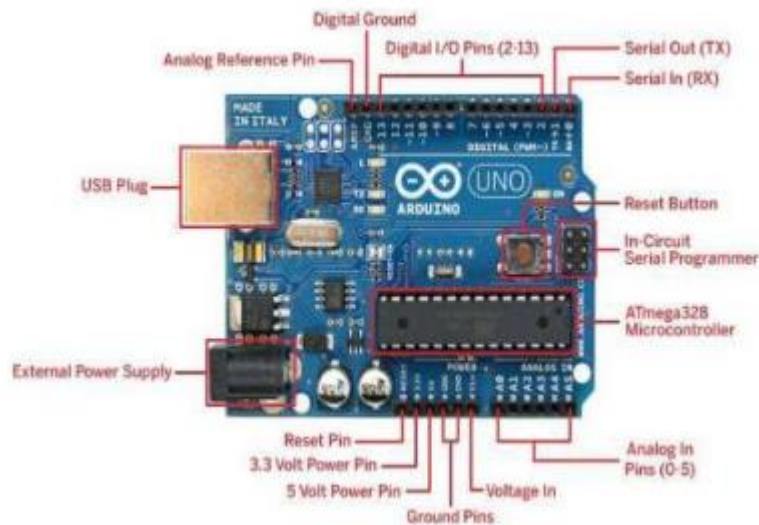
Suhu yang diukur pada penelitian ini adalah suhu udara dalam ruangan laboratorium yang terdapat di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

### 3.4 ARDUINO UNO



Gambar 3. 4 Logo Arduino Uno IDE

Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memiliki kemudahan dalam menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau menyuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai.



Gambar 3. 5 Arduino Uno

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

1. Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini



merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.

2. Sirkuit RESET yang lebih kuat
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2

Tabel 3. 4 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap Pin I/O	50mA
Arus DC Ketika 3.3V	50mA
Memori Flash	32 KB
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
Kecepatan clock	16 MHz

Perangkat lunak yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah IDE(Integrated Development Environment) Arduino dengan pemrograman arduino menggunakan Bahasa C Arduino yang telah dipermudah melalui library (Arduino.cc). Arduino menggunakan software processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara C++ dan java software. Software Arduino ini dapat di-instal di berbagai operating 23 system (OS) seperti: Linux, Mac OS, dan Windows. Software IDE Arduino terdiri dari tiga bagian yaitu: 1. Editor program, Untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch. 2. Compiler, modul yang berfungsi mengubah Bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya Bahasa

program yang dipahami oleh mikrokontroler. 3. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler.

### 3.5 SD CARD



Gambar 3. 6 SD Card

SD Card adalah kartu memori non-volatile yang dikembangkan oleh SD Card Association yang digunakan dalam perangkat portable. Saat ini, teknologi microSD sudah digunakan oleh lebih dari 400 merek produk serta dianggap sebagai standar.

Keluarga SD Card yang lain terbagi menjadi SDSC yang kapasitas maksimum resminya sekitar 2GB, meskipun beberapa ada yang sampai 4GB. SDHC (High Capacity) memiliki kapasitas dari 4GB sampai 32GB. Dan SDXC (Extended Capacity) kapasitasnya di atas 32GB hingga maksimum 2TB. Keberagaman kapasitas seringkali membuat kebingungan karena masing-masing protokol komunikasi sedikit berbeda. Dari sudut pandang perangkat, semua kartu ini termasuk kedalam keluarga SD. SD adapter memungkinkan konversi fisik kartu SD yang lebih kecil untuk bekerja di slot fisik yang lebih besar dan pada dasarnya ini adalah alat pasif yang menghubungkan pin dari SD Card yang kecil ke pin adaptor SD Card yang lebih besar.

## **Jenis-Jenis SD Card**

### **1. Memory Stick**

Memori Stick adalah salah satu jenis memory card yang dikeluarkan oleh perusahaan SONY. Ini di terapkan di berbagai alat elektronik lainnya seperti handphone, camera DSLR, Dll. Ada dua macam memori stick yang bisa anda ketahui yaitu Memory Stick Pro dan Memory Stick Duo Adalah sebuah angkatan kedua dari memory stick yang mempunyai peningkatan pada kecepatan dan juga kapasitas penyimpanannya.

### **2. Memory Stick Micro M2**

Memory Stick Micro (M2) menyuguhkan penyimpanan data yang lumayan besar hingga 8GB.

