

RANCANG BANGUN MUSHAF QURAN DIGITAL DENGAN KENDALI HALAMAN UNTUK IMAM SHALAT

Adam Nibros Lausarodan¹, Ismail Rokhim², Cepi Ramdani³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Rekayasa Informatika Industri,
Politeknik Manufaktur Bandung

222443001@mhs.polman-bandung.ac.id

ABSTRACT

Advances in control systems and digital media have opened opportunities for applying electronic devices to support the performance of worship, particularly for prayer leaders (imams) who recite long passages of the Qur'an. The use of a printed mushaf during prayer often requires additional hand movements to turn pages, which can disturb the imam's focus and solemnity. This study aims to design and build a digital Qur'an (mushaf) system equipped with a wireless remote-based and voice-recognition-based page control to help imams manage their recitation more ergonomically. The system was developed using the Agile method, covering the stages of requirement, design, development, testing, deployment, and review. The application was built and runs on an Android TV, integrated with a Bluetooth-based wireless remote and a voice-recognition module as control inputs. Testing was conducted to evaluate the system's responsiveness, the accuracy of page transitions, and system stability under simulated prayer scenarios. Black-box testing on twenty functional scenarios showed that all tested features, including page navigation, dashboard display, and voice-based control, functioned as expected. These results indicate that the digital mushaf system is able to perform page navigation responsively with minimal physical interaction, making it easier for imams to use. The system is expected to improve the comfort, efficiency, and solemnity of imams leading congregational prayer, while also serving as a reference for the development of digital interface technology for religious applications.

Keywords: *interactive system, verse navigation, voice interface, digital media, control technology*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sistem kendali dan media digital membuka peluang penerapan perangkat elektronik dalam mendukung pelaksanaan ibadah, khususnya bagi imam salat yang membaca ayat Al-Qur'an dengan durasi panjang. Penggunaan mushaf cetak dalam salat sering menimbulkan kendala berupa gerakan tambahan saat membalik halaman yang berpotensi mengganggu fokus dan kekhusyukan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem mushaf Al-Qur'an digital yang dilengkapi kendali halaman berbasis remote nirkabel dan pengenalan suara untuk membantu imam mengelola bacaan secara lebih

ergonomis. Metode yang digunakan adalah metode Agile dengan tahapan requirement, design, development, testing, deployment, dan review. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi mushaf digital yang berjalan pada Android TV, dengan integrasi kendali halaman melalui remote berbasis Bluetooth dan teknologi voice recognition sebagai input suara. Pengujian black-box terhadap dua puluh skenario fungsional dilakukan untuk mengevaluasi responsivitas sistem, akurasi perpindahan halaman, serta kestabilan sistem saat digunakan dalam skenario salat, dan seluruh skenario yang diuji berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mushaf digital mampu melakukan navigasi halaman secara responsif, minim interaksi fisik, dan mudah digunakan oleh imam. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan, efisiensi, serta kekhusyukan imam dalam memimpin salat berjemaah, sekaligus menjadi referensi pengembangan teknologi antarmuka digital untuk aplikasi keagamaan.

Kata kunci: sistem interaktif, navigasi ayat, antarmuka suara, media digital, teknologi kendali

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sistem kendali telah mengalami kemajuan signifikan dan banyak diterapkan untuk mempermudah pengoperasian berbagai perangkat elektronik secara efisien dan fleksibel [1]. Salah satu penerapan yang berkembang pesat adalah sistem kendali jarak jauh berbasis suara yang didukung teknologi komunikasi nirkabel, yang memungkinkan perangkat dikendalikan tanpa kontak fisik langsung sehingga meningkatkan kenyamanan dan fleksibilitas penggunaan [2]. Teknologi komunikasi nirkabel berperan penting dalam sistem kendali modern karena mampu mengurangi ketergantungan terhadap media kabel,

menyederhanakan struktur sistem, dan meningkatkan ergonomi penggunaan perangkat, terutama pada aktivitas yang menuntut ketenangan dan minim gangguan fisik [3].

