



Optimasi Penerapan Metode Text Recognition Dalam Fitur Catatan Otomatis Berbasis Mobile

Dadang Iskandar Mulyana¹, Mesra Betty Yel², Muhammad Dzaky Rahmanto³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOMCKI) Jakarta, Indonesia

Email: mahvin2012@gmail.com¹, optime.mby@gmail.com², dzakyrahmanto@gmail.com³

Abstract

This study discusses the optimization of Machine Learning Kit Text Recognition in creating an automatic note feature based on mobile devices. Machine Learning Kit Text Recognition is used to recognize text captured from photos taken by users. In this study, a mobile application was developed to allow users to create automatic notes by taking pictures of documents or texts, which are then recognized and transformed into editable digital text. This feature can help users to create notes more quickly and easily, as well as avoid errors in manually typing the text. In addition, the test results show that Machine Learning Kit Text Recognition is capable of recognizing text with fairly high accuracy, effectively recognizing text from various texts and fonts, supporting uncommon languages, preserving user privacy, and being able to perform text recognition processes offline or with more efficient resources. Therefore, the automatic note feature can run well on mobile applications built using Machine Learning Kit Text Recognition technology.

Keywords: Machine Learning, Text Recognition Optimization, Notes Automation, Android Application.

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang optimasi Machine Learning Kit Text Recognition dalam menciptakan fitur catatan otomatis berbasis mobile. Machine Learning Kit Text Recognition digunakan untuk mengenali teks yang diambil dari foto yang diambil oleh pengguna. Dalam penelitian ini, aplikasi mobile dikembangkan untuk memungkinkan pengguna membuat catatan otomatis dengan cara memotret dokumen atau teks, yang kemudian dikenali dan diubah menjadi teks digital yang dapat diedit. Fitur ini dapat membantu pengguna dalam membuat catatan dengan lebih cepat dan mudah, serta menghindari kesalahan dalam mengetik teks secara manual. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa Machine Learning Kit Text Recognition mampu mengenali teks dengan akurasi yang cukup tinggi, efektif dalam mengenali teks dari berbagai macam teks dan font, mendukung bahasa yang kurang umum, menjaga privasi pengguna, serta dapat melakukan proses pengenalan teks secara offline atau menggunakan sumber daya yang lebih efisien. Dengan demikian, fitur catatan otomatis dapat berjalan dengan baik pada aplikasi mobile yang dibangun menggunakan teknologi Machine Learning Kit Text Recognition.

Kata kunci: Machine Learning, Optimasi Text Recognition, Pencatatan Otomatis, Aplikasi Android.

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi mobile yang semakin memudahkan pengguna untuk melakukan pekerjaan sehari-hari dengan lebih efektif dan efisien [1]. Salah satu pekerjaan yang sering dilakukan pengguna mobile adalah membuat catatan atau memo sebagai reminder atau sebagai media untuk mencatat informasi penting [2]. Namun, pembuatan catatan secara manual pada mobile dapat menjadi tugas yang memakan waktu dan merepotkan [3]. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang lebih efektif dan efisien untuk memudahkan pembuatan catatan pada mobile [4]. Di era kemajuan teknologi sekarang ini, kita dapat

memanfaatkan salah satu dukungan teknologi yaitu *Text Recognition* yang dapat digunakan untuk mengenali kata berdasarkan citra yang dideteksi [5].

Machine Learning Kit Text Recognition adalah salah satu layanan atau API yang disediakan oleh Google untuk pengembang aplikasi mobile yang ingin menggunakan teknologi machine learning untuk mengenali teks dalam gambar atau video secara otomatis [6]. Dengan mengintegrasikan *Machine Learning Kit Text Recognition* ke dalam aplikasi *mobile*, pengguna dapat dengan mudah membuat catatan otomatis hanya dengan mengambil foto atau memindai teks yang sudah ada [7]. Peneliti akan mengimplementasikan *Machine Learning Kit Text Recognition* untuk menciptakan fitur catatan otomatis berbasis mobile yang akan memudahkan pengguna untuk membuat catatan secara otomatis dan efisien [8]. Merujuk pada fitur smartphone Android yang berbasis kamera serta berkapabilitas pemrosesan yang tinggi, memungkinkan bagi smartphone melaksanakan proses pengolahan citra digital yang identik dengan kebutuhan proses komputasi yang tinggi [9].

