

Kipas Angin Otomatis Berbasis IoT

Tiara Br Siahaan
School of Applied Science
Telkom University
Bandung, Indonesia
tiabrbsiahaan@student.telkomuniversity.ac.id

Wayan Rein
School of Applied
Science Telkom University
Bandung, Indonesia
wayanrein@student.telkomuniversity.ac.id

Mia Rosmiati, S.T., M.T
School of Applied Science
Telkom University
Bandung, Indonesia
mia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Pada era pesatnya perkembangan teknologi saat ini, *Internet of Things (IoT)* telah menjadi paradigma teknologi yang umum digunakan. *IoT* menghubungkan perangkat fisik dengan jaringan internet, memungkinkan pertukaran data yang efisien. Salah satu aspek kehidupan sehari-hari yang dapat ditingkatkan dengan penerapan *IoT* adalah kipas angin, yang sering kali tidak dioptimalkan dalam penggunaannya, mengakibatkan pemborosan energi listrik. Pembuatan Kipas Angin Otomatis berbasis *IoT* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan kipas angin. Sistem ini memanfaatkan teknologi sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan secara *real-time*. Ketika suhu mencapai batas yang ditentukan dan terdapat objek dalam suatu ruangan maka kipas akan menyala secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor PIR, DHT 11, dan sensor ultrasonik untuk mengukur pergerakan objek dan suhu, sehingga kipas dapat beroperasi secara otomatis. Pembuatan aplikasi Android memungkinkan kontrol kipas dari jarak jauh. Dengan menggunakan metode penyelesaian secara *waterfall*, proyek akhir ini telah berhasil dirancang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan melibatkan Android dan *IoT* yang dapat mengatur kipas angin secara otomatis dengan jarak sejauh 1 meter dan suhu di atas 27-29 derajat Celcius. Pengujian menyatakan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan tujuan proyek ini.

Kata kunci : *IoT (Internet of Things), Android, PIR, DHT 11, Waterfall, Kipas Angin.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman perkembangan teknologi yang pesat seperti saat ini, *Internet of Things (IoT)* telah menjadi salah satu paradigma teknologi sehari-hari yang dapat ditingkatkan dengan penerapan *IoT* adalah perangkat elektronik di rumah, yaitu kipas angin. Kipas angin merupakan salah satu perangkat elektronik yang umumnya digunakan untuk mengatur suhu di dalam ruangan dan memberikan sirkulasi udara. Namun, seringkali penggunaan kipas angin tidak optimal karena kurangnya adaptasi terhadap perubahan suhu, dan juga itu kipas angin sering mengakibatkan pemborosan energi listrik karena manusia sering mengabaikan perangkat ini dan dibiarkan terus menyala walaupun sedang tidak digunakan[1].

Berdasarkan permasalahan tersebut dirancangkanlah suatu alat yaitu Pengatur Kipas Angin Otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)*. Kipas ini dirancang untuk memudahkan pengguna saat mengontrol kipas angin dari jarak yang ditentukan baik secara otomatis ataupun manual, sehingga pengguna bisa mengatur status kipas

atau mengontrol kecepatan kipas secara otomatis untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik. Teknologi sensor yang digunakan akan memantau suhu dan kelembapan ruangan secara *real-time*. Ketika suhu naik atau kelembapan meningkat, kipas angin secara otomatis diaktifkan tanpa perlu campur tangan pengguna secara langsung pada kipas yang ada di ruangan tersebut.

Dengan menggabungkan teknologi *IoT* dan Android pada kipas angin diharapkan dapat meningkatkan efektifitas penggunaan kipas angin di rumah atau di gedung lainnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kipas dapat beroperasi secara optimal dalam menyesuaikan adaptasi terhadap perubahan suhu dalam ruangan?
2. Bagaimana melakukan pengaturan kipas angin secara otomatis melalui telepon pintar?
3. Bagaimana melakukan pengaturan kecepatan kipas angin sesuai dengan suhu lingkungan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. Jarak maksimal yang dideteksi sensor *Passive Infrared Receive (PIR)* hanya 1 meter.
2. Aplikasi hanya bisa berjalan pada platform *android 13*.
3. Daya kipas hanya bisa maksimal *12Volt, 0,25 Amper*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan yang akan dicapai adalah:

1. Memanfaatkan sensor PIR, DHT 11 (*Digital Humanity Temperature*) dan sensor ultrasonic dalam rangkaian *IoT* untuk mengukur pergerakan objek dan suhu dalam suatu ruangan, sehingga kipas dapat menyala secara otomatis.
2. Dengan adanya rangkaian *IoT* yang telah dirancang menggunakan sensor yang dibutuhkan, maka kipas dapat dikontrol secara otomatis ataupun manual.
3. Membuat aplikasi berbasis *android* yang dapat melakukan kendali terhadap kipas angin secara remot.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Berikut adalah metodologi penyelesaian masalah yang digunakan dalam proyek akhir ini.

1. Studi Literatur
Mencari referensi yang berhubungan dan hampir sama dengan proyek akhir ini, seperti Perancangan Sistem Otomatis Pembaca Suhu Ruangan Menggunakan Output Kipas dan Sensor LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Platform yang digunakan

dalam bentuk buku, jurnal, paper, dan sumber tertulis lainnya.

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini melakukan kegiatan wawancara untuk mengetahui fitur-fitur yang dibutuhkan dalam membangun kipas angin otomatis serta menentukan kebutuhan perangkat dan aplikasi dalam mendukung sistem ini

3. Perancangan Aplikasi

Melakukan perancangan aplikasi Kipas Otomatis Berbasis IoT. Berdasarkan analisis kebutuhan dan studi literatur yang telah dilakukan, pada tahap ini mulai membuat desain untuk aplikasi dan fitur-fitur yang akan digunakan serta fungsi alat yang akan diimplementasikan dalam proyek seperti melakukan kebutuhan analisisnya terlebih dahulu.

4. Pembuatan Aplikasi

Pada tahap ini melakukan pembuatan sistem dengan cara merangkai peralatan-peralatan elektronika dan mengeksekusi proyek melalui pengkodean di Arduino UNO agar komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Setelah program disimpan di mikrokontroler kemudian akan dikoneksikan dengan Arduino Studio agar dapat terhubung dengan internet. Dalam proses pembuatan aplikasi, tools yang digunakan dapat meliputi Arduino UNO, Arduino Studio dan Ciccuits.

5. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengobservasi kesalahan yang mungkin terjadi pada proyek yang telah dibuat, sehingga dapat dipastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan oleh pengembang dengan pengguna kipas angin otomatis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kipas Angin

Kipas angin merupakan alat elektronik yang berguna untuk mengeluarkan angin, sehingga udara di suatu ruangan menjadi tidak panas. Kipas angin mampu mengubah energi listrik menjadi energi gerak karena dibantu oleh motor listrik. Untuk wujud kipas angin bisa dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kipas Angin [Sumber : BelajarIT]

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital. Dimana 6 pin input tersebut digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal,

koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan,

cukup hanya menghubungkan papan Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Untuk wujud Arduino UNO dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Arduino UNO [Sumber : Kotakode.com]

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan sebuah objek tertentu yang ada di depannya dan Ketika ada objek (orang) dalam suatu ruangan maka kipas akan menyala secara otomatis. Untuk wujud Sensor Ultrasonik bisa dilihat di Gambar



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik [Sumber : electronicsbot]

2.4 Passive Infrared Receiver (PIR)

Sensor PIR merupakan merupakan sensor yang di gunakan untuk mendeteksiadanya sinar infra red dari suatu objek. Sensor PIR memiliki sifat pasif yang berarti tidak memancarkan sinar infra red tetapi hanya dapat menerima radiasi sinar infra red dari luar. Pada proyek PA ini sensor PIR bekerja mendeteksi gerak objek yang berada di dalam suatu ruangan. Untuk gambar sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.9.

