Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

Rancang Bangun Otomatisasi On/Off Kipas Angin Berbasis Mikrokontroler

Fitriayu Ms[1,*], Hamdan Dangkang[2], Gusnawati H[3]

[1] Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
[2] Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
[3] Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
Email: [1]fitriayu.ms2611@gmail.com , [2] hdkart2020@gmail.com , [3]gusnawatihonjong@gmail.com
(*: coressponding author)

Submitted 02-02-2026; Accepted 03-14-2026; Published 03-31-2026

Abstrak- Perkembangan teknologi berbasis mikrokontroler memberikan kemudahan dalam menciptakan sistem otomatisasi yang efisien dan cerdas, khususnya dalam pengendalian perangkat elektronik rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem otomatisasi *on/off* kipas angin berbasis mikrokontroler yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan suhu, waktu, dan keberadaan manusia. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali, yang dikombinasikan dengan sensor suhu DHT11, modul RTC DS3231, sensor PIR, *relay*, dan LCD 16x2. Alat ini bekerja dengan membaca waktu dari RTC, mendeteksi suhu ruangan, serta mendeteksi pergerakan manusia. Kipas angin akan menyala secara otomatis apabila suhu ruangan melebihi 29°C, berada dalam rentang waktu yang telah ditentukan (jam pelajaran), dan terdapat aktivitas manusia di dalam ruangan. Selain itu, informasi suhu dan waktu ditampilkan secara *real-time* melalui LCD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan skenario yang telah dirancang. Alat mampu meningkatkan efisiensi energi listrik, memberikan kenyamanan bagi pengguna, serta mengurangi resiko lupa mematikan atau menyalakan kipas secara manual.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Kipas Angin Otomatis, Sensor Suhu, Sensor PIR, Arduino.

Abstract- *The development of microcontroller-based technology has made it easier to create efficient and intelligent automation systems, particularly in controlling household electronic devices. This research aims to design and build a microcontroller-based automatic fan on/off system that can operate automatically based on temperature, time, and human presence. The system uses an Arduino Uno microcontroller as the main controller, combined with a DHT11 temperature sensor, DS3231 RTC module, PIR sensor, relay, and 16x2 LCD. The device operates by reading the time from the RTC, detecting room temperature, and sensing human movement. The fan will automatically turn on when the room temperature exceeds 29°C, during a predefined time range (class hours), and when human activity is detected in the room. In addition, temperature and time information are displayed in real-time on the LCD. The test results show that the system functions properly according to the designed scenarios. The device improves electrical energy efficiency, provides user comfort, and reduces the risk of forgetting to manually turn the fan on or off.*

Keywords*: Microcontroller, Automatic Fan, Temperature Sensor, PIR Sensor, Arduino.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berbasis mikrokontroler telah memberikan kemudahan dalam merancang sistem otomatis yang efisien dan cerdas. Salah satu penerapannya adalah dalam pengendalian perangkat elektronik rumah tangga, seperti kipas angin. Penggunaan kipas angin secara konvensional masih banyak dilakukan secara manual, baik untuk menyalakan maupun mematikannya. Hal ini bisa menjadi kurang efisien, terutama saat pengguna lupa mematikannya atau ingin menyalakan kipas di waktu-waktu tertentu.

Dengan mengintegrasikan berbagai sensor seperti sensor suhu, modul waktu (RTC), dan sensor infrared pendeteksi manusia (IR sensor), dapat dirancang sebuah sistem otomatisasi kipas angin yang lebih pintar. Sistem ini mampu menyalakan kipas saat suhu melebihi ambang batas, atau ketika waktu telah memasuki jadwal tertentu, serta mematikan kipas saat tidak ada aktivitas manusia di dalam ruangan.

Penerapan teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan pengguna, dan memperpanjang umur pakai perangkat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dirancang dan dibangun sebuah sistem otomatisasi *on/off* kipas angin berbasis mikrokontroler yang bekerja berdasarkan suhu, waktu, dan deteksi keberadaan manusia.

Adiyoga dan Chandra (2023) merancang sistem kipas angin otomatis menggunakan sensor suhu dan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno. Sistem tersebut bekerja dengan mendeteksi suhu ruangan dan menyalakan kipas ketika suhu melebihi ambang batas. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu beroperasi secara otomatis dengan akurasi tinggi, namun masih terbatas pada kontrol on/off tanpa pengaturan kecepatan [1].

Hendajani dkk. (2022) mengembangkan sistem pengendalian kipas yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Sistem tersebut memungkinkan pemantauan suhu dan kelembapan ruangan secara real-time serta pengendalian kipas dari jarak jauh melalui aplikasi web. Meskipun demikian, penelitian ini belum mengoptimalkan efisiensi energi karena kipas tetap aktif walaupun ruangan tidak digunakan [2].

Sementara itu, Rahayu dan Basri (2024) merancang sistem kipas otomatis dengan kombinasi sensor suhu DHT11 dan sensor gerak PIR. Sistem ini menyalakan kipas jika suhu ruangan tinggi dan terdapat aktivitas manusia, sehingga konsumsi energi dapat ditekan. Namun, sistem masih menggunakan logika ambang batas tetap (fixed threshold), yang menyebabkan kipas kurang responsif terhadap perubahan suhu yang dinamis [3].