### **3. Multimedia Card atau MMC**

Multimedia Card atau MMC adalah kartu memori standar. Kartu memori seperti ini dipakai pada slot SD Card dan bentuknya pun lumayan besar dibandingkan dengan memori stick. RS-MMC (Reduced Size Multimedia Card) adalah MMC angkatan selanjutnya. Memori ini mempunyai ukuran yang lebih kecil. Bisa dipakai pada slot SD Card ataupun slot MMC, caranya dengan memakai adapter.

### **4. Secure Digital Card (SD Card)**

SD Card mempunyai bentuk seukuran dengan MMC. SD Card memiliki kecepatan dalam mentransfer data. Pada SD Card ini terdapat sebuah switch yang berguna agar SD Card menjadi write protected. Memori seperti ini banyak dipakai pada kamera, komputer, dan handphone.

### 5. **Mini SD**

Ukuran mini SD ini sekitar setengah dari SD Card. Cara menggunakannya adalah dengan memasukkannya ke dalam SD Card atau MMC dengan memakai adapter.

### 6. **Micro SD atau TransFlash**

Dibandingkan dengan Mini SD ukuran dari Micro SD lumayan lebih kecil. Memori seperti ini sering dipakai untuk handphone. Kapasitas penyimpanannya mencapai 16 GB.

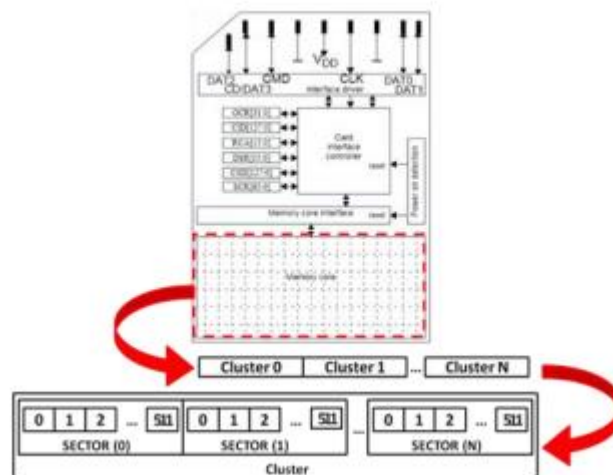
### 7. **XD Card**

Merupakan sebuah memori yang telah dikembangkan oleh Olympus dan Fuji yang dipakai untuk berbagai alat dan produk kamera yang dikeluarkan.

### 8. **Compact Flash Card (CF Card)**

Compact Flash Card atau yang biasa disebut dengan CF Card adalah sebuah kartu memori yang saat ini paling umum dipakai dalam sebuah kamera digital. Memori ini mempunyai chip controller sehingga kecepatan transfer datanya paling cepat. Tidak hanya itu, memori jenis ini juga mampu menyimpan file data lain seperti text. CF Memory ini mempunyai 2 ukuran yaitu Compact Flash tipe I (tebalnya 5mm) dan Compact Flash tipe II (tebalnya 3.3mm). Penyimpanannya yang lebih besar adalah Compact Flash tipe II.

9. **Smart Media Card** Smart Card memiliki bentuk ukuran seperti Flash Card. Memori ini mampu dipakai untuk menyimpan berbagai macam file multimedia.



Gambar 3. 7 Arsitektur SD Card

Seluruh data file terletak pada Memory core. Memory core terdiri dari beberapa cluster dan setiap cluster berisi beberapa sektor. Masing-masing sektor tersusun dari kumpulan byte dan setiap byte memiliki 8 bit lokasi memori. Format data SD Card umumnya menggunakan format File Allocation Table (FAT). FAT12 digunakan untuk kapasitas lebih kecil dari 16 MB. FAT16 digunakan untuk kapasitas 32 MB hingga 2 GB. FAT32 digunakan untuk kapasitas di atas 2 GB (SDHC). Pada penelitian ini digunakan SD Card yang telah diformat dengan tipe FAT16. FAT16 adalah salah satu tipe file sistem 16-bit, yang berarti bahwa alamat cluster tidak dapat lebih besar dari 16-bit. Oleh karena itu jumlah maksimum cluster yang dapat dirujuk dengan sistem FAT16 adalah 216 (65536) cluster dengan tiap cluster memiliki beberapa sektor yang masing-masing sektor memiliki kapasitas 512 byte.