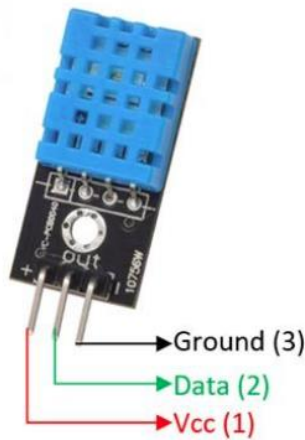


Gambar 2.4 Sensor PIR [Sumber : Arduino Indonesia]

2.5 Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada ruangan

tertentu. Sensor DHT 11 ini berfungsi untuk mengukur suhu dalam suatu ruangan jika objek (orang) juga terdeteksi dalam suatu ruangan maka kipas akan menyala secara otomatis. Untuk wujud sensor suhu bisa di lihat di Gambar 2.5.

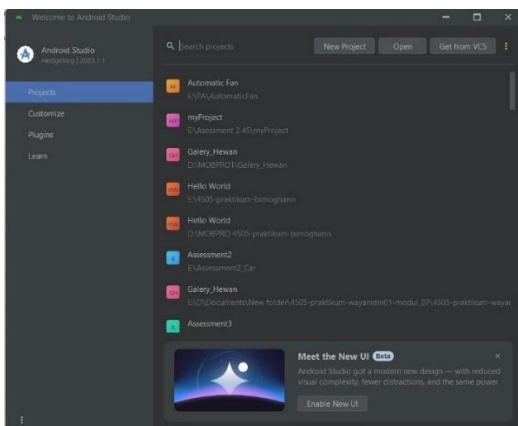


Gambar 2. 3 Sensor Suhu [Sumber : Antares]

2.6 Android Studio

Android studio merupakan *Integrated Development Environment (IDE)* yang digunakan untuk membuat/mengembangkan aplikasi *android*. *Android studio* dikembangkan oleh *Google* dan merupakan perangkat lunak utama yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi *android*. Tampilan dari *android studio IDE* dapat dilihat pada Gambar 2.10. *Android studio* memiliki beberapa fitur seperti :

1. Sistem *build* berbasis *Gradle* yang fleksibel.
2. *Emulator* yang cepat dan kaya fitur.
3. Lingkungan terpadu tempat Anda bisa mengembangkan aplikasi untuk semua perangkat *Android*.
4. *Edit Live* untuk megubah *composable* di *emulator* dan perangkat fisik secara *real time*.
5. Template kode dan integrasi *GitHub* untuk membantu Anda membuat fitur aplikasi umum dan mengimpor kode sampel.
6. *Framework* dan alat pengujian yang lengkap.
7. Alat *lint* untuk merekam performa, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya.
8. Dukungan *C++* dan *NDK*.
9. Dukungan bawaan untuk *Google Cloud Platform*, yang memudahkan integrasi *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*.



Gambar 2. 4 Audio Studio [Sumber : Dokumentasi sendiri]

III. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Keptuhan Pengguna

Analisis ini diawali dengan menggali kebutuhan pengguna, memahami karakteristik mereka, dan menerjemahkan kebutuhan tadi menjadi fitur aplikasi.

3.2 Proses Menggali Informasi

Informasi kebutuhan pengguna dan karakteristiknya digali dengan metode survey kuesioner. Survey dilaksanakan pada rentang waktu 5-31 Agustus 2023. Target survey adalah masyarakat umum.

Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara disusun berdasarkan teori-teori yang telah ditinjau di Bab 2, aplikasi serupa yang telah di-*review* kelebihan dan kekurangannya, serta sumber lain yang relevan.

3.3 Fitur yang Dibutuhkan

Berdasarkan informasi kebutuhan yang telah digali, fitur aplikasi yang perlu dibangun sesuai kebutuhan pengguna dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Mati/Hidupkan Kipas

Fitur ini merupakan inti dari alat ini. Karena dengan teknologi IoT kipas dapat menyala secara otomatis dan jika terhubung ke android dengan bluetooth maka kita juga dapat mengendalikan kipas.

