

ID: 34

Rancang Bangun Aplikasi IoT Remote TV Berbasis Realtime Database dan Komunikasi Inframerah

Design of IoT TV Remote Application Based on Real-time Database and Infrared Communication

Nathan Rizqi Evandi¹, Nanang Ismail², Hanif Fakrurroja³

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH Nasution No. 105 ,Cibiru, Bandung ,Jawa Barat 40614
Telepon : 022-7800525

³UPT Balai Pengembangan Instrumentasi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Cisit, Sangkuriang ,Bandung, Jawa Barat 40135
Telp. 022-2503053, Fax. 022-2504577

nathan.rizqi@gmail.com¹, nanang.is@uinsgd.ac.id², hani002@lipi.go.id³

Abstrak – Pada riset ini akan dijelaskan bagaimana pembuatan sistem Internet of Things (IoT) pada perangkat rumah tangga. Pada laporan kali ini lebih berfokus dalam membuat IoT yang mengendalikan Televisi. Cara pengendalian tersebut adalah dengan membuat aplikasi remot TV yang berbasis daring, dengan menggunakan hardware mikrokontroler ESP8266 NodeMCU untuk memancarkan signal Infrared kepada Televisi. Pada laporan ini juga penulis menerangkan cara penggunaan database Google Firebase dan pembuatan aplikasi android berdasarkan framework Flutter, serta pembuatan source code untuk aplikasi menggunakan Visual Studio Code (VScode) dan Arduino IDE untuk mikrokontroler. Flutter dipilih karena merupakan framework cross-platform, open source, dan gratis untuk digunakan, sementara Firebase dipilih sebagai platform basis data karena Firebase mudah digunakan dan mudah untuk diintegrasikan oleh aplikasi Flutter dan perangkat mikrokontroler. Pada akhir kegiatan kerja praktek penulis dapat menyelesaikan aplikasi IoT dan integrasinya dengan NodeMCU, serta menulis paper yang akan dipublikasikan.

Kata Kunci: *Internet of Things, Infrared Communication, Flutter, Firebase, Microcontroller, Smart Home.*

Abstract – This work will explain how to make an Internet of Things (IoT) system on household devices. This paper focuses more on making the IoT system that controls television. The method of controlling this is by creating an online-based TV remote application, using the ESP8266 NodeMCU microcontroller hardware to transmit Infrared signals to the television ,like what commercial TV remotes do in general. In this work, the authors also explain how to use the Google Firebase database and create android applications based on the Flutter framework, .The Applicaon used to control variabels among the Real-time database, while the microcontroler is also controlling the online Real-time Database. Flutter was chosen for the application framework because it is a cross-platform framework, open source, and free to use, while Firebase was chosen as the database platform because Firebase is easy to use and easy to integrate with Flutter applications and also microcontroller devices.

Keywords: *Internet of Things, Infrared Communication, Flutter, Firebase, Microcontroller, Smart Home.*

1. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) dapat dideskripsikan bagaimana menghubungkan benda sehari-hari seperti smartphone, internet TV, sensor dan aktuator ke internet dimana perangkat dihubungkan bersama yang memungkinkan bentuk-bentuk baru komunikasi antara hal-hal tersebut dengan orang-orang, dan antara hal-hal itu sendiri. Teknologi IoT dapat diaplikasikan untuk menciptakan konsep baru dan pengembangan terkait smart home untuk memberikan kenyamanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu meningkatkan keamanan dan memberikan kenyamanan kepada pengguna karena beberapa alat rumah di rumah telah dikontrol secara otomatis[1].