Tabel 3. 5 Isi Partisi FAT16

Reserved + Boot Sector
File Allocation Table (FAT) Region
Root Directory
Data Directory

Berikut ini adalah penjelasan mengenai cara menggunakan SD Card dengan FAT16. SD Card terbagi atas sektor-sektor dan tiap satu sektornya berisi 512 byte. Secara default, proses baca atau tulis selalu melibatkan satu sektor (512 byte). Hal pertama yang harus dilakukan adalah membaca parameter SD Card dengan urutan langkah sebagai berikut:

1. Mengirimkan perintah Reset dan Init ke SD Card.
2. Membaca Master Boot Record (berada di sektor 0) untuk mengetahui lokasi Boot Sector. Lalu Boot Sector dibaca secara keseluruhan.
3. Nilai pada alamat-alamat tertentu dari Boot Sector diambil dan dihitung sehingga didapat parameter antara lain: alamat FAT Region, alamat Root Directory, alamat Data Region, jumlah sector per cluster, tipe FAT, dan kapasitas SD Card.

Setelah membaca parameter SD Card, maka langkah selanjutnya adalah menulis data pada SD Card. Urutan langkahnya adalah sebagai berikut:

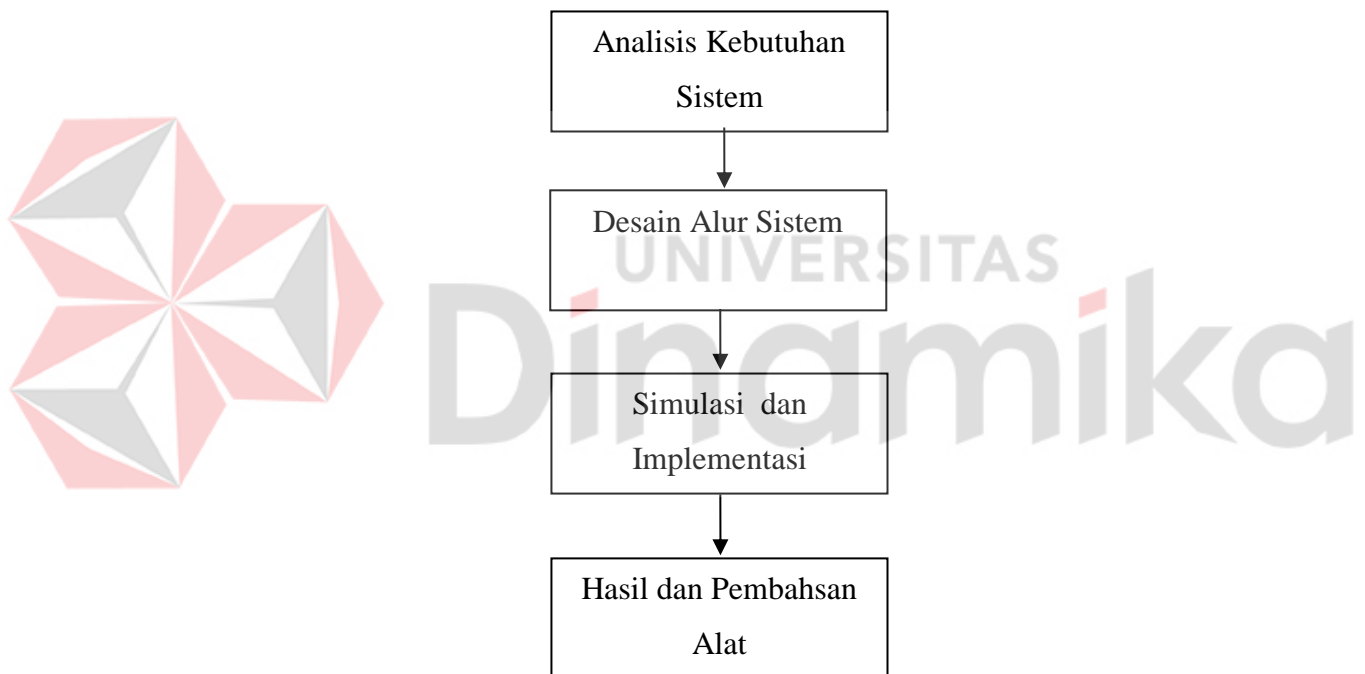
1. Mengirimkan perintah Reset dan Init ke SD Card.
2. Selanjutnya program akan menulis Nama Kartu dan Nama File pada Root Directory. Nilai Root Directory akan dibaca untuk mengetahui posisi sector awal untuk file. Program akan menulis tabel FAT pada FAT Region.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahap awal dari pengerjaan ini dengan menentukan seluruh tahapan yang akan dilalui, dibawah ini adalah tahapan dari Rancang Bangun Data Logger Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.



Gambar 4. 1 Tahapan Pengerjaan

Pembahasan dari setiap langkah pada prosedur penelitian akan dijelaskan dibawah ini:

### 1. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem sebagai bagian dari studi awal bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan spesifik sistem. Kebutuhan spesifik sistem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan seperti metode dan kebutuhan sistem berupa software dan hardware.