2. Mendeteksi Suhu

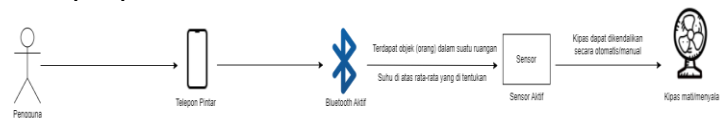
Fitur ini merupakan bagian yang utama dari alat ini . Dengan memanfaatkan sensor PIR dan sensor DHT 11, sehingga alat dapat mendeteksi apakah suhu dalam suatu ruangan mencapai batas yang di tentukan atau tidak.

3. Mendeteksi Objek

Fitur ini di buat agar sensor suhu tidak menyala dengan sia-sia. Dengan menggunakan sensor ultrasonik, ketika suhu dalam suatu ruangan mencapai suhu yang di tentukan dan terdapat objek/orang di dalamnya maka kipas akan menyala.

3.4 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang dapat mendeteksi suhu dan objek (orang) menggunakan sensor PIR dan ultrasonik sehingga kipas dapat menyala dan juga menggunakan bluetooth untuk bisa terhubung dengan telepon pintar dan kipas dapat di kendalikan melalui telepon pintar.

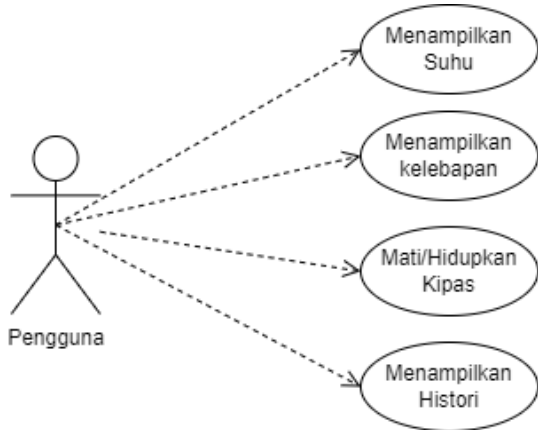


Gambar 3. 1 Gambaran Umum Aplikasi

dengan analisis kebutuhan pengguna.

3.5 Usecase Diagram

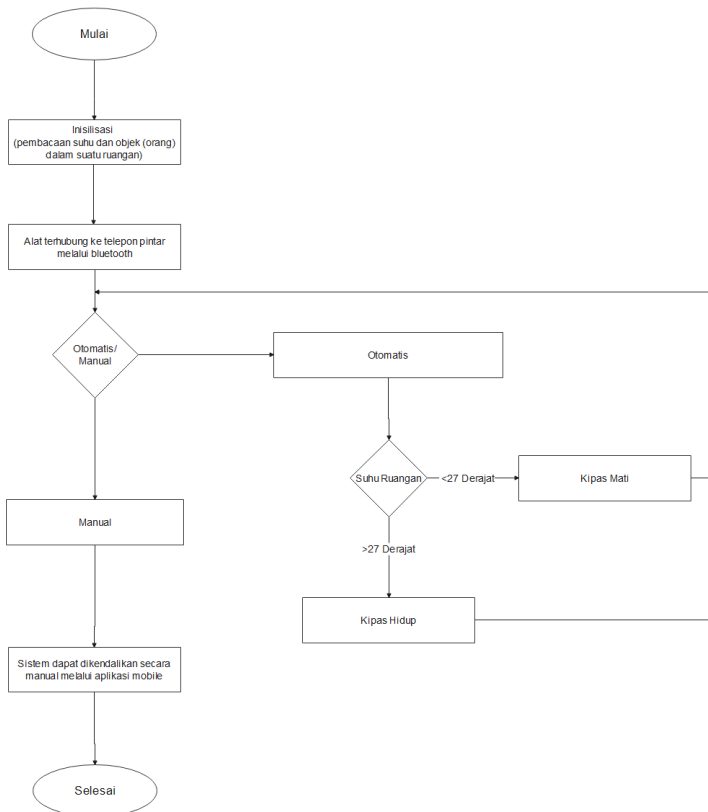
Berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis, fitur-fitur dalam aplikasi dapat disajikan dalam *use case* diagram seperti tampak pada Gambar 3.2. Terdapat dua aktor, yaitu pengguna dan alat pendeteksi suhu. Pengguna berinteraksi dengan fitur-fitur yang ada di aplikasi *mobile*, sedangkan alat akan aktif secara otomatis ketika terdapat orang dan suhu dalam sebuah ruangan mencapai batas yang ditentukan.