Robson dkk. (2024) menggunakan metode logika Fuzzy Sugeno untuk mengontrol kecepatan kipas berdasarkan data suhu dan kelembapan. Penggunaan metode fuzzy terbukti mampu menghasilkan kontrol yang lebih halus dan responsif dibandingkan sistem konvensional, namun perancangan aturan fuzzy memerlukan kalibrasi yang kompleks dan membutuhkan perangkat dengan spesifikasi lebih tinggi [4].

Kemudian, Septian dkk. (2024) mengimplementasikan sistem kipas otomatis berbasis NodeMCU dan sensor DHT22 yang terhubung ke jaringan IoT. Pengguna dapat memantau dan mengendalikan kipas melalui web dashboard. Sistem ini efektif untuk konsep rumah pintar (*smart home*), tetapi masih bergantung pada koneksi internet yang stabil [5].

Saumi dan Firmawati (2025) juga mengembangkan sistem kontrol suhu, kelembapan, dan debu ruangan berbasis Arduino Uno. Sistem ini menyalakan kipas apabila suhu atau kadar debu melebihi batas tertentu. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan multi-sensor dapat meningkatkan kualitas udara dan kenyamanan ruangan, meskipun biaya implementasinya relatif lebih tinggi [6].

Dari berbagai penelitian di atas, dapat diidentifikasi adanya *research gap* dalam pengembangan sistem otomatisasi kipas angin yang efisien dan adaptif. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mengandalkan satu parameter, seperti suhu, tanpa mempertimbangkan kondisi keberadaan manusia atau waktu operasional. Selain itu, beberapa penelitian masih memiliki keterbatasan dalam efisiensi energi dan fleksibilitas pengendalian. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibangun sistem otomatisasi on/off kipas angin berbasis mikrokontroler yang bekerja berdasarkan tiga parameter utama, yaitu suhu, waktu, dan keberadaan manusia. Dengan sistem ini, diharapkan kipas dapat beroperasi secara cerdas dan efisien sesuai kebutuhan ruangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem kipas angin otomatis yang mampu mengendalikan nyala dan mati kipas berdasarkan suhu ruangan, waktu tertentu, serta deteksi keberadaan manusia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik, mengurangi pengoperasian manual, serta memberikan

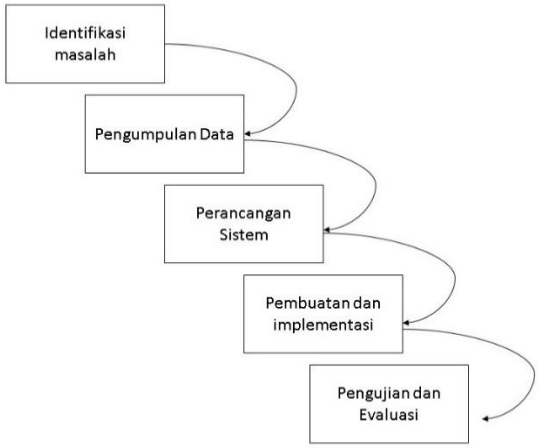
Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

kontribusi terhadap pengembangan sistem otomatisasi rumah tangga berbasis mikrokontroler di masa mendatang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa *(engineering method*), yaitu suatu metode yang digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji sistem atau alat berdasarkan kebutuhan dan permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya. Metode rekayasa (engineering method) merupakan pendekatan yang berfokus pada penerapan prinsip-prinsip teknik dan teknologi untuk menghasilkan suatu solusi terhadap permasalahan nyata. Dalam konteks penelitian ini, metode rekayasa digunakan untuk merancang dan membangun sistem antrian otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan di klinik. Proses rekayasa dimulai dari analisis kebutuhan, di mana peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan, seperti lambatnya pelayanan akibat sistem antrian manual yang masih digunakan. Adapun langkah yang dilakukan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

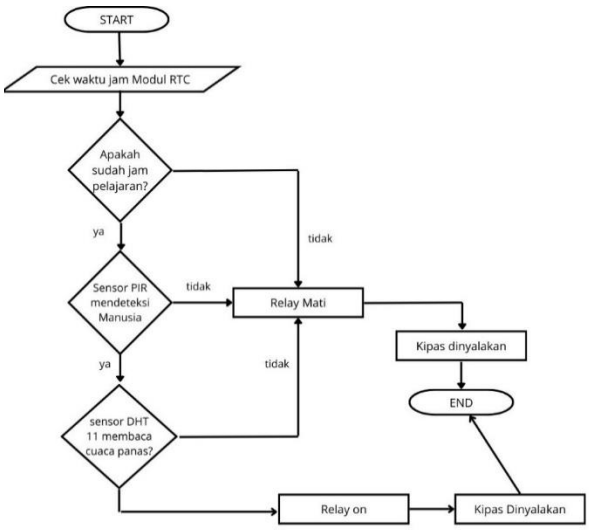


Gambar 1. Metode Rekayasa

a. Identifikasi Masalah Mengidentifikasi permasalahan yang ada, yaitu penggunaan kipas angin secara manual yang kurang efisien dalam hal energi dan kenyamanan.
b. Pengumpulan Data Mengumpulkan informasi terkait komponen yang akan digunakan seperti mikrokontroler, sensor suhu, sensor IR, dan modul RTC, serta cara kerja masing-masing.
c. Perancangan Sistem, Membuat perancangan sistem baik secara perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*), termasuk diagram blok dan alur kerja sistem.
d. Pembuatan dan Implementasi Alat, Melakukan perakitan komponen sesuai desain yang telah dibuat dan memprogram mikrokontroler untuk mengontrol kipas berdasarkan data dari sensor.
e. Pengujian dan Evaluasi, Menguji sistem untuk memastikan bahwa kipas bekerja otomatis berdasarkan suhu, waktu, dan keberadaan manusia. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah alat berfungsi sesuai yang dirancang.