Salah satu aktivitas yang sangat menekankan aspek konsentrasi dan kekhusyukan adalah pelaksanaan ibadah salat. Pada salat dengan bacaan ayat yang panjang seperti salat Tarawih dan Qiyamul Lail, imam sering menggunakan mushaf sebagai alat bantu bacaan; secara fikih hal ini dibolehkan selama tidak menimbulkan gerakan berlebihan [4]. Namun, penggunaan mushaf cetak memiliki keterbatasan praktis berupa kebutuhan memegang mushaf dan membalik halaman secara manual,

yang berpotensi menimbulkan gerakan tambahan dan mengganggu fokus imam, terutama pada bacaan berdurasi panjang.

Mushaf Al-Qur'an digital menjadi alternatif media konvensional yang menampilkan teks secara elektronik dengan ukuran dan tampilan yang lebih fleksibel, sekaligus membuka peluang integrasi dengan sistem kendali berbasis teknologi digital. Meski demikian, mushaf digital yang tersedia saat ini umumnya masih mengandalkan navigasi manual berbasis sentuhan atau tombol fisik, sehingga interaksi tersebut masih berpotensi menimbulkan gerakan tambahan apabila diterapkan dalam konteks salat. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan (gap) antara kebutuhan navigasi yang minim interaksi fisik dengan solusi mushaf digital yang tersedia saat ini.

Selain kendali berbasis tombol, sistem kendali modern berkembang menuju metode input yang lebih alami, salah satunya melalui teknologi voice recognition yang memungkinkan sistem menerima perintah suara sebagai sinyal kendali tanpa kontak fisik, dan dinilai mampu meningkatkan kenyamanan serta efisiensi penggunaan sistem kendali [5].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem mushaf Al-Qur'an digital dengan kendali halaman berbasis remote nirkabel dan voice recognition, dengan rumusan masalah: (1) bagaimana merancang mushaf Qur'an digital dengan sistem kendali halaman berbasis remote nirkabel dan voice recognition; (2) bagaimana merancang sistem pengendali halaman yang dapat digunakan imam secara mudah, cepat, dan tanpa mengganggu kekhusyukan ibadah; serta (3) bagaimana mengintegrasikan perangkat mushaf digital dan perangkat kendali halaman agar bekerja secara responsif dan andal selama salat berlangsung.

Penelitian ini difokuskan pada digitalisasi mushaf Al-Qur'an sebagai media bantu bacaan bagi imam dalam salat berjemaah, dengan sistem yang hanya menampilkan teks Al-Qur'an tanpa fitur tambahan seperti terjemahan, tafsir, atau audio, serta pengendali halaman yang terbatas pada tombol tekan (remote) dan voice recognition. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem pengendali halaman dengan perangkat remote nirkabel dan voice recognition,

mengintegrasikannya dengan mushaf digital agar beroperasi secara stabil dan responsif, serta menguji kinerja perangkat dalam skenario penggunaan nyata. Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan imam dalam mengelola bacaan tanpa terganggu oleh proses membalik halaman, sekaligus menambah referensi pengembangan sistem antarmuka digital untuk aplikasi keagamaan.

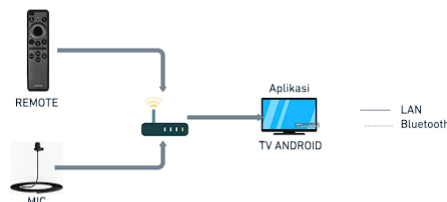
B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan design and development research untuk merancang dan membangun sistem mushaf Al-Qur'an digital dengan kendali halaman. Metode pengembangan yang digunakan adalah Agile, yang dipilih karena sifatnya yang iteratif dan memungkinkan penyesuaian rancangan berdasarkan hasil pengujian pada setiap tahapan pengembangan.

Gambaran Umum Sistem

Sistem kendali halaman mushaf Al-Qur'an digital dirancang dengan mengintegrasikan remote berbasis Bluetooth dan input suara melalui mikrofon sebagai media kendali.

Remote bekerja dengan mengirimkan sinyal perintah melalui koneksi Bluetooth langsung ke perangkat Android TV, sedangkan input suara diproses menggunakan sistem voice recognition yang terintegrasi pada perangkat yang sama. Dengan arsitektur ini, Android TV berperan sebagai pusat pemrosesan yang menerima data input dari imam, baik melalui penekanan tombol remote maupun perintah suara, kemudian menerjemahkannya menjadi perintah navigasi halaman (next page atau previous page).



