**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBABAN RUANGAN**

**SENSOR *DIGITAL HUMIDITY AND TEMPERATURE***

**Mata Kuliah Internet of Things**

HALAMAN JUDUL LUAR

****

**Disusun Oleh:**

**Achmad Rizky Zulkarnain 2125250045**

**Robert Antonius 2125250057**

**Rivaldo 2125250065**

**Program Studi Informatika**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa**

**Universitas Multi Data Palembang**

**Palembang**

**2024**

# ABSTRAK

XXXXXXXXXX

**Kata Kunci**:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**Keywords**:

# KATA PENGANTAR

Kata pengatar

DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL LUAR iii](#_Toc142127335)

[HALAMAN PERSETUJUAN iii](#_Toc142127336)

[PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR v](#_Toc142127337)

[Abstrak vi](#_Toc142127338)

[Abstract vii](#_Toc142127339)

[KATA PENGANTAR viii](#_Toc142127340)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc142127341)

[DAFTAR TABEL xi](#_Toc142127342)

[DAFTAR GAMBAR xii](#_Toc142127343)

[PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR xiii](#_Toc142127344)

[SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT xiv](#_Toc142127345)

[BAB 1 PENDAHULUAN 1](#_Toc142127346)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc142127347)

[1.2 Rumusan Masalah 3](#_Toc142127348)

[1.3 Ruang Lingkup 4](#_Toc142127349)

[1.4 Tujuan dan Manfaat 6](#_Toc142127350)

[1.5 Metodologi Penelitian 6](#_Toc142127351)

[1.6 Sistematika Penulisan 10](#_Toc142127352)

[BAB 2 LANDASAN TEORI 11](#_Toc142127353)

[2.1 <<SUB BAB>> 11](#_Toc142127354)

[2.2 <<SUB BAB>> 11](#_Toc142127355)

[2.2.1 <<SUB BAB>> 12](#_Toc142127356)

[2.2.2 <<SUB BAB>> 12](#_Toc142127357)

[2.2.3 <<SUB BAB>> 13](#_Toc142127358)

[2.3 <<SUB BAB>> 13](#_Toc142127359)

[2.4 <<SUB BAB>> 15](#_Toc142127360)

[2.5 <<SUB BAB>> 17](#_Toc142127361)

[2.6 Penelitian Terkait 21](#_Toc142127362)

[BAB 3 JUDUL BAB 3 27](#_Toc142127363)

[3.1 Lingkungan Pengujian Algoritma 27](#_Toc142127364)

[3.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) 27](#_Toc142127365)

[3.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) 27](#_Toc142127366)

[3.2 <<SUB BAB>> 28](#_Toc142127367)

[3.3 <<SUB BAB>> 29](#_Toc142127368)

[3.4 <<SUB BAB>> 31](#_Toc142127369)

[3.5 <<SUB BAB>> 34](#_Toc142127370)

[BAB 4 JUDUL BAB 4 37](#_Toc142127371)

[4.1 <<SUB BAB>> 37](#_Toc142127372)

[4.1.1 <<SUB SUB BAB>> 37](#_Toc142127373)

[4.1.2 <<SUB SUB BAB>> 38](#_Toc142127374)

[4.2 <<SUB BAB>> 44](#_Toc142127375)

[4.3 <<SUB BAB>> 47](#_Toc142127376)

[4.3.1 <<SUB SUB BAB>> 47](#_Toc142127377)

[4.3.2 <<SUB SUB BAB>> 47](#_Toc142127378)

[BAB 5 PENUTUP 50](#_Toc142127379)

[5.1 Kesimpulan 50](#_Toc142127380)

[5.2 Saran 50](#_Toc142127381)

[DAFTAR PUSTAKA 52](#_Toc142127382)

[LAMPIRAN 54](#_Toc142127383)

[Daftar Riwayat Hidup 55](#_Toc142127384)

[Lembar Konsultasi 56](#_Toc142127385)

[Kode Program 57](#_Toc142127386)

[<judul lampiran> 58](#_Toc142127387)

[<judul lampiran> 59](#_Toc142127388)

[Form Hasil Pemeriksaan Tingkat Plagiarisme 60](#_Toc142127389)

[Laporan Hasil Pengecekan Plagiarisme 61](#_Toc142127390)

[Notulen Tugas Akhir 62](#_Toc142127391)

# PENDAHULUAN

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do.