2.2 Flowchart Sistem

Flowchart sistem merupakan representasi visual dari alur logika atau proses kerja yang akan dijalankan oleh sistem. Diagram ini membantu dalam menggambarkan secara terstruktur bagaimana data diproses, bagaimana keputusa Dn diambil, serta bagaimana komponen-komponen dalam sistem saling berinteraksi. Adapun *flowchart* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Flowchart Sistem

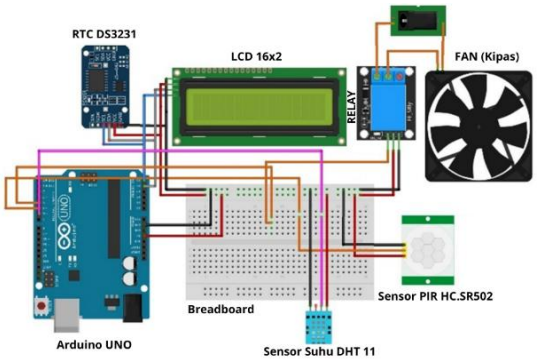
Gambar diatas adalah gambar bagaimana alur logika program pada alat pengontrol kipas angin akan dibuat, dimana awal mula dari logika diatas

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

dimulai dari modul RTC akan membaca jam, jika jam sudah sampai diwaktu jam pelajaran maka, alat akan berpindah ke pembacaan sensor PIR, jika sensor PIR mendeteksi adanya manusia maka, logika akan berpindah lagi ke sensor suhu untuk mengecek apakah suhu runagan panas, jika logika tersebut benar maka *relay* akan dihidupkan dan kipas akan menyala, namun jika modul RTC medapatkan jam bukan jam pelajaran maka *relay* akan mati

2.3 Rangkaian Skematik Diagram

Rangkaian skematik diagram adalah gambar yang akan menampilkan bagaimana penghubungan setiap pin pada modul yang digunakan secara menyeluruh, sehingga alur kerja sistem dapat dipahami dengan jelas. Selain itu, skematik ini juga membantu dalam proses identifikasi komponen, penentuan jalur koneksi, serta mempermudah proses perawatan atau pengecekan apabila terjadi kesalahan rangkaian. Dengan adanya skematik ini, proses perakitan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan akurat. Adapun rangkaian skematik diagram dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Skematik Diagram

2.4 Metode penyelesaian masalah

Metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa sistem yang meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) hingga tahap pengujian untuk memastikan sistem bekerja sesuai kebutuhan.

a. Perangkat Keras (Hardware)
Perangkat keras terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengendali sistem, sensor suhu DHT11 untuk membaca kondisi panas ruangan, sensor PIR sebagai pendeteksi keberadaan manusia, serta modul RTC DS3231 yang berfungsi memberikan informasi waktu secara akurat. Komponen relay digunakan sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan dan mematikan kipas angin, sementara LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan informasi suhu dan waktu secara real-time. Seluruh komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper dan dirakit pada wadah yang telah disiapkan agar rangkaian lebih rapi, aman, dan mudah diuji.

b. Perangkat Lunak (Software)
Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++. Program dirancang untuk membaca data dari setiap sensor dan mengolahnya sebagai dasar pengambilan keputusan. Fungsi setup() digunakan untuk inisialisasi sensor, RTC, LCD, serta konfigurasi relay. Sementara itu, fungsi loop() berisi logika utama sistem, yaitu membaca suhu ruangan, mendeteksi keberadaan manusia, serta memeriksa waktu operasional. Jika seluruh kondisi terpenuhi—suhu di atas batas yang ditentukan, ruangan berada dalam waktu operasional, dan sensor PIR mendeteksi manusia—maka relay akan mengaktifkan kipas. Sebaliknya, kipas akan mati secara otomatis jika kondisi tersebut tidak terpenuhi.

c. Pengujian Sistem
Setelah rangkaian perangkat keras selesai dirakit dan program berhasil diunggah ke mikrokontroler, dilakukan pengujian untuk memastikan sistem bekerja sesuai rancangan. Pengujian dilakukan terhadap sensor suhu, sensor PIR, modul RTC, serta respon relay terhadap perubahan kondisi ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyalakan kipas secara otomatis ketika suhu ruangan melebihi batas, berada pada jam pelajaran, serta terdeteksi adanya manusia di dalam ruangan. Sistem juga berhasil mematikan kipas ketika ruangan kosong, di luar waktu yang ditentukan, atau ketika suhu berada di bawah batas. Respons alat berjalan stabil dan sesuai dengan logika kontrol yang telah dirancang.
Metode ini membuktikan bahwa penerapan mikrokontroler Arduino Uno yang dipadukan dengan sensor suhu, sensor PIR, dan modul RTC

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

dapat menjadi solusi efektif dalam mengotomatisasi pengoperasian kipas angin. Sistem tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengguna karena bekerja secara otomatis tanpa perlu kontrol manual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dari sistem otomatisasi *on/off* kipas angin berbasis mikrokontroler yang telah dirancang, mencakup pembuatan rangkaian perangkat keras (*hadware*) dan perangkat lunak (*software*) yang bekerja secara terintegrasi. Berikut adalah tahapan implementasi sistem secara rinci.