### 2. Desain Sistem

Dari data-data yang sudah didapatkan sebelumnya dari analisis kebutuhan, pada tahap desain ini akan dibuat gambar desain alur sistem kerja yang akan dibangun, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain bisa berupa desain struktur topologi jaringan, alur sistem kerja dan sebagainya yang akan memberikan gambaran yang jelas tentang project yang akan dibangun.

### 3. Simulasi dan Implementasi

Tahap simulasi bertujuan untuk melihat kinerja awal dari penelitian yang akan dilakukan pada aplikasi simulasi sebagai bahan pertimbangan awal dari penelitian yang akan dilakukan sebagai bahan pertimbangan sebelum sistem diterapkan, sehingga dalam tahap implementasi rancangan yang dibuat akan diterapkan pada Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Tahap yang terakhir adalah analisis terhadap hasil dari semua yang telah dilakukan pada proses implementasi. Hasil analisis berupa nilai yang telah ditentukan menjadi point penting/tolak ukur dari keberhasilan. Tolak ukur



yang digunakan untuk menganalisis adalah keberhasilan implementasi dari sistem yang dirancang.

## 4.2 Analisis Kebutuhan

Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak atau Software

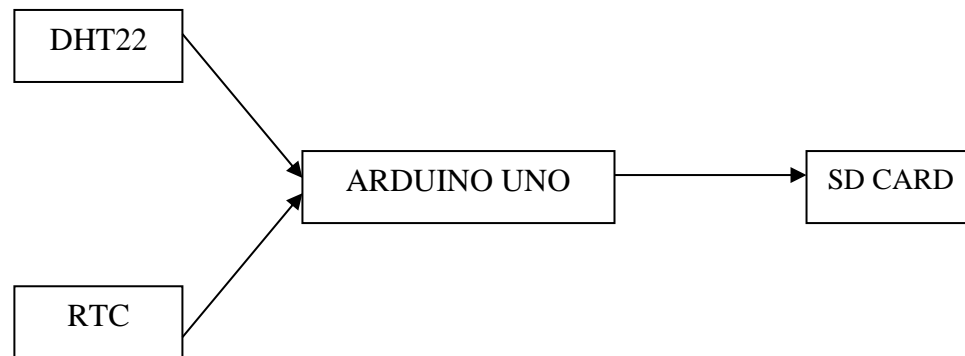
No	Nama	Fungsi
1	Eagel	Desain layout pada rangkaian deteksi suhu.
2	Proteus	Desain layout pada rangkaian deteksi suhu
3	Arduino IDE	Sebagai media untuk menuliskan <i>code</i> program pada Arduino Nano.
4	Windows 10	Sebagai sistem operasi yang digunakan

Tahap analisis kebutuhan sistem pada project ini yaitu kebutuhan model aplikasi yang akan digunakan dan kebutuhan perangkat yang menunjang berjalannya sistem. Sedangkan kebutuhan perangkat meliputi perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan sistem aplikasi dan desain maupun kebutuhan perangkat keras. Adapun kebutuhan perangkat dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama/Jenis Perangkat	Jumlah
1	Modul SD Card	1
2	Arduino Nano	1
3	Kabel Serial USB	1
4	DHT22	1
5	SD Card	1
6	<i>Chassing 3D Printing</i>	1
7	Modul RTC	1

### 4.3 Design Alur Sistem



Gambar 4. 2 Desain Alur Sistem

Pada gambar telah terdapat alur bagaimana sistem dapat melakukan monitoring Suhu dan Kelembaban di Laboratorium Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.

#### 4.3.1 Menerima Data Dari Sensor DHT22

Menerima data berupa data nilai suhu kelembaban dan suhu relatif sensor digital - output. Menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan thermistor untuk mengukur udara di sekitarnya, dan keluar sinyal digital pada pin data. Dalam proyek ini menggunakan sensor ini dengan Arduino uno.