## Latar Belakang

Suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat tertentu, sedangkan kelembaban adalah banyaknya air yang terkandung dalam udara, biasanya dinyatakan dengan persentase [5]. Suhu dan kelembaban merupakan suatu alat ukur yang sangat berguna untuk berbagai macam hal. contohnya untuk mengetahui situasi dari suatu ruangan yang akan sangat berguna untuk preservasi bahan pangan, obat-obatan, server dan mengetahui kondisi ruangan, khusunya di rumah tempat tinggal. Alat ukur suhu dan kelembaban masih jarang ditemui pada rumah-rumah di indonesia karena masih dianggap suatu hal yang tidak terlalu berguna di rumah. Buktinya bisa dilihat dari sisi smart home pada artikel [2] penetrasi smart home pada rumah tangga saat ini di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 11,4% dan diperkirakan akan mencapai 18,3% pada tahun 2026, sedangkan jika dilihat data pada website BPS [3] terdapat 84,95% keluarga di indonesia yang sudah memiliki rumah sendiri.

Informasi tentang suhu dan kelembaban di suatu ruangan sangatlah penting, menurut penelitian [4] untuk menghabiskan waktu didalam ruangan/gedung manusia akan mencari kondisi yang nyaman dalam kehidupannya. Oleh karenanya salah satu faktor kenyamanan dan kesehatan yang optimal pada manusia bergantung pada suhu yang ada disekitarnya. Salah satu resiko yang paling fatal jika tidak mengetahui suhu di dalam ruangan adalah tidak tahunya terjadi kebakaran. Resiko tidak adanya informasi tentang suhu dan kelembaban di dalam ruangan adalah tidak mengetahui adanya kebakaran. (cek di wa yang aku kerem ke aku rivaldo) [6][7] ……………..

Pentingnya suhu dan kelembaban menjadi suatu acuan untuk mengukur nilai suhu dan kelembaban di dalam ruangan. Masalah ini bisa dipecahkan dengan menggunakan termometer, namun menurut penelitian [8] monitoring suhu dengan cara manual dengan mencatatnya sesuai dari termometer, tetapi hal ini belum dapat memonitoring suhu secara real-time. Karena jika termometer ditempel di ruangan maka kita tidak dapat mengetahui suhu ruangan jika kita berada di luar ruangan. Oleh karena itu diperlukan alat yang dapat mengukur suhu dan kelembaban dan menginformasikan ke kita secara real time. Masalah ini bisa diselesaikan dengan menggunakan alat IoT.

Menurut penilitan [10] Internet of Things adalah sesuatu yang terhubung langsung ke internet tanpa perantara manusia dan dapat bekerja secara otomatis seperti kemampuan mengambil data secara otomatis. Juga penelitian [9] Internet of Things adalah sensor yang terhubung dengan jaringan untuk sistem komputasi. Sehingga dapat melakukan pemantauan atau tindakan dari objek dan perangkat yang terhubung. Pangsa pasar Internet of Things (IoT) di Indonesia diperkirakan berkembang dengan nilai mencapai Rp 444 triliun di tahun 2022. Nilai tersebut disumbang dari berbagai macam teknologi, salah satunya adalah perangkat IoT 56 triliun [11]. Salah satu alat IoT untuk menyelesaikan masalah ini adalah sensor suhu dan kelembaban yaitu DHT11. Menurut penelitian [12] DHT11 memiliki output digital yang sudah terkalibrasi. Sensor ini terdiri dari komponen pengukur kelembaban tipe resistive dan pengukuran suhu melalui NTC serta terhubung dengan 8 bit uC sehingga memberikan hasil yang cukup baik, kecepatan respon yang cukup, memiliki ketahanan yang baik terhadap interferensi dan cukup murah dalam harga. Ini menjadikan DHT11 sebagai salah satu sensor yang sangat baik untuk penelitian ini, karena data yang didapatkan oleh sensor DHT11 nantinya akan ditampilkan dalam bentuk data yang dapat dikirimkan melalui internet.