Fitur ini akan memungkinkan pengguna untuk mengambil foto atau memindai teks yang sudah ada, kemudian mengenali teks tersebut secara otomatis menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition* dan menyimpannya sebagai catatan dalam aplikasi mobile [10]. Kemudian dengan adanya fitur catatan otomatis berbasis mobile yang menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition*, diharapkan dapat membantu pengguna dalam melakukan pekerjaan sehari-hari dengan lebih efektif dan efisien [11]. Selain itu, skripsi ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi mobile yang semakin berkembang [12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Penerapan Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Machine Learning Kit Text Recognition* dari Google [13]. *Machine Learning Kit Text Recognition* adalah sebuah *library machine learning* yang dirancang khusus untuk melakukan pengenalan teks pada gambar secara real-time pada perangkat mobile [14]. Metode ini memanfaatkan teknologi *computer vision* dan *machine learning* untuk mengenali teks yang terdapat dalam gambar [15].

Dengan menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition*, peneliti dapat mengimplementasikan model pengenalan teks yang telah dilatih sebelumnya ke dalam perangkat mobile [16]. Hal ini memungkinkan aplikasi mobile untuk secara efisien menganalisis dan mengenali teks pada gambar yang diambil menggunakan kamera perangkat tersebut.

Metode ini memiliki keuntungan karena dapat bekerja secara real-time, sehingga pengguna dapat melihat hasil pengenalan teks secara langsung saat menggunakan aplikasi. Selain itu, *Machine Learning Kit Text Recognition* juga mampu mengenali teks dalam berbagai bahasa dan gaya tulisan, memberikan fleksibilitas yang luas dalam penggunaan dataset yang memiliki variasi bahasa dan tulisan [17].

Namun, dalam implementasinya, perlu diperhatikan pra-pemrosesan dataset dan pengaturan parameter yang sesuai dengan karakteristik dataset yang digunakan. Hal ini akan memastikan bahwa pengenalan teks yang dihasilkan oleh metode ini akurat dan konsisten, meskipun dataset yang digunakan memiliki variasi kualitas gambar, ukuran dan resolusi yang tidak konsisten, serta variasi tulisan dan bahasa yang tidak terdokumentasi dengan baik[18]. Dengan pemrosesan yang tepat, metode *Machine Learning Kit Text Recognition* dapat menghasilkan hasil pengenalan teks yang memadai dalam penelitian ini. Penerapan pada dataset dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain:

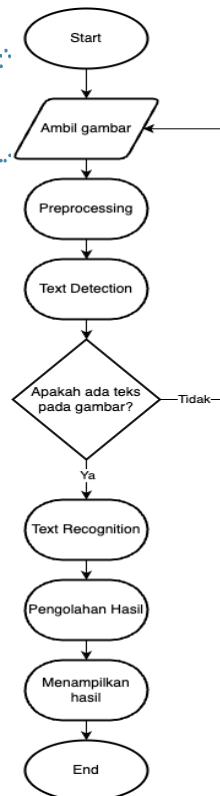
- a) Pengumpulan dataset gambar tulisan tangan atau tulisan yang di print dan berbentuk fisik dari kamera pada perangkat mobile.
- b) Pra-pemrosesan dataset, dimana gambar-gambar diubah formatnya ke dalam format yang sesuai dengan kebutuhan *Machine Learning Kit Text Recognition*, seperti JPG atau PNG.
- c) Penerapan *Machine Learning Kit Text Recognition* pada dataset, dimana gambar-gambar diproses untuk mengenali teks yang ada di dalamnya menggunakan teknologi machine learning.
- d) Pengujian dan evaluasi model *Machine Learning Kit Text Recognition*, dimana hasil pengenalan teks pada gambar dibandingkan dengan teks asli pada gambar tersebut.
- e) Integrasi *Machine Learning Kit Text Recognition* pada fitur catatan otomatis berbasis mobile.