#### 4.3.2 Menerima Data Dari Modul RTC

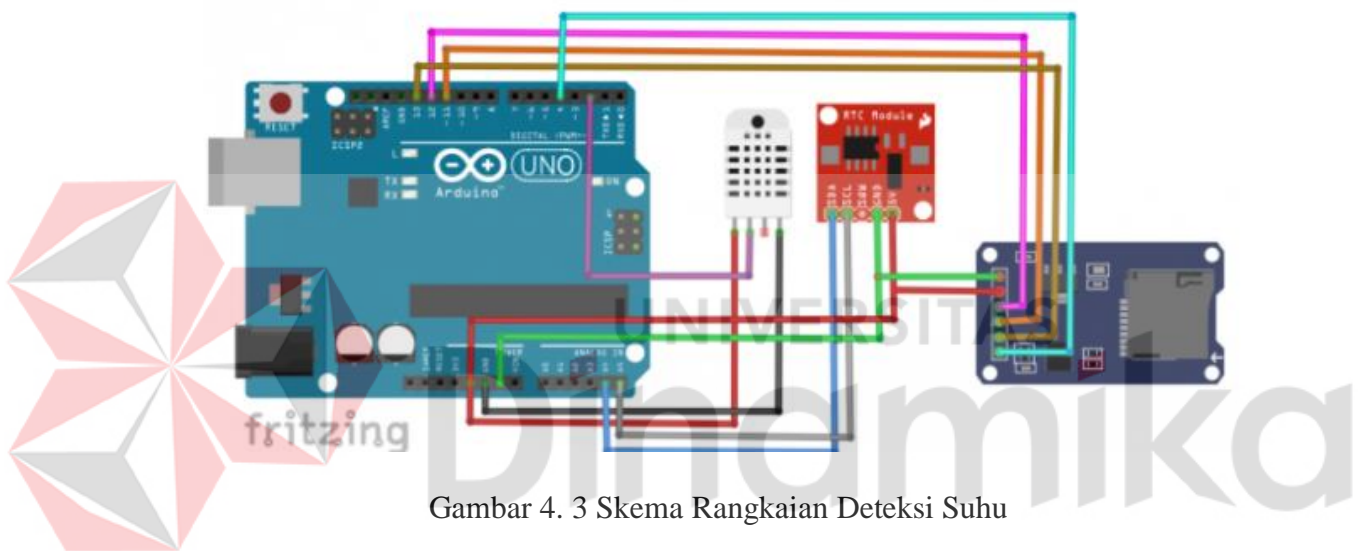
Setelah menerima data analog yang berasal dari pin A0 selanjutnya komponen yang diperlukan untuk memberikan informasi mengenai waktu. Waktu disini dapat berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. Arduino (misalnya UNO) tidak dilengkapi secara internal dengan RTC.

### 4.3.3 Menampilkan Nilai Suhu Di Serial Monitor

Variabel nilai yang telah diketahui tadi dapat ditampilkan pada Serial Monitor yang terdapat nilai suhu dan kelembaban serta terdapat waktu dan juga tanggal real time.

## 4.4 Simulasi dan Implementasi

### 4.4.1 Skema Rangkaian Deteksi Suhu

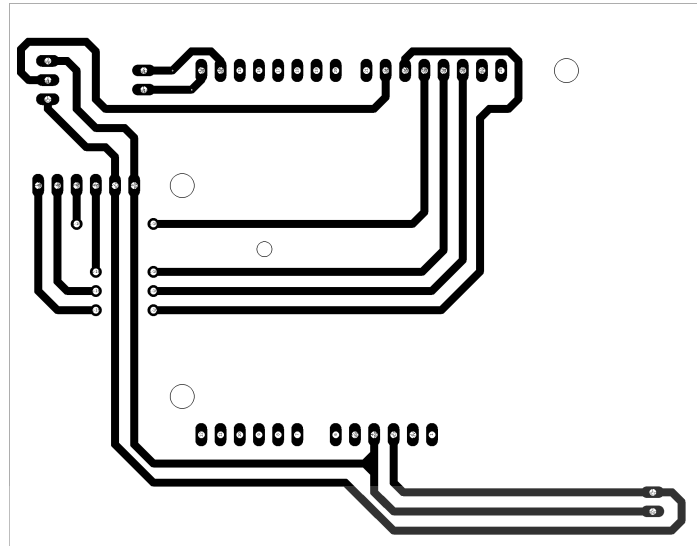


Gambar 4. 3 Skema Rangkaian Deteksi Suhu

Gambar 4.3 Merupakan skema rangkaian yang digunakan pada proyek Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium Di Balai Riset Dan Standardisasi Industri Surabaya.



Gambar 4.7 merupakan print layout bagian atas yang akan ditempelkan pada PCB agar memudahkan proses pemasangan komponen dan pengeboran pada PCB.