a. Implementasi Perangkat Keras (*Hadware*)

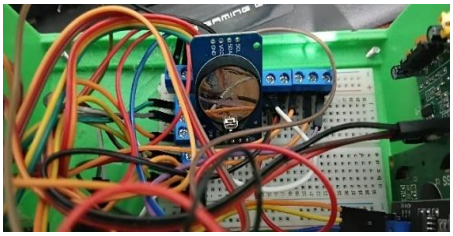
Sistem otomatisasi *on/off* kipas angin ini dibuat menggunakan beberapa perangkat keras atau modul dan sensor yang masing-masing perangkat tersebut memiliki fungsi dan tugas masing-masing, adapun perangkat keras yang digunakan sebagai berikut:

1. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem. Mikrokontroler ini akan menerima data dari berbagai sensor seperti sensor suhu, RTC, dan sensor PIR, kemudian memproses data tersebut untuk menentukan status kipas angin, apakah akan menyala atau mati secara otomatis. Seluruh logika kendali disimpan dan dijalankan pada Arduino Uno ini.



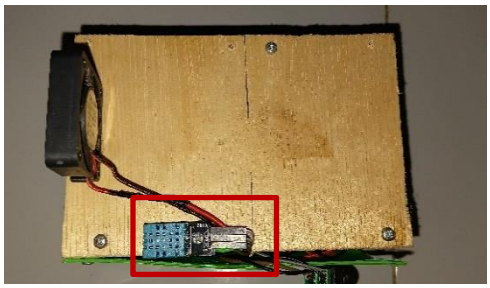
Gambar 4. Tampilan Arduino

2. Modul RTC DS3231 berfungsi sebagai penentu waktu dalam sistem. Modul ini akan memberikan informasi jam dan tanggal secara *real-time* kepada mikrokontroler. Informasi waktu ini kemudian dijadikan sebagai salah satu kondisi logika untuk memulai proses pembacaan suhu dan mendeteksi keberadaan manusia.



Gambar 5. Tampilan RTC DS3231

3. Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu lingkungan di dalam kelas. Sensor ini akan membaca suhu secara berkala, dan mengirimkan data ke Arduino Uno. Jika suhu yang terdeteksi melebihi ambang batas yang telah ditentukan dalam hal ini penulis menetapkan batas suhu diatas 29^{o}, maka kipas akan diperintahkan untuk menyala, asalkan sensor PIR juga mendeteksi adanya aktivitas manusia.



Gambar 6. Tampilan Sensor Suhu DHT11

4. Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi gerakan atau keberadaan manusia dalam ruangan. Ketika sensor ini mendeteksi adanya gerakan, maka Arduino Uno akan menerima sinyal dan mempertimbangkan data tersebut dalam keputusan untuk menyalakan kipas.

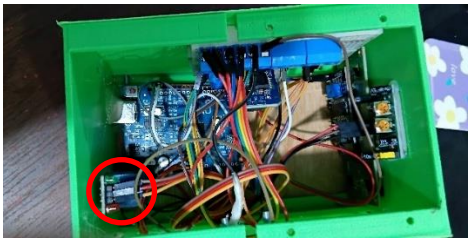


Gambar 7. Tampilan Sensor PIR

5. *Relay* berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Perangkat ini mengatur aliran listrik ke kipas

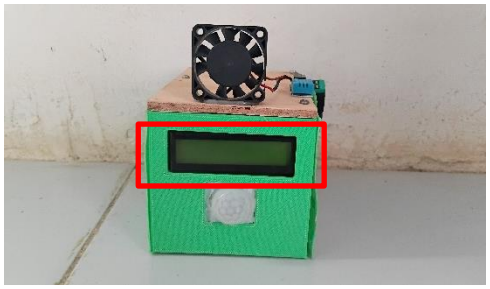
Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

angin berdasarkan logika yang diproses dari *input* sensor-sensor. Ketika kondisi terpenuhi, Arduino akan mengaktifkan *relay* untuk menyalakan kipas, dan sebaliknya.



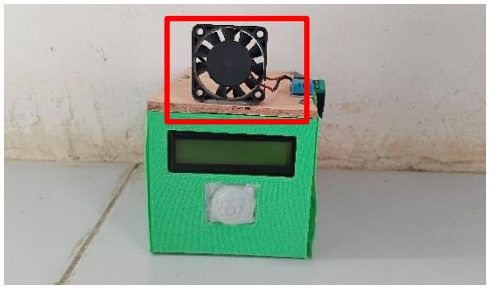
Gambar 8. Tampilan Modul *Relay*

6. LCD 16x2 digunakan sebagai tampilan informasi utama bagi pengguna. Layar ini menampilkan waktu *real-time* dari RTC dan suhu ruangan dari sensor DHT11. Dengan adanya LCD, pengguna dapat memantau langsung kondisi sistem secara visual.



Gambar 9. Tampilan LCD 16x2

7. Kipas angin merupakan perangkat output utama dari sistem ini. Kipas akan menyala atau mati berdasarkan hasil pengolahan dari Arduino terhadap *input* dari sensor suhu, waktu dari RTC, dan deteksi gerakan manusia dari sensor PIR.