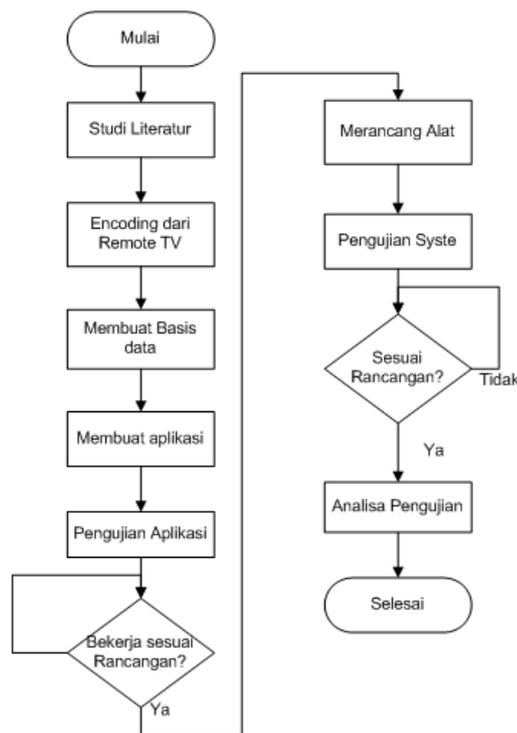
Mayoritas televisi saat ini masih dioperasikan menggunakan remote control sebagai interface untuk memberikan perintah. Namun, remote control tersebut masih dibuat per-unit televisi, seperti TV merk Samsung memiliki remote control yang berbeda dengan TV merk Sharp, atau bahkan sesama merk juga tidak saling mendukung remotenya karena perbedaan generasi keluaran produk. Bahkan ada masalah lagi ketika remote yang dipunyai memiliki kerusakan dan harus diganti dengan remote yang sesuai dengan spesifikasi televisi yang kita punyai. Dari permasalahan tersebut dibuatlah sebuah penelitian yang memanfaatkan sistem aplikasi android untuk produk IoT yaitu Rumah Pintar oleh Unit Pelaksana Tugas Balai Pengembangan Instrumentasi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Bandung. Alat elektronik pada Rumah Pintar dijalankan melalui aplikasi android. Aplikasi ini dapat memancarkan signal inframerah yang disesuaikan oleh televisi yang kita akan kendalikan dengan menghubungkan aplikasi ke basis data Firebase[2].

Firebase pada project ini bermanfaat sebagai basis data yang menyimpan variabel-variabel boolean dan string yang kemudian akan dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler ini menggunakan modul ESP8266 NodeMCU. Modul ini dapat dihubungkan oleh jaringan Wi-Fi serta dapat diautentifikasikan oleh database pada Firebase. Tugas dari NodeMCU ini adalah untuk mensinkronkan perubahan data pada basis data Firebase menjadi instruksi pancaran sinyal inframerah yang akan dipancarkan ke modul receiver pada TV yang akan kita kendalikan.

Pada penelitian ini, penulis mendapat pembagian pekerjaan untuk mengembangkan aplikasi android dan NodeMCU untuk menjalankan remote TV berbasis daring tersebut. Framework yang dipakai untuk mengembangkan aplikasi android yaitu Flutter dan diprogram melalui software Visual Studio Code serta mikrokontroler NodeMCU yang diprogram menggunakan Arduino IDE.

2. Metode Penelitian

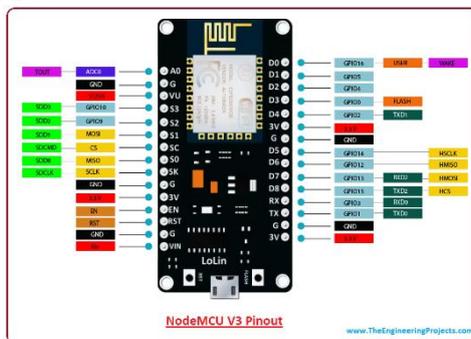
Pada pelaksanaan riset ini, ada beberapa metode yang dilakukan, pertama dilakukan studi literatur dari dasar teori yang berkaitan dengan perancangan aplikasi remot TV yang didapati pada jurnal, buku, artikel, dan situs web yang bersangkutan dengan materi yang akan diimplementasikan. Kedua, dengan melakukan implementasi dari teori yang telah dipelajari menjadi system yang diinginkan. Sistem yang dimaksud merupakan aplikasi remot tv online. Dalam pelaksanaan perancangan, hal yang dilakukan adalah : melakukan encoding dari remote TV, Membuat Realtime Database melalui platform Firebase, Merancang aplikasi melalui Framework Flutter, dan merancang rangkaian Transmitter infrared. Pada Gambar 1 adalah flowchart dari alur pelaksanaan riset ini.



