

RANCANG BANGUN APLIKASI DAFTAR RESEP MAKANAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FLUTTER DAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API)

¹Muhammad Hafiz Pratama

¹Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kampus Viktor, South Tangerang, Banten, Indonesia, 15310
e-mail: m.hafizpr@gmail.com

ABSTRACT

The development of information technology has driven digitalization in various aspects of life, including recipe management in the culinary field. At Nurma Catering, recipe recording was previously done manually, making it prone to data loss and inefficiency. To address this issue, a recipe management application was designed for Android using Flutter and an Application Programming Interface (API). The application aims to help users easily add, view, and manage recipes in a more practical and structured manner. Flutter is used to build a visually appealing and responsive User Interface, while the API enables real-time data exchange with the database. This research adopts the Research and Development (R&D) method with a prototyping approach, emphasizing user involvement throughout the development process by creating an early application model. The application is tested using the Black Box Testing method to ensure that all features function as intended.

Keywords: *recipe management application; Android; Flutter; API; prototyping method; Black Box Testing.*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pengelolaan resep makanan. Di Nurma Catering, proses pencatatan resep masih dilakukan secara manual, sehingga rawan terhadap kehilangan data dan kurang efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang sebuah aplikasi pengelolaan resep makanan berbasis Android menggunakan Flutter dan Application Programming Interface (API). Aplikasi ini bertujuan mempermudah pengguna dalam menambahkan, melihat, dan mengelola resep secara lebih praktis dan terstruktur. Flutter digunakan untuk membangun antarmuka aplikasi yang menarik dan responsif, sedangkan API memungkinkan pertukaran data secara real-time dengan basis data. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping, yang menekankan pada keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan melalui pembuatan model awal aplikasi. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan semua fitur berfungsi sesuai dengan tujuan.

Kata Kunci: aplikasi penyimpanan resep; Android; Flutter; API; metode prototyping; Black Box Testing.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong digitalisasi di berbagai bidang kehidupan. Digitalisasi memberikan kemudahan dalam pengelolaan data serta akses informasi yang lebih cepat dan efisien. Salah satu bidang yang terdampak secara signifikan adalah bidang kuliner, khususnya dalam pengelolaan dan penyimpanan resep makanan. Dengan digitalisasi, pelaku usaha kuliner dapat menyimpan, mengatur, dan mengakses resep secara elektronik tanpa perlu bergantung pada dokumen fisik yang mudah rusak atau hilang.

Sebelumnya, masyarakat memperoleh informasi melalui media cetak seperti buku, koran, atau majalah. Jika ingin melihat resep makanan, mereka perlu membeli atau meminjam buku resep yang tebal, atau membeli majalah mingguan, yang bagi sebagian orang dirasa cukup merepotkan. Namun, seiring perkembangan teknologi, muncul lah penulisan buku dalam bentuk digital atau yang biasa disebut *E-book*. *E-book* merupakan versi elektronik dari buku cetak tradisional (Ananda, Khair, & Lestari, 2022). Menurut saya, perkembangan ini memberikan dampak positif karena dengan adanya *E-book*, masyarakat dapat

mengakses informasi, termasuk resep makanan, dengan lebih mudah dan cepat. *E-book* juga menghemat waktu dan ruang, menjadikannya solusi yang relevan di era digital saat ini yang menuntut kepraktisan dan efisiensi.

Sistem operasi *Android* telah menjadi pilihan utama dalam penggunaan perangkat *mobile* oleh masyarakat karena sifatnya yang terbuka, fleksibel, dan tersedia di berbagai jenis perangkat, mulai dari *smartphone* hingga *tablet*. Seiring dengan bertambahnya kebutuhan akan aplikasi yang responsif dan efisien, *Flutter* sebagai salah satu *framework* yang dapat digunakan. *Flutter* memungkinkan pengembangan aplikasi yang memiliki tampilan menarik dan kenyamanan pengguna yang konsisten, serta mendukung pembuatan aplikasi antara *platform* dengan efisiensi waktu dan sumber daya. Untuk menunjang kebutuhan pengelolaan dan pertukaran data secara efisien, aplikasi dapat diintegrasikan dengan *Application Programming Interface (API)* sehingga pengelolaan data dapat dilakukan secara *real-time*.