Gambar 10. Tampilan Kipas

8. Implementasi Alat



Gambar 11. Implementasi kipas Angin

Implementasi alat dilakukan dengan merangkai seluruh komponen seperti Arduino Uno, sensor suhu DHT11, sensor PIR, modul RTC DS3231, relay, dan LCD 16x2 sesuai skema yang telah dirancang. Komponen-komponen tersebut disusun dalam satu rangkaian sehingga Arduino dapat menerima input dari sensor, memproses data, dan mengendalikan kipas secara otomatis melalui relay.

Program kemudian diunggah ke Arduino menggunakan Arduino IDE dengan logika utama yang mengatur bahwa kipas hanya menyala ketika suhu ruangan melebihi batas, waktu berada dalam jam operasional, dan sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia. Setelah rangkaian selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap sensor membaca data dengan benar serta kipas merespons sesuai kondisi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja otomatis dengan baik, menyalakan kipas sesuai parameter yang ditentukan, dan mematikannya ketika kondisi tidak terpenuhi. Sistem terbukti berjalan stabil dan mampu menyelesaikan permasalahan penggunaan kipas angin manual.

1. Implementasi Prangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam sistem otomatisasi *on/off* kipas angin ini dibuat menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++ yang telah disederhanakan. Arduino IDE berfungsi untuk memprogram mikrokontroler, sekaligus membaca data dari berbagai sensor yang digunakan, seperti sensor suhu DHT11 dan sensor PIR.

Selain itu, program yang dibuat juga berfungsi untuk membaca data waktu dari modul RTC DS3231, mengendalikan *relay* untuk menyalakan

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

atau mematikan kipas angin, serta menampilkan hasil pembacaan sensor dan waktu ke dalam LCD 16x2.

Berikut Adalah kode program yang di gunakan untuk system otomatisasi on/off kipas angin berbabasis microcontroller, pada smp negeri 2 mamuju yang jelas per bagian kode program:

1. Inisialisasi Dan Deklarasi

1. *Library* yang digunakan

```
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 4     // Pin data
DHT11 terhubung ke pin 2
#define DHTTYPE DHT11   //
Menggunakan DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include<Wire.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include "RTClib.h" //library DS3231
```

Library yang di gunakan untuk mengontrol berbagai komponen hadware seperti LCD 16x2, sensor suhu, sensor PIR, dan kipas.

2. Deklarasi dan Pin Objek

```
RTC_DS3231 rtc;
int  relay = 5;
int pir = 3;
int statusPir = 0;
char dataHari[7][12] = {"Minggu",
"Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis",
"Jumat", "Sabtu"};
String hari;
int tanggal, bulan, tahun, jam,
menit, detik;
float suhu;
unsigned long lasDeteksi = 0;
unsigned long timeout = 12000;
int kipas = LOW;
```

Program ini menggunakan modul RTC DS3231 untuk membaca waktu dan suhu, yang disimpan dalam *variabel* seperti hari, tanggal, jam, dan suhu. Pin 5 digunakan untuk mengendalikan relay, sedangkan pin 3 menerima *input* dari sensor PIR untuk mendeteksi gerakan. Status deteksi PIR disimpan dalam status Pir, dan nama hari diambil dari *array* data Hari. *Variabel* las Deteksi dan *timeout* digunakan untuk mengatur lamanya perangkat tetap aktif setelah ada gerakan, sementara *variabel* kipas menyimpan kondisi *ON* atau *OFF* dari perangkat yang dikendalikan *relay*. Dengan kombinasi *variabel* ini, program dapat mengatur perangkat seperti kipas secara otomatis berdasarkan deteksi gerakan dan waktu dari RTC.

3. Fungsi *Setup()*

```
void setup () {
Serial.begin(9600);
pinMode(relay, OUTPUT);
dht.begin();
lcd.init();
lcd.backlight();
pinMode(pir, INPUT);
if (! rtc.begin()) {
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("RTC Tidak Ditemukan");
Serial.println("RTC Tidak
Ditemukan");
Serial.flush();
abort();
```

- Serial.begin(9600):Mengaktifkan komunikasi serial untuk menampilkan data.
- pinMode(relay, *OUTPUT*): Mengatur relay sebagai output.
- dht.begin(): Menginisialisasi sensor DHT.
- lcd.init(): Mengaktifkan LCD.
- lcd.backlight(): Menyalakan lampu latar LCD.
- pinMode(pir, INPUT): Mengatur sensor PIR sebagai input.
- rtc.begin(): Mengecek koneksi RTC; jika tidak ditemukan program menampilkan pesan error dan berhenti.

4. Fungsi *loop()*

```
void loop () {
DateTime now = rtc.now();
hari    =
dataHari[now.dayOfTheWeek()];
tanggal = now.day();
bulan   = now.month();
tahun   = now.year();
jam     = now.hour();
menit   = now.minute();
detik   = now.second();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(String() + hari + "," +
tanggal + "-" + bulan + "-" +
tahun);
lcd.setCursor(0, 1);
float t = dht.readTemperature();
lcd.print(String() + jam + ":" +
menit + ":" + detik+ "," + t
+".C");
statusPir = digitalRead(pir);
```

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

```
if (menit >= 0 && menit <= 3) {
```

- DateTime now = rtc.now(); Mengambil data waktu saat ini dari modul RTC.
- Pengisian variabel waktu (hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik): Menyimpan data waktu ke variabel masing-masing untuk digunakan dalam tampilan dan logika program.
- hari = datab Hari [now.dayOfTheWeek()]; Mengubah angka hari (0–6) dari RTC menjadi nama hari (Minggu–Sabtu).
- Menampilkan tanggal pada baris pertama LCD: lcd.print(String() + hari + "," + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun);
- Membaca suhu dari sensor DHT: float t = dht.readTemperature();
- Menampilkan jam dan suhu pada baris kedua LCD: Format: jam:menit:detik, suhu°C
- statusPir = digitalRead(pir); Membaca apakah sensor PIR mendeteksi gerakan.
- if (menit >= 0 && menit <= 3) Kondisi awal logika yang akan dijalankan jika menit berada dalam rentang 0–3. (Biasanya untuk jadwal atau kontrol tertentu.)