2.2. Rancangan Pengujian

Pada penelitian ini, tujuan utama adalah mengimplementasikan *Machine Learning Kit Text Recognition* pada aplikasi mobile dengan tujuan menciptakan fitur catatan otomatis berbasis mobile [19]. Fitur ini akan memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengambil gambar tulisan tangan atau tulisan yang di-print, dan kemudian aplikasi akan secara otomatis mengenali teks yang terdapat dalam gambar tersebut. Berikut adalah rancangan pengujian yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut:

- a) Persiapan dataset
- b) Pengujian kemampuan *Machine Learning Kit Text Recognition*
- c) Pengujian fitur catatan otomatis berbasis mobile
- d) Evaluasi fitur catatan otomatis berbasis mobile
- e) Pengambilan Kesimpulan

Berikut adalah *Flow Chart Machine Learning Kit Text Recognition* dari proses pengujian pengambilan gambar hingga menampilkan hasil:



Gambar 1. Flow Text Recognition

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pembuatan program aplikasi ini, diperlukan beberapa perangkat keras yang menjadi bagian penting dalam proses pengembangan. Beberapa perangkat keras tersebut meliputi komputer atau laptop sebagai pusat pengembangan aplikasi, dengan spesifikasi yang memadai untuk menjalankan perangkat lunak dan lingkungan pengembangan yang diperlukan. Selain itu, untuk pengujian aplikasi, perangkat keras tambahan seperti smartphone atau tablet dengan berbagai sistem operasi yang berbeda dapat digunakan.

3.1. Alat Penelitian

Berikut beberapa perangkat keras yang digunakan dalam penelitian dan pembuatan program aplikasi:

Tabel 1. Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi	Keterangan
1	Macbook	Macbook Pro 14-inch M1 Pro 2021, 16GB Memory, 1TB Storage, macOS Ventura 13.4	Sebagai perangkat penelitian dan pembuatan program aplikasi.
2	Android	Samsung A50, 8GB Memory, 128GB Storage, Android 13 (Tiramisu)	Sebagai perangkat untuk menjalankan program aplikasi yang sudah di buat dan sebagai alat menguji coba text recognition.

Dalam penelitian dan pembuatan program aplikasi ini, terdapat beberapa perangkat lunak yang sangat diperlukan. Salah satu perangkat lunak yang penting adalah lingkungan pengembangan terintegrasi (*Integrated Development Environment/IDE*) yang menyediakan berbagai fitur untuk mempermudah proses penulisan dan pengujian kode program. IDE seperti Android Studio sangat membantu dalam mengorganisir proyek, menyediakan fitur pemecahan kesalahan, dan mempercepat proses pengembangan. Berikut beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian dan pembuatan program aplikasi:

Tabel 2. Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Android Studio Flamingo 2022.2.1 Patch 2	Sebagai Integrated Development Environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi android.
2	Kotlin	Sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat business logic dan UI pada pengembangan aplikasi android.
3	Jetpack Compose	Sebagai library pengembangan UI modern dengan bahasa pemrograman kotlin pada aplikasi android.
4	ML Kit Text Recognition	Sebagai library untuk mendeteksi dan membaca teks pada gambar.
5	Firebase Firestore	Sebagai penyimpanan dan sinkronisasi data secara realtime antara aplikasi dengan backend server untuk menyimpan dan menyinkronisasi data catatan.
6	Firebase Authentication	Sebagai autentikasi user dengan menggunakan akun email google.
7	Git	Sebagai sistem kontrol versi pada pengembangan aplikasi.

3.2. Implementasi dan Pengujian

Pertama, dalam penerapan metodologi, peneliti akan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan dataset gambar. Proses ini melibatkan pemilihan gambar-gambar yang mencakup berbagai variasi teks, seperti font, ukuran, dan latar belakang yang berbeda. Selanjutnya, peneliti akan menjelaskan tahap pra-pemrosesan dataset. Pada tahap ini, gambar-gambar dalam dataset akan diproses untuk normalisasi, penghapusan noise, dan pemotongan teks agar siap digunakan dalam pelatihan model *Text Recognition*.