Penelitian terkait

Oleh karena itu penelitian ini diperlukan blablabla.

## Permasalahan

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

## Tujuan

Dalam penelitian ini ditentukan ruang lingkup atau batasan masalah sebagai berikut:

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua
2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor.
4. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua:
   1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad:
      1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad.
      2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad.
      3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad.
      4. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad.
      5. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad.
   2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor:
      1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      4. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      5. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      6. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
      7. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur ad
5. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor.
6. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.
7. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur:
   1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
   2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.*.*
   3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.*.*
   4. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.*.*
   5. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua..

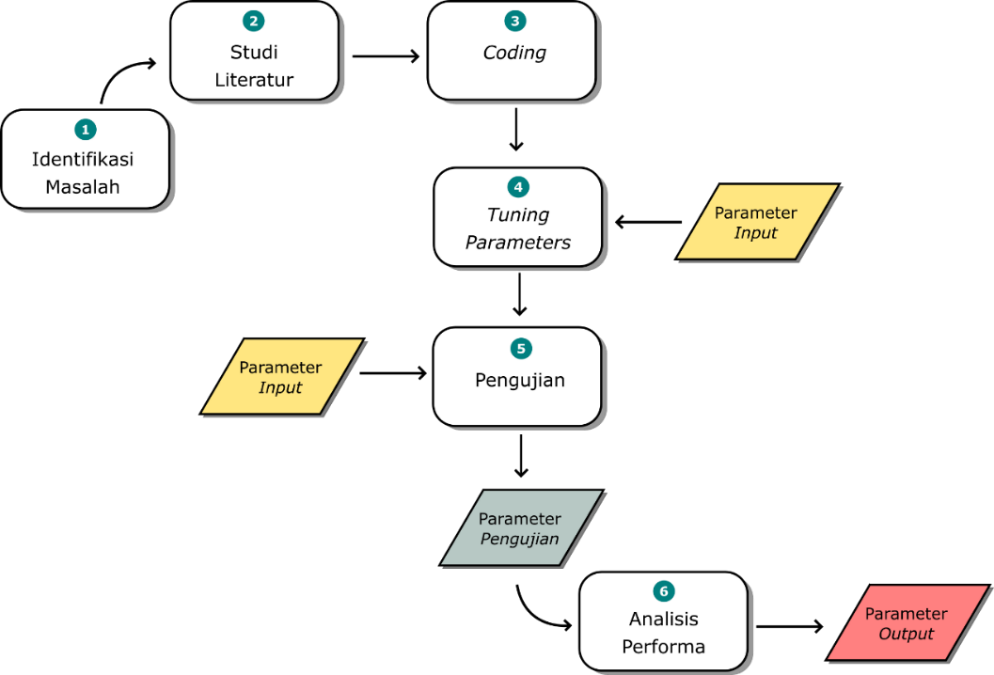
## Manfaat

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

## Ruang Lingkup Proyek

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

Jika menaruh gambar ataupun tabel pada laporan, pastikan ada kalimat keterangan untuk gambar ataupun tabel tersebut. Tidak perlu menulis gambar di atas atau gambar di bawah, cukup tulis nomor gambarnya saja, seperti Gambar 1.1 merupakan contoh dari suatu bagan lorem ipsum, Gambar 1.1 menjelaskan lokasi tempat pengambilan data yang beralamat di Lorem Ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit Gambar 1.1, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat:

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

1. Lorem ipsum dolor sit amet

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

# TINJAUAN PUSTAKA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

## NodeMCU

NodeMCU adalah.