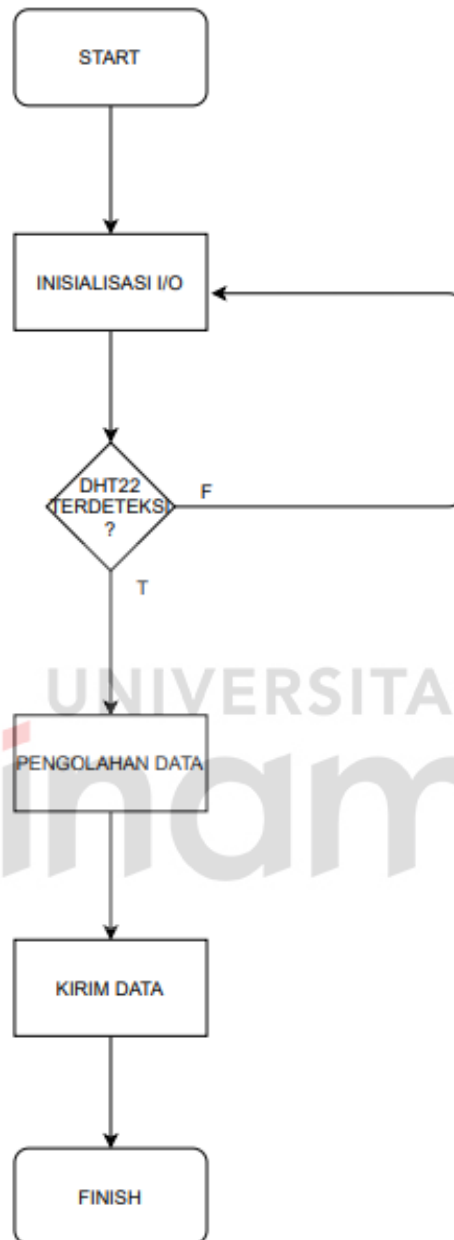


Gambar 4. 6 Layout Print Bawah

Gambar 4.8 merupakan print layout bagian bawah yang akan ditempelkan pada PCB untuk membuat jalur rangkaian pada tembaga setelah proses *etching* PCB.

#### 4.4.3 Flowchart dan Program Deteksi Suhu

##### A. Flowchart Program



Gambar 4. 7 Flowchart Program

## B. Program Arduino

```
#include "DHT.h"
#include <SD.h>
#include "DS3231_Simple.h"

#define DHTPIN 9
#define DHTTYPE DHT22

DS3231_Simple Clock;
const int chipSelect = 10;
void(*reset) (void) = 0;
String str;

DHT sensor(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  sensor.begin();
  Clock.begin();
  Serial.println("Initializing SD Card...");
  if (!SD.begin(chipSelect))
  {
    Serial.println("Card failed, or not present"); // don't do anything
    more:
    return;
  }
  Serial.println("card initialized.");
}

void loop()
{
  DateTime waktu;
  waktu = Clock.read();
  float humidity = sensor.readHumidity();
  float temperature_C = sensor.readTemperature();
  float temperature_F = sensor.readTemperature(true);

  if (isnan(humidity) || isnan(temperature_C) ||
      isnan(temperature_F))
  {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }

  float heat_indexF = sensor.computeHeatIndex(temperature_F,
  humidity);
  float heat_indexC = sensor.convertFtoC(heat_indexF);

  File sdcard_file = SD.open("dht22.txt", FILE_WRITE);
  // if the file is available, write to it:
  if (sdcard_file)
  {
    sdcard_file.print("Suhu Dalam C : ");
    sdcard_file.print(temperature_C);
    sdcard_file.print(" Kelembaban : ");
    sdcard_file.print(humidity);
  }
}
```

```

sdcard_file.print(" Tanggal : ");
sdcard_file.print(waktu.Day);
sdcard_file.print("/");
sdcard_file.print(waktu.Month);
sdcard_file.print("/");
sdcard_file.print(waktu.Year);
sdcard_file.print(" ");
sdcard_file.print(" Jam : ");
sdcard_file.print(waktu.Hour);
sdcard_file.print(":");
sdcard_file.print(waktu.Minute);
sdcard_file.print(":");
sdcard_file.println(waktu.Second);
sdcard_file.close();

//print to the serial port too:
Serial.print("Suhu Dalam C : ");
Serial.print(temperature_C);
Serial.print(" Kelembaban : ");
Serial.print(humidity);
Serial.print(" Tanggal : ");
Serial.print(waktu.Day);
Serial.print("/");
Serial.print(waktu.Month);
Serial.print("/");
Serial.print(waktu.Year);
Serial.print(" ");
Serial.print(" Jam : ");
Serial.print(waktu.Hour);
Serial.print(":");
Serial.print(waktu.Minute);
Serial.print(":");
Serial.println(waktu.Second);

delay(3600000);
//delay(10000);
}
else
{
Serial.println("error opening dht22.txt");
}

reset();
}

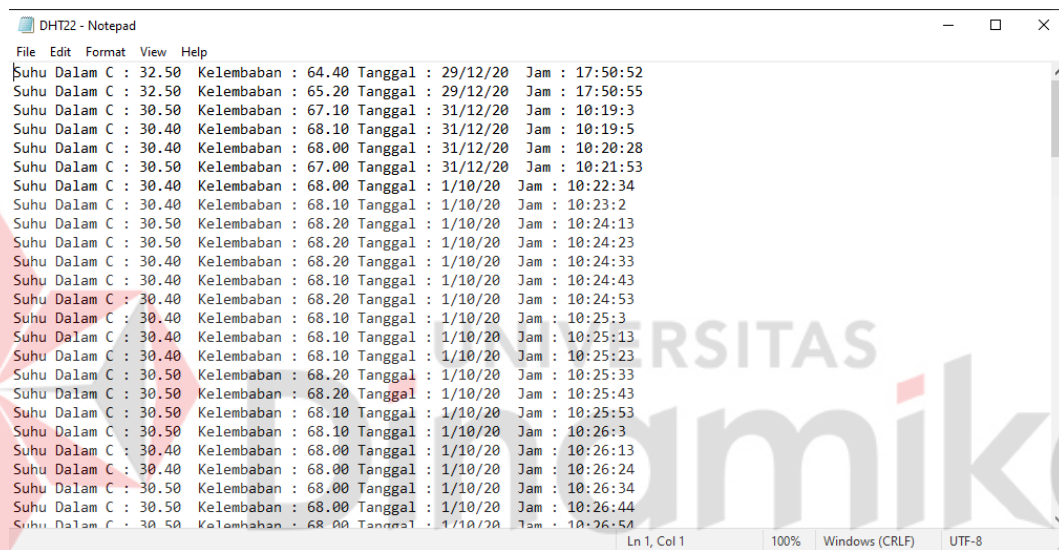
```