Keuntungan dalam menggunakan *framework Flutter*, pertama, dengan menggunakan *Flutter*, pengembang dapat mengembangkan aplikasi *mobile* yang dapat berjalan di berbagai *platform* dengan kode sumber yang sama, menghemat waktu dan usaha dalam pengembangan. Selain itu, *Flutter* menyediakan antarmuka pengguna yang konsisten di seluruh *platform*, memberikan pengalaman yang seragam kepada pengguna. Fleksibilitas dan kemampuan untuk menciptakan *UI* yang menarik juga menjadi kelebihan *Flutter* (Al Ghani & Andrian, 2023). Menurut saya, pemanfaatan *Flutter* dalam pengembangan aplikasi memberikan keuntungan efisiensi dan kemudahan implementasi, terutama pemilik usaha dengan keterbatasan kemampuan. *Flutter* memberikan tampilan yang menarik dan meningkatkan kenyamanan pengguna.

Dalam pengembangan aplikasi, diterapkan metode *prototype* yang berfokus pada pembuatan konsep awal aplikasi. Pengguna dapat memberikan masukan sejak tahap awal pengembangan. *Prototype* yang telah dibuat akan dievaluasi dan disempurnakan secara bertahap berdasarkan saran dari pengguna, sehingga aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Prototype berperan sebagai perantara antara pengembang dan pengguna, memungkinkan interaksi antara keduanya dalam proses pengembangan rancangan sistem. *Prototype* akan mengalami pengurangan juga penambahan komponen sesuai dengan analisis dan perencanaan yang dibuat oleh pengembang, serta dilakukan uji coba secara simultan selama proses perancangan (Alda, Koto, & Wardani, 2023). Menurut saya, penerapan metode *prototyping* akan memudahkan keinginan pengguna dan hasil aplikasi. Berdasarkan

saran dari pengguna, aplikasi dapat diperbaiki sesuai kebutuhan.

Kesimpulannya, penggunaan *Flutter* memungkinkan aplikasi berjalan di berbagai perangkat *Android*, mengoptimalkan waktu dan mempermudah pengembangan aplikasi. Penggunaan *API* mendukung pengelolaan data secara terstruktur dan *real-time*, memberikan kemudahan bagi pengusaha kuliner dalam mengakses resep dengan mudah. Pendekatan *prototyping* membantu kolaborasi antara pengembang dan pengguna, menjadikan aplikasi lebih adaptif terhadap perubahan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan paparan diatas, judul penelitian ini adalah “Rancang Bangun Aplikasi Daftar Resep Makanan Berbasis *Android* Menggunakan *Flutter* dan *Application Programming Interface (API)*”, diharapkan dapat memberikan solusi dalam pengelolaan resep makanan bagi *Nurma Catering* sebagai tempat penelitian.

2. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengoptimalkan hasil penelitian yang sedang dilakukan dengan penelitian-penelitian terdahulu, serta mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ananda, Khair, dan Lestari (2022) mengembangkan aplikasi resep berbasis *Flutter* yang menampilkan resep dari koki ternama, namun tidak menyediakan fitur pengelolaan oleh pengguna. Dibandingkan dengan penelitian ini, aplikasi yang dikembangkan menyediakan fitur *CRUD* lengkap dan pemisahan antara *frontend* dan *backend* menggunakan *API Laravel*, sehingga memiliki struktur yang lebih terorganisir dan mudah untuk dikembangkan lebih lanjut.

Selanjutnya, Nurkasanah dan Hakim (2022) mengembangkan aplikasi resep yang dapat berjalan secara *offline* dan dioptimalkan untuk perangkat tertentu. Namun, aplikasi tersebut belum mendukung sinkronisasi data ke server. Penelitian ini menawarkan kelebihan berupa penggunaan *API online* untuk sinkronisasi data dan pengelolaan akun, yang memungkinkan akses data yang konsisten di berbagai perangkat.

Ariputra (2022) membangun aplikasi berbagi resep dengan sistem otentikasi pengguna berdasarkan peran, serta menggunakan *Firestore* sebagai *backend*. Meskipun demikian, penelitian ini lebih menekankan pada penggunaan *Laravel* sebagai *backend* yang memiliki arsitektur lebih adaptif dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan, sehingga mendukung skala aplikasi yang lebih besar.

Penelitian oleh Minarni, Tanjung, Sari, dan Ernawati (2022) berfokus pada pelestarian kuliner daerah dengan membangun aplikasi *e-Recipe* yang lebih menonjolkan sisi edukasi dan tampilan visual.

Sebaliknya, penelitian ini lebih menekankan pada pengelolaan resep secara langsung oleh pengguna, mendukung kebutuhan pengelolaan data pada bisnis katering secara efektif dan efisien.