3.1 Implementasi Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan oleh penulis. Pengujian ini akan dilakukan pada Modul RTC DS3231, Modul DHT 11, dan juga modul Sensor PIR, dimana ketiga modul ini akan menjadi sensor-sensor utama yang akan mengontrol keadaan kipas angin. Adapun alat ini dibuat dirancang untuk :

a. Menghidupkan kipas otomatis saat jam pelajaran dimulai berdasarkan modul RTC
b. Saat jam pelajaran berlangsung, sensor suhu DHT 11 membaca suhu ruangan:
    1. Jika suhu diatas 29 derajat, maka kipas akan menyala
    2. Jika suhu kurang dari 29 derajat, kipas tetap mati walaupun dalam jam pelajaran ataupun terdapat manusia didalam ruangan kelas.
    3. Sensor PIR berperan untuk memastikan kipas hanya menyala jika ada orang diruangan.
    4. Kipas otomatis mati jika tidak ada aktivitas manusia, meskipun suhu tinggi dan dalam jam pelajaran.

Pelaksanaan pengujian akan dilakukan dengan menetapkan suhu ruangan diatas 29 derajat , dan sensor pir mendeteksi manusia pada saat jam pelajaran yang ditetapkan pada alat jam 08.00-10.000 akan menghidupkan kipas, jika diluar kondisi yang disebutkan diatas maka kipas akan mati. Berikut tabel hasil pengujiannya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

No	Waktu	Suhu (°C)	PIR	Status Kipas	Keterangan
1	07.45	29	Ada	Mati	Belum jam pelajaran
2	08.15	32	Ada	Menyala	Dalam jam pelajaran, suhu tinggi
3	08.30	32	Tidak ada	Mati	Tidak ada orang
4	09.00	28	Ada	Mati	Suhu rendah
5	09.30	33	Ada	Menyala	Kondisi aktif ideal
6	10.15	32	Ada	Mati	Di luar jam operasional

Berdasarkan tabel diatas, alat yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan oleh penulis. Dimana hasil yang diharapkan oleh penulis sebagai berikut:

a. Jam pelajaran 08.00-10.00 menjadi pemicu awal sistem aktif.
b. Sensor suhu menentukan apakah kipas perlu menyala, dengan suhu diatas 29 derajat
c. Sensor PIR memastikan kipas hanya menyala jika ada orang di dalam ruangan.
d. Ketiga sensor berinteraksi secara bersamaan sebelum menghidupkan kipas.

3.1 Pembahasan

Hasil analisa pengujian perlu dilakukan untuk menyimpulkan apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan sesuai fungsi yang diharapkan,

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 93-104
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik, dan dapat mengontrol hidup dan matinya kipas berdasarkan kondisi jam pelajaran dimulai, suhu mencapai batas 29 derajat keatas, dan terdapat manusia yang dideteksi oleh sensor PIR.

Setiap alat atau sistem yang dirancang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, begitu pula pada sistem otomatisasi *on/off* kipas angin berbasis mikrokontroler yang telah dibuat dalam penelitian ini. Setelah dilakukan proses perancangan dan pengujian, peneliti menemukan bahwa sistem ini memiliki berbagai keunggulan yang dapat memudahkan pengguna dalam mengoperasikan kipas angin secara otomatis.

Selain itu, terdapat pula beberapa kekurangan atau keterbatasan yang perlu menjadi perhatian untuk pengembangan di masa mendatang. Identifikasi terhadap kelebihan dan kekurangan ini sangat penting untuk mengetahui sejauh mana efektivitas sistem yang telah dirancang, serta menjadi bahan evaluasi untuk perbaikan dan inovasi selanjutnya.

Berikut adalah uraian mengenai kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah dibuat:

a. Kelebihan Alat

Setelah dilakukan pengujian, terdapat beberapa kelebihan yang dimiliki oleh sistem otomatisasi on/off kipas angin berbasis mikrokontroler ini. Kelebihan-kelebihan tersebut menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan manfaat yang signifikan bagi pengguna, terutama dalam hal efisiensi dan kemudahan pengoperasian. Berikut adalah beberapa kelebihan yang dimiliki oleh alat ini:

1. Otomatisasi Multi-Sensor, Sistem ini mampu bekerja secara otomatis dengan mengintegrasikan tiga parameter utama, yaitu suhu ruangan, waktu, dan keberadaan manusia di dalam ruangan. Integrasi ini membuat sistem lebih efisien dan mampu memberikan kenyamanan bagi pengguna karena kipas dapat menyala atau mati secara otomatis sesuai kondisi yang ada.
2. Akurasi Waktu Tinggi, Penggunaan modul RTC DS3231 membuat sistem ini memiliki akurasi waktu yang tinggi. Modul RTC ini dilengkapi dengan fitur kompensasi suhu dan baterai cadangan, sehingga tetap dapat mencatat waktu secara akurat walaupun terjadi pemadaman listrik.
3. Kemudahan Monitoring, Dengan adanya LCD 16x2, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi alat secara langsung. Informasi yang ditampilkan berupa suhu ruangan, waktu, serta status kipas, sehingga memudahkan pengguna dalam mengontrol alat.
4. Efisiensi Energi, Sistem ini membantu menghemat energi listrik, karena kipas hanya menyala pada kondisi tertentu, seperti saat suhu ruangan tinggi, pada jam pelajaran, dan terdapat aktivitas manusia. Hal ini membuat penggunaan kipas menjadi lebih optimal dan efisien.
5. Biaya Relatif Terjangkau, Komponen yang digunakan pada alat ini cukup mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif murah. Hal ini memungkinkan alat ini dapat dibuat dengan biaya yang tidak terlalu besar, namun tetap efektif dalam pengoperasiannya.

b. Kekurangan Alat

Meskipun alat ini memiliki beberapa kelebihan, namun terdapat pula beberapa kekurangan atau keterbatasan yang perlu menjadi perhatian. Kekurangan ini bisa menjadi bahan evaluasi dan perbaikan untuk pengembangan alat di masa yang akan datang. Berikut adalah beberapa kekurangan yang terdapat pada alat ini:

1. Sensor Suhu Kurang Akurat, Sensor suhu yang digunakan, yaitu DHT11, memiliki tingkat akurasi yang masih rendah dibandingkan dengan sensor lain seperti DHT22 atau DS18B20. Sensor ini memiliki deviasi pembacaan sekitar ±2°C, sehingga kurang ideal untuk sistem yang membutuhkan akurasi tinggi.
2. Deteksi Terbatas pada PIR, Sensor PIR hanya dapat mendeteksi pergerakan manusia. Jika seseorang berada di dalam ruangan namun tidak melakukan pergerakan dalam jangka waktu tertentu, maka sensor tidak dapat mendeteksi keberadaannya, sehingga kipas kemungkinan tidak menyala.
3. Kapasitas Tampilan Terbatas, LCD 16x2 memiliki kapasitas tampilan yang terbatas. Layar ini hanya dapat menampilkan jumlah karakter yang sedikit, sehingga informasi yang bisa ditampilkan harus singkat dan tidak dapat menampilkan data yang kompleks.

4. Tidak Ada Kendali Jarak Jauh, Sistem ini belum dilengkapi dengan fitur kendali jarak jauh menggunakan jaringan internet atau smartphone (IoT), sehingga pengoperasian alat hanya bisa dilakukan secara lokal pada perangkat itu sendiri.
5. Keterbatasan Skalabilitas, Sistem ini hanya dirancang untuk mengendalikan satu kipas angin saja. Jika ingin mengendalikan beberapa kipas secara bersamaan, maka sistem ini perlu dimodifikasi dan dikembangkan lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, dan implementasi yang telah dilakukan terhadap sistem otomatisasi *on/off* kipas angin berbasis mikrokontroler, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sistem otomatisasi kipas angin telah berhasil dirancang dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang dikombinasikan dengan tiga komponen utama, yaitu sensor suhu DHT11, modul RTC DS3231, dan sensor PIR. Rancangan ini memungkinkan sistem untuk bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi suhu ruangan, waktu tertentu (dalam jam pelajaran), serta deteksi keberadaan manusia. Logika kontrol yang digunakan mengatur kipas agar menyala hanya ketika suhu ruangan melebihi ambang batas yang ditentukan (29°C), berada dalam rentang waktu yang telah ditetapkan, dan terdapat aktivitas manusia dalam ruangan. Hal ini membuktikan bahwa rancangan sistem dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Implementasi dari sistem ini menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik. Sensor-sensor yang digunakan mampu bekerja saling terintegrasi dan memberikan input yang akurat kepada mikrokontroler. Kipas angin berhasil menyala dan mati secara otomatis sesuai kondisi yang terdeteksi oleh sensor. Informasi suhu, waktu, dan status kipas juga berhasil ditampilkan pada LCD 16x2. Dengan demikian, sistem otomatisasi ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi pengguna, tetapi juga membantu meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan ruangan.

Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem yang telah dibuat, penulis memberikan beberapa saran berikut. Penggantian sensor DHT11 dengan sensor yang lebih akurat seperti DHT22 atau DS18B20 disarankan agar sistem dapat mendeteksi suhu secara lebih presisi. Sistem juga dapat dikembangkan dengan fitur kendali jarak jauh berbasis internet (Internet of Things) sehingga pengguna dapat memonitor dan mengontrol kipas melalui smartphone atau komputer. Selain itu, penggantian LCD 16x2 dengan layar OLED atau TFT dapat memberikan tampilan yang lebih informatif dan interaktif serta mampu menampilkan grafik suhu atau status secara lebih jelas. Agar sistem lebih fleksibel, pengembangan juga dapat diarahkan untuk mampu mengontrol lebih dari satu kipas angin secara bersamaan dalam satu ruangan maupun beberapa ruangan. Di sisi lain, karena sensor PIR memiliki keterbatasan dalam mendeteksi manusia yang tidak bergerak, penggunaan sensor tambahan atau metode deteksi lain seperti kamera atau sensor ultrasonik dapat membantu mengatasi kelemahan tersebut.