Gambar 54. Diagram alur penelitian

2.24. Peralatan

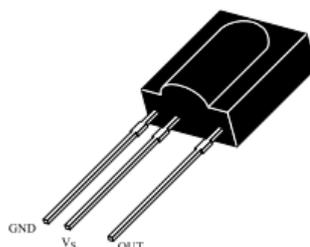
A. ESP8266 NodeMCU



Gambar 55. ESP8266 NodeMCU

NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8622 Wifi SoC. Gambar 1 menunjukkan bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 v0.9. NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2 [10]. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE[1].

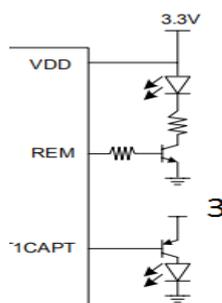
B. TSOP1738 Infrared Receiver



Gambar 56. TSOP1738 Infrared Receiver[3].

TSOP1738 merupakan komponen penerima (receiver) dari signal Inframerah. Terdapat beberapa versi dari TSOP17xx, yakni TSOP1730, TSOP1736, TSOP1738, dan TSOP1756. 2 digit angka pada nama komponen tersebut menunjukkan beberapa Kilohertz (KHz) frekuensi operasinya, seperti pada komponen TSOP1738 beroperasi pada 38 KHz. Pada komponen ini terdapat Photodiode untuk penerima signal, Preamplifier., Filter PCM, Band Pass Filter, dan Demulator[3]. Komponen ini digunakan untuk menangkap signal IR yang telah dipancarkan oleh remot untuk proses decoding pada mikrokontroler.

C. Infrared Transmitter



Gambar 57. Rangkaian Infrared Transmitter[4].

Rangkaian Pemancar Inframerah merupakan rangkaian yang dapat memancar signal inframerah kepada perangkat yang menggunakan system inframerah sebagai remot kendali. Rangkaian ini merupakan rangkaian yang terdapat pada remote TV[4]. Komponen yang digunakan dalam rangkaian ini adalah : LED Inframerah, Transistor NPN, dan Resistor. Transistor pada rangkaian ini berfungsi sebagai komponen *switching* dari LED inframerah. Transistor ini dapat melakukan *Switching* Pada frekuensi 38KHz yang merupakan frekuensi inframerah pada remot TV.

A. Perangkat Lunak

A. Firebase

Firebase, Google Firebase, atau Firebase Database adalah sebuah platform aplikasi yang berbasis web. Firebase dapat membantu pengembangan aplikasi dengan kualitas tinggi. Firebase dapat menyimpan data dalam format JavaScript Object Notation (JSON) yang tidak menggunakan *query* untuk memasukan, memperbaharui, menghapus, atau menambahkan data ke dalamnya. Sistem *back-end* pada Firebase dapat digunakan untuk menyimpan data. Firebase memiliki layanan berupa : Firebase Analytics, Firebase Cloud Messaging (FCM), Firebase Auth, Real-time Database, Firebase Stroage, Firebase Test Lab for Android, dan Firebase Notification[5].

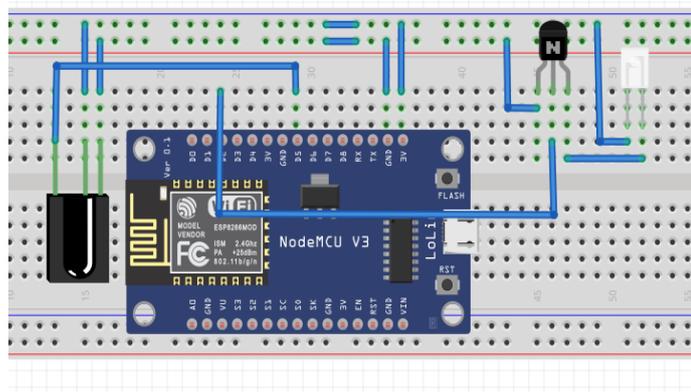
B. Flutter

Flutter adalah *Open-source* perangkat lunak untuk mendesign User Interface (UI) pada sebuah aplikasi. Flutter dikembangkan oleh Google dan dikeluarkan pada tahun 2016. Flutter

menggunakan bahasa pemrograman Dart. Flutter memiliki beberapa keunikan, diantaranya ada begitu banyak kerangka yang bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi lintas platform, seperti React Native, Nativescript, dan Fuse. Namun yang membedakannya adalah, Flutter tidak menggunakan Webview maupun widget bawaan, Flutter punya mesin render sendiri untuk menampilkan widgetnya, hal ini menguntungkan developer yang ingin memiliki tampilan UI unik yang konsisten pada semua perangkat karena tidak bergantung pada widget bawaan OEM[6].