Gambar 3.2 UseCase Diagram

3.6 Flowchart Sistem Keseluruhan

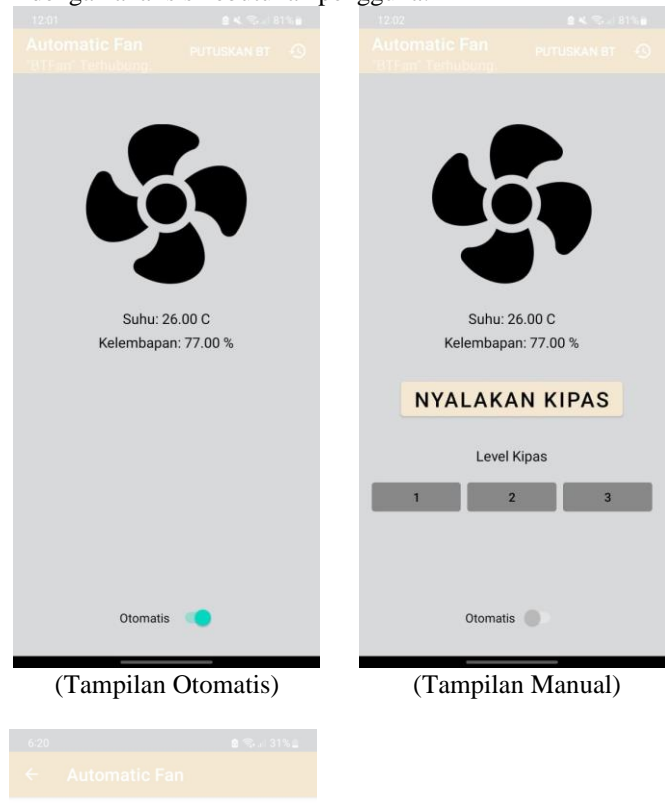
Pada bagian ini menjelaskan tentang cara kerja sistem dan aplikasi Automatic Fan, diantaranya mendeteksi suhu dan objek (orang) dalam suatu ruangan. Flow chart Automatic Fan dapat di liat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart sistem keseluruhan

3.7 Perancangan Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi yang dirancang dibuat dengan menggunakan *prototyping tool* berbasis web Figma. Setiap rancangan tampilan ini telah dicek kesesuaiannya



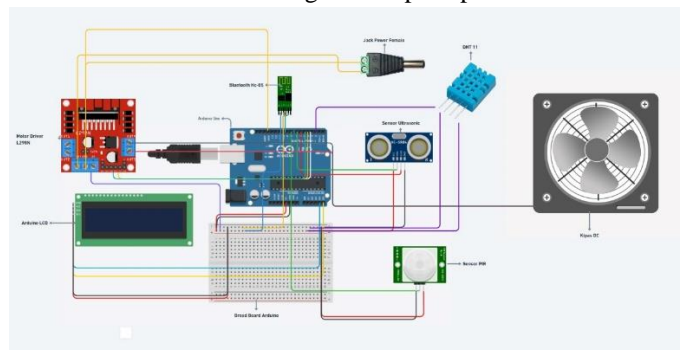
(Tampilan Otomatis)

(Tampilan Manual)

(Tampilan Histori)

3.8 Perancangan Perangkat IoT

Aplikasi yang dirancang memerlukan sensor PIR, DHT 11, Ultrasonik dan kabel jumper sebagai penghubung yang disusun dalam sebuah rangkaian seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rancangan Skematik Perangkat [Sumber : <https://whimsical.com/N7PuUEoq2t3VtkboFNCLYcF>]