Kemudian, peneliti akan menjelaskan proses penerapan *Machine Learning Kit Text Recognition* pada dataset yang telah diproses. Metode ini melibatkan pelatihan model menggunakan algoritma machine learning untuk mengenali dan mengekstraksi teks dari gambar. Penulis akan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam melatih model tersebut. Selanjutnya, peneliti akan membahas pengujian dan evaluasi model yang telah dilatih. peneliti akan menjelaskan metode pengujian yang digunakan untuk mengukur kinerja dan akurasi model *Text Recognition*. Evaluasi ini akan memberikan wawasan tentang sejauh mana model dapat mengenali dan mengekstraksi teks dengan baik.

Dalam rancangan pengujian, peneliti akan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan. Pertama, penulis akan menjelaskan persiapan dataset untuk pengujian. Kemudian, peneliti akan menjelaskan pengujian kemampuan *Machine Learning Kit*

Text Recognition untuk mengenali dan mengekstraksi teks dari gambar-gambar uji. Selanjutnya, peneliti akan menjelaskan pengujian fitur Catatan Otomatis berbasis mobile yang telah diintegrasikan dengan model *Text Recognition*. Penulis akan menjelaskan langkah-langkah pengujian untuk memastikan fitur tersebut berfungsi dengan baik dan mampu mengenali dan mengekstraksi teks dari gambar yang diambil oleh pengguna.

Setelah itu, peneliti akan membahas evaluasi fitur Catatan Otomatis berbasis mobile berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan. Evaluasi ini akan melibatkan analisis performa dan keandalan fitur, serta mengidentifikasi potensi perbaikan atau peningkatan yang dapat dilakukan.

Terakhir, peneliti akan mengambil kesimpulan dari implementasi dan pengujian yang telah dilakukan. Peneliti akan mengevaluasi keberhasilan penerapan metode *Text Recognition* dalam fitur Catatan Otomatis berbasis mobile, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan dan peningkatan fitur tersebut.

3.2.1. Penerapan Metodologi

Berikut adalah penjelasan yang lebih detail mengenai proses pengolahan data dan penerapan setiap tahapan dari metode yang diterapkan dalam penerapan metode *Machine Learning Kit Text Recognition*:

a) Pengumpulan Dataset Gambar

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan dataset gambar yang berisi tulisan tangan atau tulisan yang di-print dalam bentuk fisik. Gambar-gambar ini akan digunakan sebagai input pada *Machine Learning Kit Text Recognition*

b) Pra-pemrosesan Dataset

Pra-pemrosesan dataset melibatkan beberapa langkah yaitu konversi format dan pengaturan resolusi. Pada konversi format, gambar-gambar dalam dataset perlu dikonversi ke format yang sesuai dengan kebutuhan *Machine Learning Kit Text Recognition*, seperti JPG atau PNG.

c) Penerapan *Machine Learning Kit Text Recognition* pada Dataset

Pada tahap ini, dataset gambar diproses menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition* untuk mengenali teks yang terdapat dalam gambar.

d) Pengujian dan Evaluasi Model

Setelah proses pengenalan teks pada gambar selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dan evaluasi terhadap model *Machine Learning Kit Text Recognition* yang telah diterapkan.

e) Integrasi ke dalam Fitur Catatan Otomatis

Hasil pengenalan teks pada gambar yang diperoleh dari tahap sebelumnya dapat diintegrasikan ke dalam fitur catatan otomatis berbasis mobile. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengambil gambar dengan menggunakan kamera perangkat mobile dan secara otomatis mengenali teks yang terdapat dalam gambar tersebut.

3.2.2. Rancangan Pengujian

Pada penelitian ini akan ada rancangan pengujian, dimana rancangan pengujian tersebut terdiri dari beberapa tahapan yang akan membantu mencapai

tujuan utama yaitu mengimplementasikan *Machine Learning Kit Text Recognition* dalam fitur catatan otomatis berbasis mobile. Berikut adalah penjelasan lebih detail mengenai setiap tahapan:

1) Persiapan Dataset

Tahap ini melibatkan pengumpulan dataset yang berisi gambar tulisan tangan atau tulisan yang di-print dalam bentuk fisik.