B. Konfigurasi Rangkaian

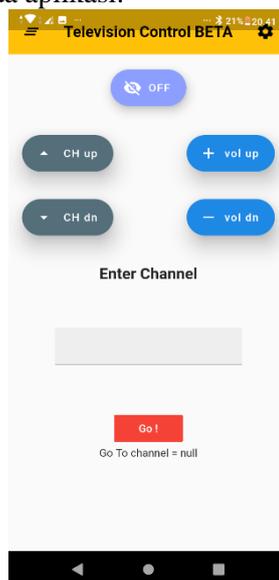
Konfigurasi rangkaian di gambarkan melalui aplikasi fritzing. Ada 3 komponen utama yang digunakan yaitu NodeMCU ESP8266, rangkaian transmitter, dan rangkaian receiver. Didalam rangkaian transmitter, terdapat LED inframerah dan transistor 2n2222, sementara pada rangkaian receiver, terdapat modul receiver inframerah TSOP1738. Berikut gambar dari rangkaian bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 58. Rangkaian dari system.

C. Layout dari aplikasi

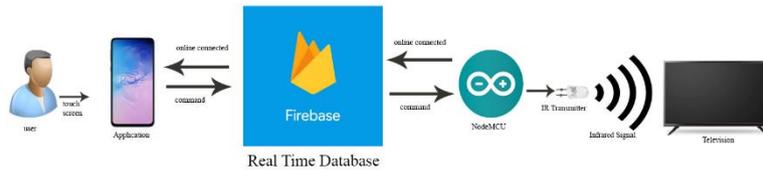
Aplikasi Android ini dibangun oleh framework Flutter dan aplikasi pengembang Microsoft Visual Studio Code. Pada file library aplikasi terdapat library-library dari firebase yang sudah terinstall agar aplikasi dapat berkomunikasi dengan database pada Firebase. Agar aplikasi dapat terhubung dengan basis data, perangkat harus terhubung dengan jaringan internet. Pada gambar 5 ditunjukkan layout User Interface pada aplikasi.



Gambar 59. Layout UI dari Aplikasi

D. Blok Diagram

Dalam penelitian ini, pengguna secara keseluruhan hanya menggunakan aplikasi mobile sebagai interface untuk berkomunikasi dengan sistem [2]. Dalam aplikasi android, komunikasi dapat dilakukan dengan menekan tombol yang diinginkan Pada gambar di bawah ini menunjukkan keseluruhan sistem:

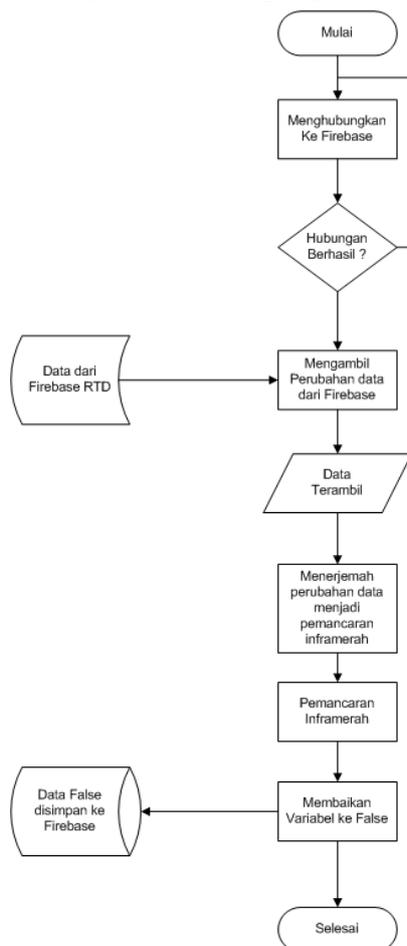


Gambar 60. Blok diagram dari sistem

E. Diagram Alur

A. Perangkat Keras (NodeMCU)

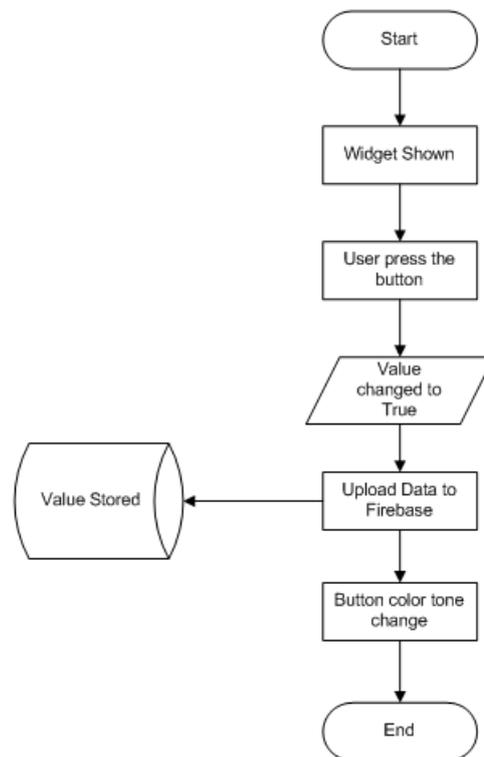
Perancangan script program perangkat keras televisi ini diawali dengan membuat flowchart. Pada program ini terdapat program untuk menghubungkan ke basis data firebase, pencatatan code dari remot yang akan ditransmisikan, pengambilan data dari firebase, menerjemah perubahan variable dengan pemancaran sinyal inframerah, dan pemancaran signal inframerah. Diagram alir dari program dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 61. Diagram Alir dari Perangkat Keras

B. Perangkat Lunak (Aplikasi Flutter)

Perancangan aplikasi ini adalah membuat tombol-tombol yang memiliki fungsi seperti remot televise komersi, Pada setiap tombola tau widget terdapat variable pengontrol. Setiap variabel pengontrol adalah Boolean kecuali angka yang dimasukkan oleh pengguna dengan memasukkan bidang teks "Enter Channel". Saat salah satu tombol ditekan, nilai Boolean di belakang sistem akan dibalik, setelah itu nilai Boolean diunggah ke firebase. Saat aplikasi dimulai, setiap nilai diberi "false", saat tombol ditekan, nilainya dibalik menjadi "True", kemudian diunggah ke database Realtime firebase. Pada Gambar 8 merupakan flowchart dari Aplikasi.



Gambar 62. Flowchart aplikasi android

3. Hasil dan Pembahasan

. Sebelum merancang rangkaian transmitter infrared, kita harus melakukan encoding atau menangkap dan mengidentifikasi bentuk signal dari signal yang ditransmisikan oleh remote TV. Cara melakukan encoding adalah dengan menggunakan microkontroler ESP8266 NodeMCU dan IR Reciever TSOP1738. Komponen *reciever* ini beroperasi pada frekuensi 38KHz, dimana frekuensi tersebut sesuai dengan nilai frekuensi remote TV. Kemudian menggunakan NodeMCU yang menjalankan program IRrecvdumpV2 dari library IRremoteESP8266. Pada table dibawah menunjukan hasil dari encoding dari remote TV Samsung. Hasil dari encoding bisa dilihat pada table 1.

Table 1. Hasil dari Encoding Remote TV Samsung.

Tombol yang Ditekan	Protokol IR	Code
Power	SAMSUNG	0xE0E040BF
Channel Up	SAMSUNG	0xE0E048B7

Channel Down	SAMSUNG	0xE0E008F7
Volume Up	SAMSUNG	0xE0E0E01F
Volume Down	SAMSUNG	0xE0E0D02F
1	SAMSUNG	0xE0E020DF
2	SAMSUNG	0xE0E0A05F
3	SAMSUNG	0xE0E0609F
4	SAMSUNG	0xE0E010EF
5	SAMSUNG	0xE0E0A05F
6	SAMSUNG	0xE0E050AF
7	SAMSUNG	0xE0E030CF
8	SAMSUNG	0xE0E0B04F
9	SAMSUNG	0xE0E0708F
0	SAMSUNG	0xE0E08877

Setelah melakukan encoding dari remot, kode yang telah dicatat akan disebut pada program kedua, yaitu program transmisi inframerah kepada televisi. Pemancaran ini berdasarkan oleh perubahan data pada firebase. Perubahan data pada firebase dilakukan oleh aplikasi android yang dibangun oleh *framework* Flutter. Pada *Back End* dalam aplikasi, Terdapat 7 Variabel kendali, 6 diantaranya merupakan variable *Boolean* dan 1 diantaranya merupakan variable *String*. Variabel-variabel ini akan diupload kepada Realtime Database Firebase.