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Hardware

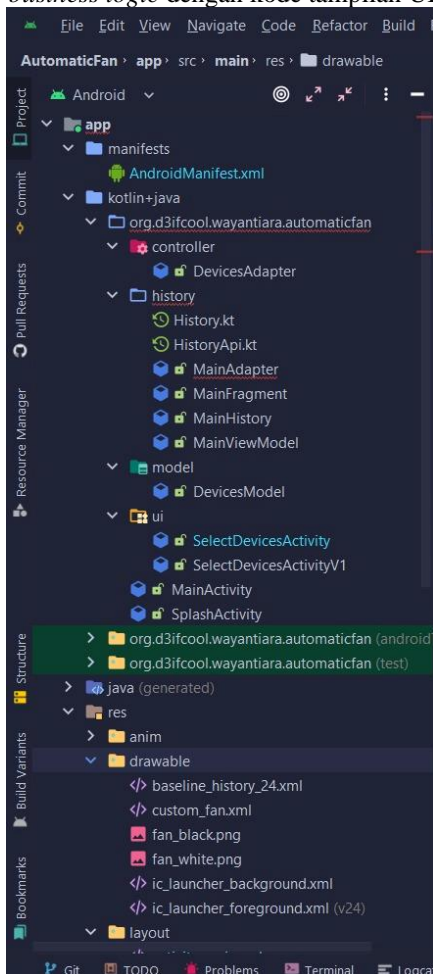
Implementasi hardware dilakukan dengan melakukan tes terhadap kepekaan kipas angin secara otomatis. Data yang di ambil adalah jarak objek (orang) dalam satuan cm, suhu yang ruangan dalam satuan Celsius, kecepatan kipas, kelembapan suatu ruangan dan *screenshot* hasil aplikasi. Untuk batas maksimal jarak yang di pakai pada implementasi ini adalah 100cm, karena pada dasarnya alat ini dibuat untuk mengatur kipas angin secara otomatis pada jarak yang dekat.

4.2 Implementasi Aplikasi

Implementasi dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat di bab sebelumnya. Struktur kode *project*, ksesuaian antara rancangan dengan implementasi serta hasil implementasi dapat dibahas sebagai berikut.

4.2.1 Struktur Kode Proyek

Struktur kode pada aplikasi kipas angin otomatis ini berada dalam suatu project Android. Struktur project menggunakan arsitektur MVVM (*Model View View Model*) yang memisahkan antara kode *business logic* dengan kode tampilan UI aplikasi.



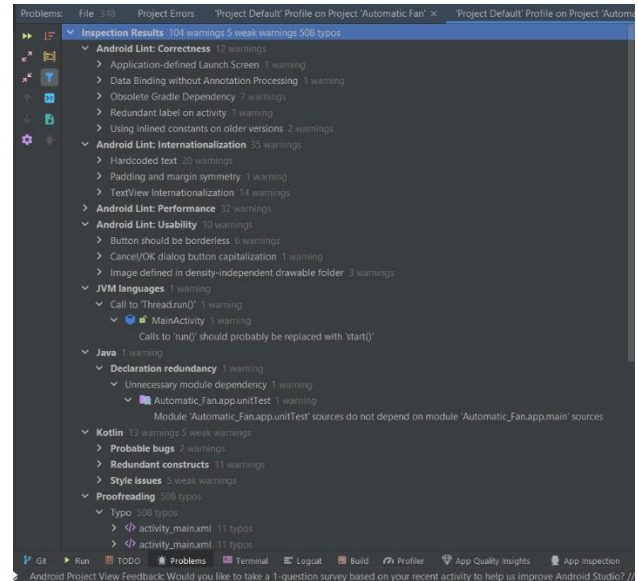
Gambar 4. 1 Struktur kode Project

4.3 Pengujian

Untuk memastikan kualitasnya, aplikasi ini diuji melalui 3 tahapan, mulai dari pengujian kualitas kode, pengujian fungsionalitas dan pengujian ke pengguna.