Versi 3 NodeMCU menggunakan modul ESP-12E (ESP8266MOD) dan merupakan papan pengembangan yang mudah digunakan dengan pin analog dan digital, adapter *universal serial bus* (USB) ke *serial* dengan modul CH340g, dan soket *micro* USB <https://loginov-rocks.medium.com/quick-start-with-nodemcu-v3-esp8266-arduino-ecosystem-and-platformio-ide-b8415bf9a038>.

## Sensor *Digital Humidity and Temperature*

AAAA

## *Buzzer*

AAA

## Kabel *Jumper*

AAA

## Kabel USB

AAA

## *Power Bank*

AAA

## Visual Studio Code

Visual Studio Code

*Extension* PlatformIO pada Visual Studio Code digunakan untuk pembangunan perangkat lunak untuk perangkat ESP8266.

## *Arduino*

*Multi-objective problem* adalah permasalahan yang memiliki lebih dari satu fungsi tujuan yang harus dicapai untuk menyelesaikan masalah tersebut(de Oliveira, Freitas, & Tinós, 2018; Lei dkk., 2018). Nilai dari seluruh fungsi tujuan tersebut haruslah dapat dioptimalkan oleh suatu algoritma dalam proses eksekusi. *Evolutionary algorithm* seperti *genetic algorithm* telah menjadi algoritma utama untuk memecahkan masalah *multi-objective problem* dalam dekade akhir ini (Akkan & Gülcü, 2018).

## Firebase

*Genetic Algorithm* (GA) merupakan *evolutionary algorithm* yakni algoritma dengan metode heuristik yang dikembangkan berdasarkan konsep evolusi dalam biologi (Yousef dkk., 2016). Tahapan dari algoritma ini dapat dilihat pada Gambar 2.1. cepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in Lorem ipsum dolor sit amet.

## React

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor oris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua dapat dilihat pada Tabel 2.2.

# METODE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex e.

## Perangkat yang Digunakan

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consect.

### Perangkat Keras (*Hardware*)

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat:

1. **NodeMCUv3**

AAAAA

1. **Sensor *Digital Humidity and Temperature***

AAAA

1. ***Buzzer***

AAAA

1. **Kabel *Jumper***

AAA

1. **Kabel USB**

AA

1. ***Power Bank***

AA

### Perangkat Lunak (*Software*)

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea

1. **Visual Studio Code**

AAA

1. **Firebase**

AAAA

1. **React**

AAAAAAA

## Pembangunan Perangkat

, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliqeiusmod tempor.

### Pembangunan Perangkat Keras

AAAa

### Penggunaan Arduino

AAA

### Penggunaan Firebase

AAA

### Pembangunan Aplikasi Berbasis Web

## Cara Kerja Perangkat

Lorem ipsum dolor ut labore et.

# HASIL PENGUJIAN

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consect.

## Hasil Pengujian

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua:

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian FGA Skenario 20 Individu Semester Gasal