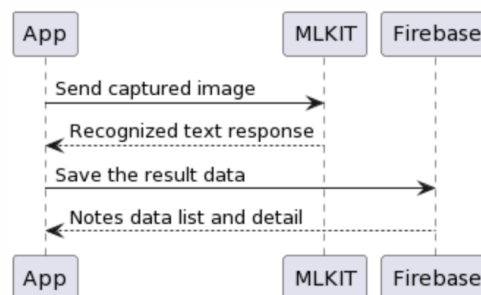
Gambar 2. Contoh Dataset

2) Pengujian Kemampuan *Machine Learning Kit Text Recognition*

Dataset yang telah dipersiapkan dimuat ke dalam *Machine Learning Kit Text Recognition* untuk diuji kemampuannya dalam mengenali dan mengubah teks tulisan tangan atau tulisan yang di-print menjadi bentuk digital. Hasil konversi teks akan disimpan dalam database.

3) Pengujian Fitur Catatan Otomatis Berbasis Mobile

Tahap ini melibatkan implementasi fitur catatan otomatis yang menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition*. Pengguna akan mengambil gambar setiap halaman tulisan menggunakan kamera ponsel. Gambar-gambar tersebut kemudian diproses menggunakan *Machine Learning Kit Text Recognition*, dan hasil konversi teks akan ditampilkan dalam aplikasi catatan otomatis.



Gambar 3. Sequence Diagram

4) Evaluasi Fitur Catatan Otomatis Berbasis Mobile

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan, fitur catatan otomatis berbasis mobile memiliki hasil keakuratan sebesar 97.436%. Hal ini menunjukkan

bahwa fitur tersebut mampu mengenali dan mentranskripsikan teks dengan tingkat akurasi yang tinggi. Pengguna dapat mengandalkan fitur ini untuk menghasilkan catatan yang akurat dan mengurangi kesalahan manual dalam penulisan.

5) Pengambilan Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, fitur catatan otomatis berbasis mobile memiliki tingkat keakuratan sebesar 97.436%. Fitur ini dapat mengenali dan mentranskripsikan teks dengan akurasi tinggi, mengurangi kesalahan dalam penulisan catatan. Kecepatan konversi teks bervariasi tergantung pada panjang teks yang diinputkan.

3.3. Hasil Akhir Pengujian

Fitur catatan otomatis yang menggunakan Machine Learning Kit Text Recognition terbukti efektif dalam mengenali teks pada gambar-gambar tulisan yang diambil menggunakan kamera ponsel. Pengguna dapat dengan mudah mengambil gambar tulisan dan aplikasi secara otomatis mengenali teks dalam gambar tersebut. Hasil konversi teks ditampilkan dalam aplikasi catatan otomatis dengan tingkat akurasi yang memadai, memungkinkan pengguna untuk memiliki catatan yang lengkap dan terstruktur.