**Gambar 1. Arsitektur Umum Sistem
Kendali Halaman Mushaf Digital**

Tahapan Pengembangan Agile

Pengembangan sistem dilakukan melalui enam tahapan utama metode Agile, yaitu requirement, design, development, testing, deployment, dan review. Pada tahap requirement dilakukan identifikasi pengguna utama, yaitu imam sebagai pengguna kendali halaman dan admin sebagai

pengelola sistem, beserta kebutuhan spesifiknya seperti akses cepat ke halaman Al-Qur'an, kendali halaman yang minimalis, antarmuka yang intuitif, dan kepastian posisi bacaan. Pada tahap design, dirancang arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak meliputi konsep pengolahan sinyal dari remote dan mikrofon, penggunaan Visual Studio Code sebagai platform pengembangan, serta rancangan sistem kendali. Tahap development dilakukan dengan mengimplementasikan fungsi pengolahan input remote nirkabel dan fitur voice recognition berbasis Automatic Speech Recognition (ASR) untuk mengendalikan perpindahan halaman.

Tahap testing dilakukan untuk memastikan fungsi perpindahan halaman berjalan sesuai rancangan melalui simulasi penggunaan remote nirkabel dan perintah suara. Tahap deployment menerapkan aplikasi mushaf digital pada perangkat Android TV untuk uji coba penggunaan, sedangkan tahap review menyusun hasil simulasi dan pengujian menjadi dasar penarikan kesimpulan serta

rekomendasi pengembangan lanjutan.

Kebutuhan Perangkat

Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem dirangkum pada Tabel 1.

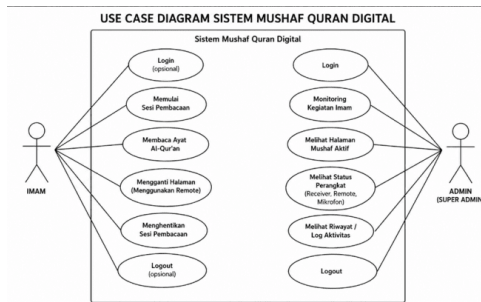
Tabel 1. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang Digunakan

Jenis	Tools yang Digunakan	Keterangan
Perangkat keras	Laptop/PC (RAM minimum 8 GB), Android TV	Media tampilan dan pemrosesan utama
Remote nirkabel	JX-05 Multifunction Bluetooth Ring Remote Control	Kendali perpindahan halaman
Mikrofon nirkabel	Taff Studio Wireless Microphone 2.4GHz	Input suara untuk voice recognition
Software pengembangan	Visual Studio Code, Android Studio	Lingkungan pengembangan aplikasi
Front end	HTML, CSS, JavaScript, PHP	Antarmuka pengguna
Back end	Flutter, MySQL (Laragon)	Logika aplikasi dan basis data

Perancangan Interaksi Pengguna

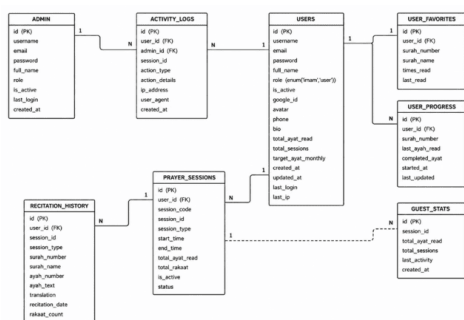
Interaksi pengguna dirancang menggunakan use case diagram untuk menggambarkan peran imam

dalam mengoperasikan sistem, yaitu menampilkan dan mengendalikan perpindahan halaman ayat Al-Qur'an secara efisien tanpa interaksi fisik yang berlebihan.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Kendali Halaman Mushaf Digital

Struktur data sistem digambarkan melalui entity relationship diagram (ERD) pada Gambar 3, yang menunjukkan relasi antara data pengguna (imam dan admin), riwayat bacaan, serta status koneksi perangkat. Admin berperan melakukan monitoring terhadap aktivitas yang dilakukan imam sekaligus memiliki hak akses untuk memperbarui data sistem.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem

Alur penggunaan sistem memisahkan dua peran utama, yaitu admin dan imam. Admin melakukan login untuk membuka dashboard monitoring, memeriksa status koneksi perangkat pendukung (remote, receiver, mikrofon), serta memantau aktivitas imam. Imam mengawali penggunaan dengan menyalakan remote Bluetooth dan mikrofon, melakukan proses pairing, kemudian sistem menampilkan halaman awal mushaf. Selama salat berlangsung, imam dapat membaca ayat menggunakan mikrofon atau menekan tombol remote (next page/previous page) untuk berpindah halaman; sinyal tersebut ditangkap oleh receiver, diproses oleh aplikasi, dan tampilan mushaf diperbarui secara otomatis pada layar.

Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk memastikan seluruh fitur yang telah diimplementasikan berjalan sesuai spesifikasi yang diharapkan. Pengujian mencakup komponen autentikasi, navigasi

dashboard, tampilan mushaf digital, fitur statistik dan grafik aktivitas, kalender aktivitas, hingga navigasi antarhalaman/menu pada sistem, dengan total dua puluh skenario pengujian.

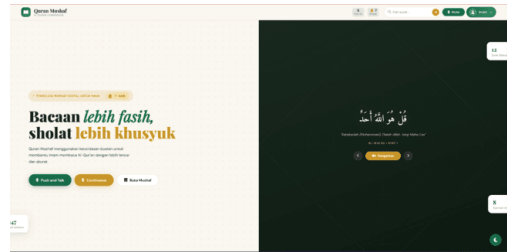
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil implementasi rancang bangun mushaf Qur'an digital dengan kendali halaman untuk imam salat terdiri atas dua komponen utama, yaitu antarmuka sisi imam dan dashboard admin, yang terhubung melalui jaringan lokal (Wi-Fi) atau personal hotspot. Sistem dibangun menggunakan PHP untuk logika back end, JavaScript untuk interaksi sisi klien seperti deteksi suara dan navigasi halaman, CSS untuk tampilan antarmuka, serta MySQL untuk menyimpan data pengguna, riwayat bacaan, dan statistik harian.

Implementasi Antarmuka Imam

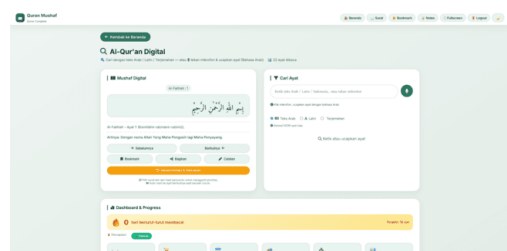
Halaman beranda (dashboard) merupakan gerbang utama aplikasi yang menyediakan menu navigasi ke seluruh fitur, informasi profil imam, ringkasan aktivitas bacaan harian, progress target bacaan, grafik aktivitas tilawah, kalender aktivitas, jadwal salat, serta widget

pengujian koneksi mikrofon, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



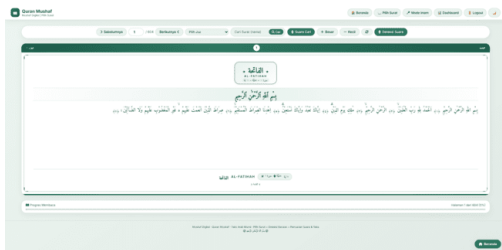
Gambar 4. Tampilan Dashboard Antarmuka Imam

Fitur Mode Imam (push and talk) menampilkan ayat per satuan bacaan dengan mikrofon yang diaktifkan setiap kali imam hendak membaca, dilengkapi rekomendasi ayat berdasarkan persentase kemiripan bacaan serta penghitungan ayat yang telah dibacakan, seperti terlihat pada Gambar 5. Pendekatan push and talk dipilih karena tingkat kesalahan deteksi (kegagalan pencocokan) yang lebih rendah dibandingkan mode Continuous Listening yang membiarkan mikrofon menyala terus-menerus.



Gambar 5. Tampilan Mode Imam (Push and Talk)

Halaman mushaf digital (Gambar 6) merupakan inti aplikasi yang menampilkan teks Arab dengan navigasi antar-ayat, fitur zoom, highlight otomatis ketika bacaan imam terdeteksi sesuai, bookmark ayat terakhir, serta mode malam (dark mode) untuk kenyamanan membaca pada kondisi pencahayaan rendah.