## 4.5 Hasil dan Pembahasan Alat

### 4.5.1 Hasil Pengujian Alat Deteksi Suhu

Pada tahap ini dilakukan pembahasan secara detail mengenai hasil yang didapatkan dari implementasi yang sudah dilakukan. Pengujian yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diperlukan, yaitu pengujian untuk mengecek suhu dan kelembaban di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

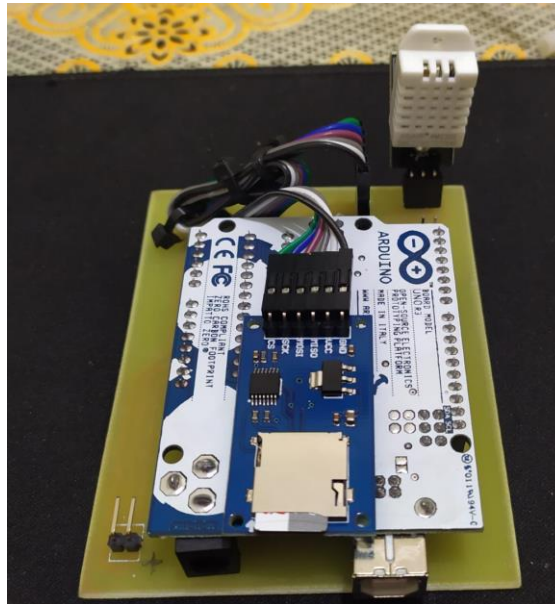


Suhu Dalam C	Kelembaban	Tanggal	Jam
32.50	64.40	29/12/20	17:50:52
32.50	65.20	29/12/20	17:50:55
30.50	67.10	31/12/20	10:19:3
30.40	68.10	31/12/20	10:19:5
30.40	68.00	31/12/20	10:20:28
30.50	67.00	31/12/20	10:21:53
30.40	68.00	1/10/20	10:22:34
30.40	68.10	1/10/20	10:23:2
30.50	68.20	1/10/20	10:24:13
30.50	68.20	1/10/20	10:24:23
30.40	68.20	1/10/20	10:24:33
30.40	68.10	1/10/20	10:24:43
30.40	68.20	1/10/20	10:24:53
30.40	68.10	1/10/20	10:25:3
30.40	68.10	1/10/20	10:25:13
30.40	68.10	1/10/20	10:25:23
30.50	68.20	1/10/20	10:25:33
30.50	68.20	1/10/20	10:25:43
30.50	68.10	1/10/20	10:25:53
30.50	68.10	1/10/20	10:26:3
30.40	68.00	1/10/20	10:26:13
30.40	68.00	1/10/20	10:26:24
30.50	68.00	1/10/20	10:26:34
30.50	68.00	1/10/20	10:26:44
30.50	68.00	1/10/20	10:26:54