4.3.1 Pengujian Kualitas Kode

Pengujian kualitas kode project dilakukan dengan menggunakan *tools Inspect Code* yang disediakan oleh Android Studio. Setelah dilakukannya banyak perbaikan selama pengerjaan PA terdapat 104 *warning* dan 5 *weak warning* seperti di tunjukan pada gambar 4.2. *Warning* ini tidak bersifat material dan dapat diabaikan. Terdapat 508 *typo* yang merupakan *false positive* dikarenakan pengguna bahasa Indonesia di kode aplikasi sehingga dapat diabaikan juga.



Gambar 4.2 Hasil inspect code Android Studio

4.3.2 Pengujian ke Pengguna

Pengujian kegunaan aplikasi *Automatic Fan* melibatkan 28 responden, yaitu 67,9% mahasiswa dan 32,1% Masyarakat umum. Dari hasil skala likert 88% para responden merasa terbantu menggunakan aplikasi *Automatic Fan*. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapat tanggapan positif dari pengguna.

4.3.3 Diskusi dan Hasil Pengujian

Hasil Pengujian aplikasi mobile dan alat *Automatic Fan* untuk proyek akhir ini menunjukkan pencapaian yang sesuai dengan tujuan proyek. Pengujian dilakukan pada implementasi *hardware*, aplikasi dapat memunculkan informasi yang diinginkan seperti suhu dan kelembapan serta dapat diakses mulai dari jarak 30cm – 100cm (1M) dengan menggunakan bluetooth.

Kipas angin juga dapat dikendalikan secara manual pada aplikasi *mobile* yang terhubung dengan alat pada mode manual, sehingga kita dapat mengatur kecepatan sesuai yang kita inginkan pada jarak yang ditentukan. Aplikasi *mobile* juga menampilkan histori yang memuat informasi kapan kipas angin mati dan hidup.

Keberhasilan dari tujuan proyek akhir ini dapat dilihat dari pengujian-pengujian yang telah dilakukan. Dari Pengujian Data yang ada pada subbab 4.1 dapat dilihat bahwa alat pendeteksi dapat mendeteksi suhu dan kelembapan serta dapat dikendalikan secara manual melalui bluetooth pada telepon pintar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan proyek akhir ini dapat disimpulkan bahwa pencapaian telah berhasil pada berbagai aspek: pembuatan aplikasi mobile dan alat *Automatic Fan* untuk mengatur kipas angin secara otomatis berdasarkan jarak dan suhu yang ditentukan telah berhasil diwujudkan.

Aplikasi ini telah dirancang dengan Android Studio menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan aplikasi ini juga diuji melalui tahapan pengujian yang terdiri dari empat metode, yaitu implementasi hardware, evaluasi kualitas kode, pengujian fungsionalitas, uji kompatibilitas dan uji kelayakan penggunaan. Hasil dari serangkaian pengujian ini mengindikasikan bahwa ini mampu beroperasi sesuai dengan tujuan yang dijabarkan dalam proyek akhir ini.

REFERENCES

- [1] Langi, S. I. (2020). *Kipas Angin Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Suhu*. Manado: E-Journal Teknik Elektro dan Komputer.
- [2] Rafika, A. S. (2015). Prototype Perancangan Sistem Otomatis Pembaca Suhu Ruangan Menggunakan Output Kipas Dan Sensor LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Dalam S. W. Ageng Setiani Rafika, *Prototype Perancangan Sistem Otomatis Pembaca Suhu Ruangan Menggunakan Output Kipas Dan Sensor LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega 16* (hal. 40-45). Jakarta: ResearchGate.
- [3] Aprillia, I. (2022). *Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- [4] Setiati, A. T. (2023). *Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- [5] Anwar, S. (2020). *Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) Dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Android*. Sukabumi: Jurnal Restikom.
- [6] Arrosyidah, Q. (2023). *Pengembangan Sistem Kipas Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Jember: Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan.
- [7] Wicaksono, G. L. (2019). *SISTEM KONTROL DAN MONITORING KIPAS ANGIN PADA RUANG KELAS BERBASIS INTERNET OF THINGS*. Bandung: journalstelkomuniversity.
- [8] Yuliandita, T. (2018). *Kipas Angin Otomatis Dengan Konsep Internet Of Things (IoT) Berbasis ESP8266 dan Smartphone*. Padang: Politeknik Negeri Padang.