| **No** | **Generasi Jadwal Terbaik** | **Pelanggaran HC Jadwal Terbaik** | **Pelanggaran SC Jadwal Terbaik** | **Fitness Jadwal Terbaik** | **Waktu Eksekusi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 808 | 7 | 18 | 0,008 | 5673 |
| **2** | 941 | 6 | 12 | 0,01031 | 4676 |
| **3** | 994 | 6 | 20 | 0,00826 | 4550 |
| **4** | 982 | 8 | 20 | 0,00709 | 4540 |
| **5** | 581 | 7 | 15 | 0,00862 | 4556 |
| **6** | 557 | 6 | 14 | 0,00971 | 4681 |
| **7** | 941 | 3 | 18 | 0,01176 | 4708 |
| **8** | 773 | 5 | 18 | 0,00952 | 5394 |
| **9** | 922 | 7 | 19 | 0,00781 | 4749 |
| **10** | 968 | 4 | 16 | 0,01124 | 4742 |
| **11** | 983 | 6 | 12 | 0,01031 | 4752 |
| **12** | 748 | 7 | 14 | 0,00885 | 4768 |
| **13** | 977 | 7 | 15 | 0,00862 | 5064 |
| **14** | 511 | 7 | 11 | 0,00962 | 4534 |
| **15** | 846 | 5 | 21 | 0,00877 | 4544 |
| **16** | 847 | 5 | 14 | 0,01075 | 4677 |
| **17** | 878 | 8 | 15 | 0,00794 | 4688 |
| **18** | 949 | 6 | 16 | 0,00917 | 4761 |
| **19** | 767 | 8 | 17 | 0,00758 | 4670 |
| **20** | 972 | 4 | 17 | 0,01087 | 4687 |
| **21** | 841 | 5 | 17 | 0,0098 | 4579 |
| **22** | 161 | 7 | 22 | 0,0073 | 4540 |
| **23** | 897 | 6 | 20 | 0,00826 | 4685 |
| **24** | 970 | 6 | 16 | 0,00917 | 4674 |
| **25** | 464 | 7 | 17 | 0,0082 | 4683 |
| **26** | 720 | 5 | 21 | 0,00877 | 4698 |
| **27** | 881 | 5 | 16 | 0,0101 | 4675 |
| **28** | 803 | 5 | 13 | 0,01111 | 4556 |
| **29** | 733 | 4 | 17 | 0,01087 | 4682 |
| **30** | 989 | 8 | 21 | 0,00694 | 4680 |
| **31** | 981 | 5 | 16 | 0,0101 | 4701 |
| **32** | 879 | 6 | 20 | 0,00826 | 4758 |
| **33** | 977 | 3 | 19 | 0,01136 | 4579 |
| **34** | 977 | 8 | 13 | 0,00833 | 4581 |
| **35** | 729 | 5 | 16 | 0,0101 | 4669 |
| **36** | 619 | 4 | 22 | 0,00935 | 4675 |
| **37** | 940 | 7 | 19 | 0,00781 | 4677 |
| **38** | 978 | 8 | 13 | 0,00833 | 4701 |
| **39** | 942 | 5 | 19 | 0,00926 | 4701 |
| **40** | 990 | 4 | 21 | 0,00962 | 4579 |
| **41** | 799 | 7 | 15 | 0,00862 | 4555 |
| **42** | 996 | 3 | 19 | 0,01136 | 4691 |
| **43** | 879 | 6 | 16 | 0,00917 | 4679 |
| **44** | 574 | 6 | 16 | 0,00917 | 4692 |
| **45** | 940 | 5 | 20 | 0,00901 | 4580 |
| **46** | 522 | 5 | 17 | 0,0098 | 4551 |
| **47** | 439 | 5 | 20 | 0,00901 | 4677 |
| **48** | 843 | 5 | 17 | 0,0098 | 4673 |
| **49** | 900 | 9 | 14 | 0,00752 | 4673 |
| **50** | 895 | 4 | 20 | 0,0099 | 4688 |
| **Minimum** | **161** | **3** | **11** | **0,00694** | **4534** |
| **Rata-Rata** | **824,06** | **5,8** | **17,08** | **0,009224** | **4698,92** |
| **Maksimum** | **996** | **9** | **22** | **0,01176** | **5673** |

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian GA Skenario 20 Individu Semester Gasal