Gambar 4. 8 Hasil Deteksi Suhu

Seperti pada latar belakang masalah, terdeteksi nilai suhu, kelembaban, tanggal dan jam sudah sesuai dengan kondisi di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

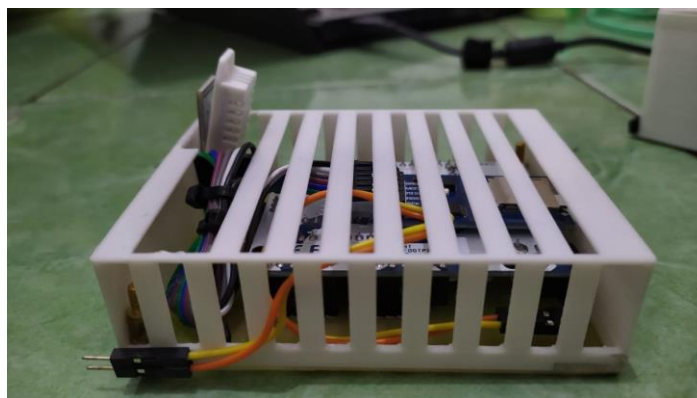
#### 4.5.2 Hasil Implementasi Rangkaian Deteksi Suhu



Gambar 4. 9 Implementasi Rangkaian Deteksi Suhu

Pada rangkaian deteksi suhu tersebut terdapat DHT22 sebagai sensor deteksi suhu, Serta terdapat Modul SD Card berfungsi untuk membaca dan menulis data ke dari SD Card. Modul ini memiliki interfacing menggunakan komunikasi SPI. Kemudian data yang terdeteksi tersimpan di SD Card.

#### 4.5.3 Hasil Alat Deteksi Suhu



Gambar 4. 10 Hasil Tampak Depan Alat



Gambar 4. 11 Hasil Tampak Belakang Alat



Gambar 4. 12 Tampak Samping Alat



Gambar 4. 13 Port SD Card

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil Rancang Bangun *Data Logger* Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *Data Logger* Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium ini sangat bermanfaat untuk memantau suhu, kelembaban dan real time.
2. Alat tersebut dibuat untuk membantu karyawan dalam mendeteksi udara yang berada di ruangan laboratorium agar tetap sesuai dengan yang sudah ditentukan oleh perusahaan.
3. Alat ukur tersebut menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor suhu yang mempunyai tingkat akurasi dengan galat relative pengukuran suhu 4% ( $<4,5\%$ ) dan kelembaban 18% ( $<19,75\%$ ).
4. Sistem *data logger* suhu, kelembaban menggunakan SD Card sebagai media penyimpanan telah berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan sistem.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Rancang Bangun *Data Logger* Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya dapat berjalan dengan baik dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

## 5.2 Saran

Saran untuk pengembangan Rancang Bangun Data *Logger* Berbasis SD Card Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya diharapkan menggunakan sensor suhu yang lebih baik lagi. Karena, sensor dapat mempengaruhi tingkat keakurasian dalam segi pengukuran. Selanjutnya diharapkan untuk memperluas pemakaian di setiap sektor laboratorium yang berada di perusahaan tersebut.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR PUSTAKA

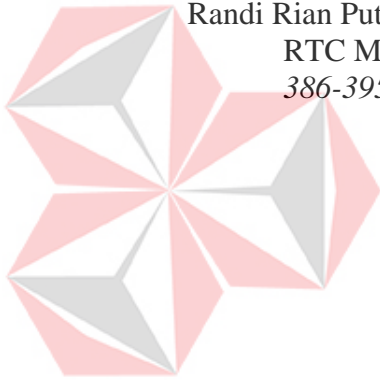
Faurizal, Boni P. Lapanporo, & Yudha Arman. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Data Logger Alat Ukur Suhu, Kelembaban dan. *PRISMA FISIKA, Vol. II, No. 3 (2014), Hal. 79 – 84.*

Faurizal1), & Faurizal, B. Y. (2014). Rancang Bangun Sistem Data Logger Alat Ukur Suhu, Kelembaban dan. *PRISMA FISIKA, Vol. II, No. 3 , Hal. 79 – 84.*

Hartono, R. (2013). Perancangan Sistem Data Logger Temperatur Baterai Berbasis Arduino Duemilanove. *Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.*

Irwanto, E. (n.d.). SISTEM MONITORING PENDETEKSI SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO R3. *Vol. 1, No. 2, 2019, 37-51 .*

Randi Rian Putra, H. S. (n.d.). Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler. *Volume 4, Nomor 2, April 2020, Page 386-395.*



UNIVERSITAS  
**Dinamika**