Meskipun demikian, analisis hasil pengujian juga mengungkapkan bahwa masih terdapat beberapa area yang perlu diperbaiki atau dioptimalkan dalam implementasi fitur catatan otomatis ini. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah peningkatan akurasi pengenalan teks pada gambar dengan variasi kualitas gambar yang lebih rendah, ukuran dan resolusi yang tidak konsisten, serta bahasa dan gaya tulisan yang tidak terdokumentasi dengan baik. Selain itu, kecepatan konversi teks juga dapat menjadi faktor yang perlu dioptimalkan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *Machine Learning Kit Text Recognition* pada aplikasi mobile untuk menciptakan fitur catatan otomatis berbasis mobile. Melalui pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *Machine Learning Kit Text Recognition* mampu mengenali dan mengubah teks tulisan tangan atau tulisan yang di-print menjadi bentuk digital dengan tingkat akurasi yang memadai. Fitur catatan otomatis tersebut efektif dalam mengenali teks pada gambar-gambar tulisan, dan hasil konversi teks memiliki tingkat akurasi yang memadai.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi mobile yang dapat mempermudah pengguna dalam mencatat informasi dari gambar-gambar tulisan. Namun, terdapat potensi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi fitur ini dengan melakukan peningkatan pada pengenalan teks pada gambar-gambar dengan variasi kualitas yang lebih rendah, ukuran dan resolusi yang tidak konsisten, serta bahasa dan gaya tulisan yang tidak terdokumentasi dengan baik.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam domain pengenalan teks pada gambar dan aplikasi catatan otomatis berbasis mobile. Keberhasilan implementasi *Machine Learning Kit Text Recognition* dan hasil pengujian yang memuaskan menjadi landasan untuk mengoptimalkan fitur ini dan menyediakan solusi yang lebih baik dalam mengelola dan mengorganisir informasi dari gambar tulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. V. Roberta, "Pengenalan Ucapan Untuk Belajar Bahasa Menggunakan Perangkat Mobile," *Pros. KOMMIT*, 2012.
- [2] R. Prayudi, "Pemanfaatan Teknologi Ocr (Optical Character Recognition) Dalam Pembuatan Aplikasi Kalkulator Tulisan Tangan Sederhana".
- [3] M. F. Armandani, "QR Code Digitalisasi Manajemen Sistem Dokumen Menggunakan Qr Code Generator Dan Digital Signature," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 68–74, 2021.
- [4] Y. Mansyur, "Optical Character Recognition Untuk Deteksi Pelat Mobil Dan Motor Kendaraan Pada Kampus Teknik Gowa," *Skripsi. Univ. Hasanuddin*, 2018.
- [5] D. Jollyta, D. Oktarina, and J. Johan, "Tinjauan Kasus Model Speech Recognition: Hidden Markov Model," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 202–209, 2020.
- [6] I. B. Santoso and S. Supriyono, "Optimalisasi dimensi image untuk meningkatkan akurasi Naïve Bayes Classifier dengan menggunakan interpolasi," 2017.
- [7] A. Andreas Lie and N. Dimas Setiawan, "ALAT PENGHITUNG KERTAS OTOMATIS BERBASIS IOT." Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2023.
- [8] R. Ashshiddiq and B. Rahmadya, "Rancang Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Internet Of Things," *CHIPSET*, vol. 4, no. 01, pp. 23–35, 2023.
- [9] P. S. Pranto, "Rancangan Bangun Smart Home Untuk Deteksi Dini Kebakaran Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Android," *J. Inf. Syst. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, pp. 50–59, 2022.
- [10] M. R. Firmansyah, "Rancang Bangun Aplikasi Persewaan Peralatan Camping Berbasis Android Studi kasus Toko Malang Camp," 2022.
- [11] A. Pangestu, U. Latifa, and L. Nurpulaela, "PERANCANGAN SISTEM MONITORING JARAK JAUH PADA SMART AGRICULTURE SYSTEM," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2023.
- [12] R. R. Putra, S. Kom, and M. Kom, "Nadya Andhika Putri, S. Kom., M. Kom".
- [13] R. S. Hadikusuma and N. W. Azhar, "Utilization of the 915 MHz LoRa Communication Module as a Navigational Tool in Rural Areas".
- [14] T. I. Rais, "Analisis sentimen terhadap komentar video youtube Raiden Shogun-Judgment of Euthymia menggunakan metode majority voting." Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- [15] N. W. Azhar, "Analisis Sistem Transmisi Data Soul Tracking Mobile Junction (STM) Berbasis Wireless," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 3, pp. 317–331, 2022.
- [16] D. R. Wijaya, E. Hernawati, and A. Widayanti, "AdaBoost Algorithm for Marketplace Product Similarity Detection," in *2022 International Conference on Data Science and Its Applications (ICoDSA)*, 2022, pp. 98–102.
- [17] K. Apriyanti and T. W. Widodo, "Implementasi Optical Character Recognition Berbasis Backpropagation untuk Text to Speech Perangkat Android," *Ijeis*, vol. 6, no. 1, pp. 13–24, 2016.

- [18] F. Fajri and M. Rizkia, "Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Pergerakan Wiper, Starter, Dan Kaca Jendela Pada Mobil Listrik Menggunakan Perintah Suara Dengan Sensor Bluetooth Dan Wifi Berbasis IOT." Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2022.
- [19] A. Gunaepi, R. Bianda, and M. M. Munir, "Mobile Bank from an Islamic Economic Perspective," *J. World Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 477–486, 2023.