Gambar 6. Tampilan Halaman Mushaf Digital

Fitur Kendali Halaman

Deteksi bacaan pada fitur Continuous Listening bekerja dengan menangkap suara imam melalui mikrofon secara berkelanjutan, memprosesnya menggunakan teknologi Automatic Speech Recognition (ASR) berbahasa Arab, kemudian mencocokkannya dengan ayat yang sedang ditampilkan melalui normalisasi teks (penghilangan harakat dan penyamaan bentuk huruf) dan penghitungan skor kecocokan kata. Ketika skor kecocokan memenuhi ambang yang ditentukan, sistem

secara otomatis menampilkan ayat berikutnya tanpa interaksi manual dari imam. Sebagai mekanisme cadangan (back up), remote Bluetooth tetap dapat digunakan untuk berpindah halaman secara manual apabila deteksi suara tidak berhasil mengenali bacaan.

Dashboard admin menyediakan fitur monitoring status koneksi perangkat (remote, receiver, dan mikrofon) secara real-time, daftar imam, laporan aktivitas, serta activity log, sehingga pengelolaan sistem dapat dilakukan secara terpusat dan aman.

Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian black-box dilakukan terhadap dua puluh skenario fungsional yang mencakup autentikasi, navigasi dashboard, tampilan target dan progress bacaan, grafik dan kalender aktivitas, serta navigasi antarhalaman (mushaf, Mode Imam, Continuous Listening, dan Quran) termasuk perpindahan halaman mushaf ke halaman sebelumnya dan berikutnya. Ringkasan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian Black-Box (10 dari 20 skenario)

No	Skenario Pengujian	HasilyangDiharapkan	Status
1	Login dengan data benar	Berhasil login dan diarahkan ke dashboard	Berhasil
2	Login dengan email/password salah	Muncul pesan error validasi login	Berhasil
3	Registrasi dengan data lengkap	Berhasil registrasi, diarahkan ke halaman login	Berhasil
4	Menampilkan progress target bacaan	Menampilkan progress bar target dan capaian harian	Berhasil
5	Menampilkan grafik aktivitas	Menampilkan grafik batang dan garis (Chart.js)	Berhasil
6	Menampilkan kalender aktivitas	Menampilkan kalender dengan tanda aktivitas	Berhasil
7	Navigasi ke menu Mushaf/Mode Imam/Continuous/Quran	Berpindah ke halaman terkait sesuai menu	Berhasil
8	Menampilkan halaman pertama mushaf	Menampilkan halaman 1 dan 2	Berhasil
9	Navigasi halaman sebelumnya/berikutnya	Berpindah 2 halaman sesuai arah navigasi	Berhasil
10	Logout dari sistem	Berhasil logout, sesi terhapus	Berhasil

Dari dua puluh skenario pengujian yang dilakukan, seluruh skenario (100%) menunjukkan status berhasil, mencakup fungsi autentikasi, tampilan dashboard beserta statistiknya, serta navigasi antarhalaman termasuk perpindahan halaman mushaf digital. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi antara remote nirkabel, input suara, dan aplikasi mushaf digital pada Android TV mampu berjalan secara responsif

dan andal sesuai dengan tujuan penelitian. Perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar pengembangan mushaf digital yang ada masih berfokus pada digitalisasi konten atau navigasi berbasis sentuhan [1], sedangkan penelitian ini menambahkan dimensi kendali nirkabel dan suara yang secara khusus dirancang untuk konteks salat berjemaah, sehingga interaksi fisik yang berpotensi mengganggu kekhusyukan dapat diminimalkan.

Meskipun demikian, fitur deteksi suara pada Mode Imam saat ini masih bersifat simulasi berbasis interval waktu dan belum menggunakan model kecerdasan buatan yang sepenuhnya mampu mengenali bacaan Al-Qur'an secara akurat, serta data Al-Qur'an yang digunakan belum divalidasi secara ketat oleh otoritas keagamaan. Kedua hal ini menjadi batasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil penelitian dan menjadi arah pengembangan lebih lanjut.