| **No** | **Generasi Jadwal Terbaik** | **Pelanggaran HC Jadwal Terbaik** | **Pelanggaran SC Jadwal Terbaik** | **Fitness Jadwal Terbaik** | **Waktu Eksekusi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 864 | 0 | 7 | 0,04545 | 4215 |
| **2** | 716 | 0 | 8 | 0,04 | 3205 |
| **3** | 787 | 0 | 9 | 0,03571 | 3165 |
| **4** | 901 | 0 | 8 | 0,04 | 3163 |
| **5** | 877 | 0 | 6 | 0,05263 | 3228 |
| **6** | 750 | 0 | 5 | 0,0625 | 3211 |
| **7** | 910 | 0 | 6 | 0,05263 | 3181 |
| **8** | 981 | 0 | 7 | 0,04545 | 3174 |
| **9** | 892 | 1 | 9 | 0,02632 | 3166 |
| **10** | 844 | 0 | 9 | 0,03571 | 3174 |
| **11** | 696 | 0 | 9 | 0,03571 | 3173 |
| **12** | 785 | 0 | 5 | 0,0625 | 3169 |
| **13** | 836 | 0 | 7 | 0,04545 | 3169 |
| **14** | 801 | 0 | 7 | 0,04545 | 3193 |
| **15** | 884 | 0 | 7 | 0,04545 | 3254 |
| **16** | 925 | 0 | 9 | 0,03571 | 3191 |
| **17** | 745 | 1 | 8 | 0,02857 | 3172 |
| **18** | 698 | 1 | 5 | 0,03846 | 3174 |
| **19** | 798 | 0 | 7 | 0,04545 | 3159 |
| **20** | 790 | 0 | 8 | 0,04 | 3150 |
| **21** | 830 | 0 | 8 | 0,04 | 3160 |
| **22** | 803 | 0 | 12 | 0,02703 | 3155 |
| **23** | 876 | 0 | 7 | 0,04545 | 3199 |
| **24** | 938 | 0 | 7 | 0,04545 | 3246 |
| **25** | 754 | 0 | 5 | 0,0625 | 3215 |
| **26** | 720 | 0 | 6 | 0,05263 | 3176 |
| **27** | 830 | 1 | 3 | 0,05 | 3159 |
| **28** | 954 | 0 | 7 | 0,04545 | 3152 |
| **29** | 959 | 0 | 3 | 0,1 | 3173 |
| **30** | 362 | 0 | 4 | 0,07692 | 3176 |
| **31** | 702 | 0 | 7 | 0,04545 | 3213 |
| **32** | 646 | 0 | 7 | 0,04545 | 3249 |
| **33** | 780 | 0 | 8 | 0,04 | 3171 |
| **34** | 870 | 0 | 6 | 0,05263 | 3187 |
| **35** | 929 | 0 | 4 | 0,07692 | 3176 |
| **36** | 687 | 0 | 6 | 0,05263 | 3156 |
| **37** | 844 | 0 | 8 | 0,04 | 3152 |
| **38** | 987 | 0 | 6 | 0,05263 | 3232 |
| **39** | 874 | 0 | 9 | 0,03571 | 3218 |
| **40** | 750 | 0 | 9 | 0,03571 | 3323 |
| **41** | 982 | 0 | 4 | 0,07692 | 3187 |
| **42** | 826 | 0 | 6 | 0,05263 | 3164 |
| **43** | 985 | 0 | 5 | 0,0625 | 3163 |
| **44** | 890 | 0 | 3 | 0,1 | 3167 |
| **45** | 473 | 0 | 9 | 0,03571 | 3165 |
| **46** | 943 | 0 | 4 | 0,07692 | 3143 |
| **47** | 831 | 0 | 8 | 0,04 | 3184 |
| **48** | 925 | 0 | 7 | 0,04545 | 3244 |
| **49** | 997 | 0 | 7 | 0,04545 | 3184 |
| **50** | 954 | 0 | 6 | 0,05263 | 3182 |
| **Minimum** | **362** | **0** | **3** | **0,02632** | **3143** |
| **Rata-Rata** | **827,62** | **0,08** | **6,74** | **0,049398** | **3207,14** |
| **Maksimum** | **997** | **1** | **12** | **0,1** | **4215** |

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi

# PENUTUP

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

## Kesimpulan

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip:

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea.
2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea.

## Saran

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis:

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur.
2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing.
3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation.
4. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip.