REFERENCES

[1.] Adiyoga, & Chandra. (2023). *Rancang Bangun Sistem Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno*. Jurnal Teknologi Otomasi, 12(1), 45–52.

[2.] Hendajani, dkk. (2022). *Pengembangan Sistem Pengendalian Kipas Terintegrasi Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan Suhu dan Kelembapan Ruangan Secara Real-Time*. Jurnal IoT dan Energi Cerdas, 10(2), 88–96.

[3.] Rahayu, & Basri. (2024). *Perancangan Sistem Kipas Otomatis Menggunakan Sensor Suhu DHT11 dan Sensor Gerak PIR untuk Efisiensi Energi*. Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, 15(1), 22–30.

[4.] Robson, dkk. (2024). *Implementasi Metode Logika Fuzzy Sugeno untuk Kontrol Kecepatan Kipas Berdasarkan Suhu dan Kelembapan Ruangan*. Jurnal Sistem Cerdas dan Otomasi, 9(3), 55–63.

[5.] Septian, dkk. (2024). *Implementasi Sistem Kipas Otomatis Berbasis NodeMCU dan*

Sensor DHT22 pada Konsep Smart Home Berbasis IoT. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Elektronika, 8(2), 101–109.

[6.] Saumi, & Firmawati. (2025). *Sistem Kontrol Suhu, Kelembapan, dan Debu Ruangan Berbasis Arduino Uno untuk Peningkatan Kualitas Udara*. Jurnal Lingkungan dan Energi Terapan, 11(1), 73–82.

[7.] Ahadiah, Siti, Muharnis, and Agustiawan. 2019. "Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller." *Jurnal Inovtek Polbeng* 07 (1): 29–34.

[8.] Ardiyanto, Arif, Program Studi, Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Srengseng Sawah, Sensor Inframerah, and Mikrokontroler Arduino Uno. 2021. "Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah Dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh Diatas Normal" XXIII (1): 11–21.

[9.] Arrosyidah, Q., Hidayatullah, R., & Suryani, N. (2023). Pengembangan Sistem Kipas Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Sensor PIR dan DHT11. Jurnal Ilmiah Wiramuda Pengabdian (JIWP), 3(2),77–85.

[10.] Ermanda, Byan, and Ulinnuha Latifa. 2023. "Kendali Relay Otomatis Dilengkapi Timer Dan Deteksi Suhu Menggunakan Rtc Ds3231." *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)* 5 (2): 120–26.

[11.] Gunawan, G., & Fatimah, T. (2020). Implementasi Sistem Pengaturan Suhu Ruang Server Menggunakan Sensor DHT11 dan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler. Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika, 4(1), 101-110.

[12.] Henny, Chandra. 2021. "Mengenal Bahasa Pemrograman Arduino Secara Lengkap Yang Mudah Dipelajari Untuk Pemula." 14 September 2021. 2021.

[13.] Masnur, Masnur, Syahirun Alam, and Fikri Nasir Muhammad. 2021. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Sintaks Logika* 1 (1): 1–7.

[14.] Nanda, Adi Prasetia, M Islam Mahdi, Program Studi, Sistem Informasi, Program Studi, Sistem Informasi, Program Studi, and Sistem Informasi. 2024. "Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Berbasis Sensor" 15 (4): 764–74.

[15.] Pohan, N. R., & Rasyid, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Kipas Otomatis Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Suhu LM35. Jurnal Fisika Unand, 10(1), 104–110.

[16.] Raharja, Wahyu Kusuma, and Reisditama Ramadhon. 2021. "Purwarupa Alat Pendeteksi Kebakaran Jarak Jauh Menggunakan Platform Thinger.Io." *Jurnal Elektro Luceat* 7 (2): 188–206.

[17.] Rahmawati, Rina Dian, Vina Mufarrokhah, Dandi Kurniawan, Fahmi Assadad, Universitas Kh, A Wahab Hasbullah, Stai Syaichona, et al. 2024. "Teknologi Pemupukan Sistem Otomatis Menggunakan Microcontroller By Timer Informasi Balai Penyuluh Pertanian (BPP Tembelang) Pertanian Merupakan" 1 (2): 117–24.

[18.] Septyanto, Rachmad, and Joko Christian Chandra. 2023. "Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Mengunakan Mikrokontroler ESP8266, DHT11, Dan Soil Berbasis Web." *SENAFTI (Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi)* 2 (2): 2037–46.

[19.] Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). *Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno*. REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer, 7(1), 555–564.

[20.] Sukardi, Sukardi, Ilham Muzhar, and Ali Basrah Pulungan. 2021. "Pelontar Bola Tenis Lapangan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)* 7 (1): 100.

[21.] Syahputra, Andri, Katen Lumbanbatu, and S Novriyenni. 2022. "Rancang Bangun Sistem Penjemuran Buah Pinang Otomatis Pendeteksi Hujan Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Fuzzy." *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)* 6 (2): 383–89.

[22.] Tullah, Rahmat, Sutarman Sutarman, and

Agus Hendra Setyawan. 2019. "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi." *Jurnal Sisfotek Global* 9 (1).

[23.] Tantowi, D., & Yusuf, K. 2020. Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. Jurnal ALGOR, 1(2), 9–15.

[24.] Permana, I. G. P. R., Sahibu, S., Jalil, A., & Munawirah, M. (2025). Air Conditioner Control and Monitoring System based on Temperature Balance in Server Room using Fuzzy Logic and Internet of Things Methods. *Journal of System and Computer Engineering*, *6*(1), 52-71.