D. Kesimpulan

Sistem mushaf Qur'an digital yang dikembangkan pada penelitian ini terbukti mampu memberikan solusi teknologi yang konkret dan bermanfaat bagi imam dalam menjalankan tugasnya memimpin salat berjemaah. Integrasi remote nirkabel berbasis Bluetooth dan voice recognition memungkinkan perpindahan halaman dilakukan dengan interaksi fisik yang minimal, sehingga imam dapat lebih fokus dan khusyuk dalam membaca Al-Qur'an tanpa perlu membuka mushaf fisik atau mengingat ayat selanjutnya secara manual. Hasil pengujian black-box terhadap dua puluh skenario fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur, termasuk autentikasi, dashboard, navigasi antarhalaman, dan perpindahan halaman mushaf, berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, yaitu fitur deteksi suara pada Mode Imam yang masih bersifat simulasi berbasis interval waktu dan belum menggunakan model kecerdasan buatan yang sesungguhnya untuk mengenali bacaan Al-Qur'an secara akurat, serta data Al-Qur'an yang digunakan belum

divalidasi secara ketat oleh otoritas keagamaan. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan model deep learning dan pengolahan sinyal suara guna mengenali pola bacaan berbagai qari secara real-time dan akurat, termasuk potensi pengembangan fitur deteksi kesalahan tajwid, sehingga sistem tidak hanya membantu mengingat ayat tetapi juga meningkatkan kualitas bacaan imam secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Dwi, F. Ambardi, and M. S. Romadhon, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Mushaf Gontor Juz 2 Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah*, 2024.
- [2] F. Subekti, W. Sulistiyo, and T. R. Yudiantoro, "Smart Remote To Projector System: Alat Bantu Presentasi Wireless untuk PC dan Smartphone," *JTET (Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, pp. 26-31, 2018.
- [3] S. Sutavani, P. Borhade, and M. Bhanushali, "Wireless Equipment Control," vol. 1, pp. 109-114, 2013.
- [4] "AL-MABSUTH: Studi Komparatif Pandangan Empat Mazhab

- Fikih Tentang Hukum Membaca Mushaf dalam Salat," vol. 1, no. 3, pp. 902-926, 2025, doi: 10.36701/mabsuth.v1i3.2426.
- [5] H. Rimadana, "QIRABOX: Kontrol Speaker Murottal Al-Qur'an dengan Perintah Suara Berbasis Internet of Things," *Multinetics*, vol. 11, no. 1, pp. 85-93, 2025, doi: 10.32722/multinetics.v11i1.7553.
- [6] "Website," dalam *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 6, no. 1, pp. 29-37, 2020.
- [7] Adi Pratono, "Media Interaktif Berbasis Android," vol. 7, 2019.
- [8] A. Maulana, N. Riady, P. Paniran, and I. M. B. Suksmadana, "Perancangan Backend API Berbasis REST-API pada Aplikasi Rekomendasi Resep Makanan," vol. 2, no. 3, 2024.
- [9] K. Pelanggan, "User Interface dan User Experience untuk Mengelola Kepuasan Pelanggan," *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, vol. 3, no. 2, 2021.
- [10] M. I. Syaifullah, "Penerapan Teknologi Automatic Speech Recognition Menggunakan Model Wav2Vec2.0 Sebagai Alat Bantu Untuk Mendeteksi Kesalahan Dalam Membaca Al-Qur'an Berbasis Mobile," vol. 16, no. 2, pp. 349-359, 2024.
- [11] U. B. Nusantara, "Speech Recognition dengan Whisper dalam Bahasa Indonesia," vol. 9, no. 2, pp. 386-397, 2025.
- [12] A. Zainy, A. A. Lubis, D. Mariana, I. Ramadiah, T. Irmada, and Z. H. Pakpahan, "Pengenalan Media Pembelajaran Pemrograman Membuat Website pada HTML SMK Swasta Harapan," vol. 1, no. 2, pp. 335-338, 2022.
- [13] I. Meidina et al., "Pembangunan Web Administrator pada Aplikasi Media Informasi dan Perdagangan untuk Petani Sayur di Nagari Alahan Panjang Kabupaten Solok," 2023.
- [14] Mohamad Firdaus and Indra Bakti, "Perancangan Dan Pembuatan Desain UI/UX Aplikasi Simpura Dengan Figma," *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1-14, 2024, doi: 10.32546/jutech.v5i1.2436.