Terakhir, penelitian oleh Maulana et al. (2023) membahas pengembangan antarmuka aplikasi resep kue menggunakan Flutter, tetapi belum memiliki backend nyata dan lebih fokus pada aspek performa dan efisiensi. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada integrasi backend API serta pengujian langsung bersama pengguna, sehingga hasil aplikasi menjadi lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori Penelitian *Research and Development (R&D)*, yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis *Android* untuk mengelola daftar resep makanan. Dalam hal ini, penelitian bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna mencari dan mengelola resep makanan dengan mudah, serta dapat diakses melalui perangkat *Android*.

3.1 Metode Pengembangan dengan Model Prototype

Model *Prototyping* digunakan untuk pengembangan aplikasi resep makanan berbasis *Android* dengan *Flutter* dan *API*. *Prototype* diuji dan diperbarui secara iteratif berdasarkan saran pengguna.

3.2 Tahapan Penelitian dengan Model Prototype

Tahapan penelitian dalam model *prototype* tetap mirip dengan tahapan yang sebelumnya, namun akan lebih berfokus pada siklus pembuatan *prototype* dan pengujian iteratif. Berikut adalah tahapan yang disesuaikan dengan model *prototype*:

- Tahap Studi Literatur
Mempelajari literatur yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi *Android* menggunakan *Flutter*, konsep *API*, dan prinsip-prinsip pengembangan aplikasi berbasis *prototype*.
- Tahap Analisis Kebutuhan
Mengidentifikasi kebutuhan dasar aplikasi, seperti menampilkan resep, kategori resep, dan detail resep. Menetapkan tujuan *prototype* pertama dengan integrasi *API*.
- Tahap Pembuatan *Prototype* Awal
Mengembangkan *prototype* awal dengan *Flutter* untuk *UI* dan *API* untuk data resep, mencakup tampilan daftar resep dan fitur kategori dasar.
- Tahap Pengujian *Prototype*
Melakukan uji coba *prototype* bersama pengguna untuk memperoleh saran mengenai fungsi, *UI/UX*, dan alur penggunaan aplikasi.
- Tahap *Refinement* (Penyempurnaan)

Menyempurnakan *prototype* berdasarkan saran, memperbaiki fungsi dan *UI* agar lebih efisien dan sesuai kebutuhan pengguna.

- Tahap Evaluasi dan Pengembangan Versi Akhir

Setelah beberapa iterasi, memastikan aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna, kemudian melanjutkan ke versi akhir dengan fitur lengkap.

3.3 Metode Pengumpulan Data

- Studi Dokumentasi
Mengumpulkan referensi dari penelitian sebelumnya dan praktik dalam pengembangan aplikasi menggunakan *Flutter* dan *API*. Studi ini membantu memastikan aplikasi mengikuti standar yang tepat.
- Wawancara
Wawancara dilakukan dengan pengusaha kuliner, khususnya pemilik *Nurma Catering* untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pengguna, permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan resep secara manual.
- Pengujian kegunaan aplikasi
Menguji kenyamanan dan efisiensi penggunaan aplikasi, seperti mencoba fitur-fitur yang ada dalam aplikasi. Tujuan pengujian ini adalah memastikan aplikasi mudah dan nyaman digunakan serta fitur-fitur dapat digunakan dengan baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi

Spesifikasi ini mencakup perangkat yang digunakan untuk proses merancang dan membangun aplikasi serta perangkat yang digunakan untuk pengujian aplikasi pada platform *Android*.

Aplikasi ini dibangun menggunakan *Flutter* sebagai *framework* utama untuk mendukung pembangunan aplikasi berbasis *Android*. Selain itu, berbagai perangkat lunak lain digunakan dalam pembangunan dan pengujian aplikasi, antara lain:

Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Spesifikasi
<i>Framework</i>	<i>Flutter</i>
Sistem Operasi Pengembangan	<i>Windows 11</i>
Editor Pengembangan	<i>Visual Studio Code</i>
<i>SDK Installer</i>	<i>Android Studio</i>
<i>API Testing Tool</i>	<i>Postman</i>

Visual Studio Code digunakan sebagai editor kode utama dalam pembangunan aplikasi ini. Seluruh proses pengembangan frontend menggunakan *Flutter* dan backend berupa *API* dikembangkan melalui editor ini. *Visual Studio*

Code dipilih karena mendukung berbagai ekstensi yang mempermudah proses coding, debugging, serta integrasi dengan framework.