REFERENSI

[1] <https://media.neliti.com/media/publications/283803-internet-of-things-iot-sistem-pengendali-c98bdddd.pdf>

[2] https://www.depokpos.com/2022/12/gandeng-tuya-telkom-kembangkan-ekosistem-smart-home-di-indonesia/

[3] https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/ODQ5IzI=/persentase-rumah-tangga-menurut-provinsi-dan-status-kepemilikan-rumah-milik-sendiri.html

[4] <https://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUTIKOMP/article/view/1676/2994>

[5] <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/6080/4/Chapter%20II.pdf>

[6]

[7]

[8] <https://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/jiki/article/download/3044/1636/12421>

[9] McKinsey. The Internet of Things: Mapping The Value Beyond The Hype. [Internet]. McKinsey Global Institute; 2015. 127 hlm. Tersedia pada: https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and %20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Thi ngs%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking\_the \_potential\_of\_the\_Internet\_of\_Things\_Executive\_summary.pdf

[10] Waher P. Mastering Internet of Things: Design and Create Your Own IoT Applications Using Raspberry Pi 3. Packt Publishing; 2018.

[11] <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/download/2383/1000/>

[12] https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/download/3548/3351

Abdelhalim, E. A., & El Khayat, G. A. (2016). A utilization-based genetic algorithm for solving the university timetabling problem (UGA). *Alexandria Engineering Journal*, *55*(2), 1395–1409. https://doi.org/10.1016/j.aej.2016.02.017

Akkan, C., & Gülcü, A. (2018). A bi-criteria hybrid genetic algorithm with robustness objective for the course timetabling problem. *Computers and Operations Research*, *90*, 22–32. https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.09.007

de Oliveira, L. L., Freitas, A. A., & Tinós, R. (2018). Multi-objective genetic algorithms in the study of the genetic code’s adaptability. *Information Sciences*, *425*, 48–61. https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.10.022

Febrita, R. E., & Mahmudy, W. F. (2017). Modified genetic algorithm for high school time-table scheduling with fuzzy time window. *International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology*, 88–92.

Gao, S., & Silva, C. W. De. (2016). A modified estimation distribution algorithm based on extreme elitism. *BioSystems*, *150*, 149–166. https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2016.10.001

Ghasemi, E., Moradi, P., & Fathi, M. (2015). Integrating ABC with genetic grouping for university course timetabling problem. *2015 5th International Conference on Computer and Knowledge Engineering (lCCKE)*, 24–29.

Jafari-Marandi, R., & Smith, B. K. (2017). Fluid genetic algorithm (FGA). *Journal of Computational Design and Engineering*, *4*(2), 158–167. https://doi.org/10.1016/j.jcde.2017.03.001

Lei, Y., Shi, J., & Yan, Z. (2018). A memetic algorithm based on MOEA/D for the examination timetabling problem. *Soft Computing*, *22*(5), 1511–1523. https://doi.org/10.1007/s00500-017-2886-y

Lewis, R., & Thompson, J. (2014). Analysing the effects of solution space connectivity with an effective metaheuristic for the course timetabling problem. *European Journal of Operational Research*, *240*(3), 637–648. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.041

Liu, W., Zhu, H., Wang, Y., Zhou, S., Bai, Y., & Zhao, C. (2013). Topology optimization of support structure of telescope skin based on bit-matrix representation NSGA-II. *Chinese Journal of Aeronautics*, *26*(6), 1422–1429. https://doi.org/10.1016/j.cja.2013.07.046

Mahiba, A. A., & Durai, C. A. D. (2012). Genetic algorithm with search bank strategies for university course timetabling problem. *Procedia Engineering*, *38*, 253–263. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.06.033

Parera, S., Sukmana, H. T., & Wardhani, L. K. (2016). Application of genetic algorithm for class scheduling (case study: faculty of science and technology UIN Jakarta). *2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management*, 1–5. https://doi.org/10.1109/CITSM.2016.7577525

Yousef, A. H., Salama, C., Jad, M. Y., El-gafy, T., Matar, M., & Habashi, S. S. (2016). A GPU based genetic algorithm solution for the timetabling problem. *2016 11th International Conference on Computer Engineering & Systems (ICCES)*, 103–109. https://doi.org/10.1109/ICCES.2016.7821982