Setelah aplikasi selesai, program yang terdapat pada mikrokontroler ini akan diubah menjadi program transmisi inframerah, program transmisi ini terdiri dari program penghubung kepada basis data Firebase, inisialisasi code dari inframerah, pemancaran inframerah berdasarkan perubahan variable, dan kemudian pembalikan variable ke kondisi semula setelah signal inframerah dipancarkan. Pada Table 2 terdapat hasil dari demonstrasi Aplikasi remot tersebut.

Tombol yang Ditekan	Output Serial Monitor	Latency dalam milisekon
On / Off	Turn on tv	1180
Ch up	Ch up	830
Ch Down	Ch down	1510
Vol Up	Vol up	930
Vol Down	Vol down	1140
Go to Channel 12 th	Go to channel 12	4700

4. Kesimpulan

Pada saat pembuatan aplikasi android Internet of Things, penulis memutuskan untuk menggunakan framework Flutter dengan bahasa pemrograman dart. Flutter merupakan sebuah cross-platform framework yang diarahkan untuk mengembangkan aplikasi smartphone berkinerja tinggi. Aplikasi IoT ini akan berperan sebagai remote TV .Kemudian untuk mengintegrasikan antara aplikasi android Rumah Pintar dengan alat elektronik tersebut, dibuat simulasi menggunakan NodeMCU dan Pemancar inframerah. Kedua perangkat ini terhubung dengan realtime database firebase. Firebase ini menyimpan perintah-perintah yang berupa

variabel Boolean pada realtime database. Perubahan variabel ini dikelola oleh aplikasi android yang kemudian dideteksi oleh mikrokontroler NodeMCU. NodeMCU mengirim signal inframerah berdasarkan dari perubahan variabel yang terdapat pada realtime database. Kemudian, NodeMCU juga bisa membalikan kembali beberapa variabel yang tersedia pada realtime database setela selang waktu beberapa detik. Kedua perangkat tersebut berjalan dengan baik dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ucapan Terima Kasih

Sebelumnya, Saya berterimakasih Kepada Allah SWT yang telah memberi nikmat sehat jasmani dan rohani, nikmat Rizqi, dan nikmat waktu, dan kedua orang tua yang telah memberikan berbagai dukungan baik itu dukungan secara moral maupun material serta dorongan semangat untuk menyelesaikan riset ini. Terima kasih disampaikan kepada Tim TELKA yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempublikasi penelitian ini.

Referensi

- [1] M. Fajar Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom-Komputika*, vol. 6, no. 1, pp. 9–14, 2017.
- [2] B. K. Fakrurroja, Hanif. Putra, Rizal K. Satriakamal, Muhammad D. Wardana, "Multimodal Interaction for Smart House using Reinforcement Learning with Dialogue System." bandung, 2020.
- [3] Vishay Telefunken, "Photo Modules for PCM Remote Control Systems," 2001. [Online]. Available: www.vishay.com.
- [4] Samsung inc, "S3F80KB IR REMOTE CONTROLLER," *Datasheet*, no. October, pp. 16–17, 2008, doi: 10.2307/j.ctv7h0s14.13.
- [5] C. Khawas and P. Shah, "Application of Firebase in Android App Development-A Study," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 179, no. 46, pp. 49–53, 2018, doi: 10.5120/ijca2018917200.
- [6] F. D. Astuti and Y. Hermawan, "PEMANFAATAN FIREBASE REALTIME DATABASE PADA APLIKASI PEMBELAJARAN AGAMA ISLAM MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. FAHMA*, vol. 18, no. 2, pp. 1–11, 2017.