Postman digunakan sebagai alat untuk menguji dan memverifikasi *API* yang digunakan dalam aplikasi. *Postman* memungkinkan pengujian *endpoint API* yang dikembangkan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berkomunikasi dengan server dan mengambil data resep makanan dengan benar.

Android Studio pada pembangunan aplikasi ini tidak digunakan sebagai kode editor utama, melainkan hanya dimanfaatkan sebagai *SDK Installer* untuk mengatur dan mengelola *Android SDK*.

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk pengembangan dan pengujian aplikasi :

Tabel 4. 2 Spesifikasi Laptop

Perangkat	Spesifikasi
RAM	8 GB
CPU	Intel I5 Gen 11

Tabel 4. 3 Spesifikasi Handphone

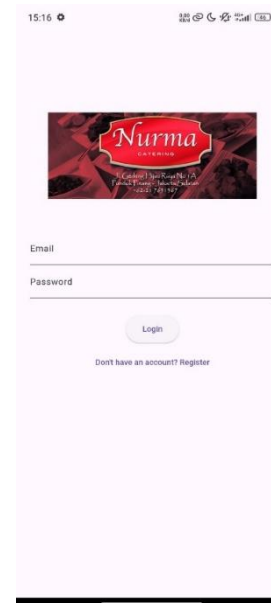
Perangkat	Spesifikasi
RAM	8 GB
CPU	Snapdragon 695
ROM	128 GB
Sistem Operasi	Android 13

4.2 Implementasi Program

Pada bagian ini, dijelaskan mengenai implementasi dari berbagai fitur utama yang ada dalam aplikasi resep makanan berbasis Android. Implementasi ditampilkan dalam bentuk antarmuka pengguna untuk setiap halaman, antara lain halaman login, halaman daftar akun, halaman utama yang menampilkan kategori dan resep terbaru, halaman pencarian resep, halaman detail resep, halaman tambah resep, halaman ubah resep, halaman ubah akun, serta halaman profil pengguna. Selain itu, pada halaman detail resep juga disediakan fitur untuk menghapus resep. Seluruh tampilan dirancang secara responsif dan interaktif guna memberikan kemudahan navigasi serta pengalaman pengguna yang nyaman.

4.3 Tampilan Halaman Login

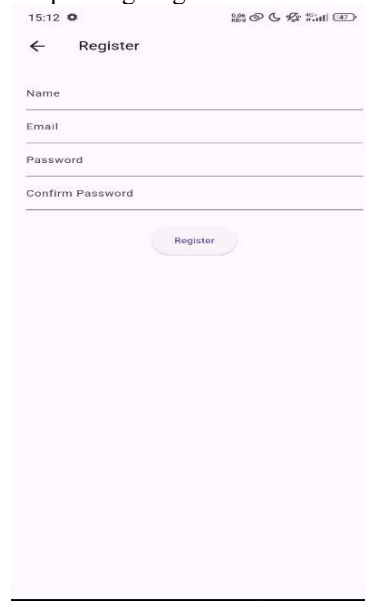
Halaman ini merupakan antarmuka awal aplikasi yang digunakan untuk proses autentikasi pengguna. Pengguna diminta untuk memasukkan email dan kata sandi yang telah terdaftar guna mengakses fitur-fitur dalam aplikasi.



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Login

4.4 Tampilan Halaman Daftar Akun

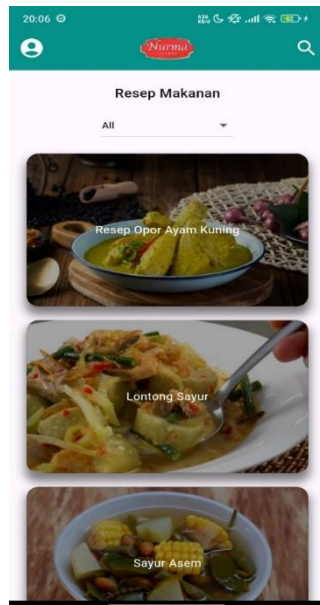
Halaman ini memungkinkan pengguna baru untuk membuat akun dengan mengisi informasi seperti nama, email, dan kata sandi. Setelah proses pendaftaran berhasil, pengguna kembali ke halaman login dan dapat langsung masuk ke dalam aplikasi.



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Daftar Akun

4.5 Tampilan Halaman Utama

Halaman ini merupakan antarmuka utama aplikasi, menampilkan menu navigasi atau pilihan kategori resep makanan yang tersedia serta pengguna dapat melihat resep terbaru.



Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Utama

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan aplikasi daftar resep makanan berbasis *Android* yang dilakukan pada usaha Nurma Catering, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Aplikasi yang dirancang berhasil menggantikan metode pencatatan resep makanan secara tulisan dengan sistem digital yang terkomputerisasi, sehingga data resep dapat tersimpan dengan lebih aman, terorganisir, dan mudah diakses saat dibutuhkan.
- Aplikasi telah dilengkapi dengan fitur pengelompokan resep berdasarkan kategori jenis olahan makanan seperti makanan utama, lauk pauk, camilan, dan minuman, serta fitur pencarian resep berdasarkan kata kunci atau kategori, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses, menyimpan, dan menemukan resep secara cepat dan efisien sesuai kebutuhan operasional di Nurma Catering.
- Penggunaan *Application Programming Interface (API)* memungkinkan proses pertukaran dan sinkronisasi data antara antarmuka pengguna dan sistem penyimpanan data dilakukan secara real-time dan terintegrasi, sehingga sistem menjadi lebih dinamis dan efisien dalam mendukung akses dan pembaruan informasi resep.
- Penerapan metode *prototyping* dalam proses pengembangan memungkinkan keterlibatan langsung dari pengguna, sehingga fitur dan tampilan aplikasi dapat disesuaikan secara optimal dengan kebutuhan nyata pengguna dalam menyusun, mengakses, serta memanfaatkan informasi resep di Nurma Catering.

5.1 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut, sebagai berikut:

- Pengujian aplikasi sebaiknya dilakukan pada lebih banyak jenis perangkat *Android* dengan berbagai ukuran layar dan versi sistem operasi untuk memastikan kompatibilitas dan performa sistem secara menyeluruh.
- Fitur pengelompokan dan pencarian resep dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan opsi seperti "*favorit*", "resep terbaru", atau "resep unggulan" guna meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengakses dan menggunakan resep yang sering dibutuhkan.
- Integrasi *API* dapat diperluas untuk mendukung sinkronisasi data lintas platform, seperti melalui *dashboard web* admin, serta meningkatkan keamanan data dengan menambahkan fitur autentikasi dan enkripsi.
- Proses pengembangan di masa mendatang disarankan untuk terus melibatkan pengguna dari berbagai peran di Nurma Catering, seperti juru masak dan pengelola menu, agar fitur dan tampilan sistem dapat terus disesuaikan dengan kebutuhan dan alur kerja operasional yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Ananda, U. Khair, and Y. D. Lestari, "Rancang Bangun Aplikasi Resep Makanan Berbasis *Android* Menggunakan Framework *Flutter*," *Prosiding SNASTIKOM*, pp. 258–265, 2022.
- [2] R. P. Nurkasanah and A. Hakim, "Aplikasi Kumpulan Praktis Resep Masakan Berbasis *Android*," *Jurnal SIKOMTEK*, pp. 55–65, 2022.
- [3] I. K. Ariputra, "Aplikasi Berbagi resep Makanan Cooware Berbasis *Android* Dengan Framework *Flutter*," 2022.
- [4] T. Minarni, N. A. Tanjung, N. Sari, and N. Ernawati, "Pengembangan Aplikasi Pengenalan Kuliner Dan E-Recipe Khas Kalimantan Tengah Berbasis *Android*," *JURIKOM*, pp. 1210–1217, 2022.
- [5] R. Maulana et al., "Penerapan *Flutter* Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile Resep Kue Indonesia," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, pp. 103–110, 2023.
- [6] R. Aditya, V. H. Pranatawijaya, and P. B. Putra, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode *Prototype*," *Journal of Information Technology and Computer Science*, p. 51, 2021.
- [7] A. I. Al Ghani and R. Andrian, "Pengembangan Presensee: Aplikasi Presensi Mahasiswa Mobile Menggunakan Framework *Flutter*," *Jurnal Media Infotama*, pp. 447–453, 2023.
- [8] M. Alda, M. H. Koto, and A. Wardani, "Implementasi Metode *Prototyping* pada Rancangan

- Toko Tanaman Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, pp. 254–261, 2023.
- [9] T. Arianti et al., “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram UML,” *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, pp. 19–25, 2022.
- [10] M. Arsi et al., “Sistem Informasi Pencarian Jasa Tukang Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, pp. 67–74, 2023.
- [11] Badan Pusat Statistik, “Seminar Pemanfaatan Data Seluler untuk Statistik Resmi,” 2019. [Online]. Available: <https://dompukab.bps.go.id/news/2019/06/11/402/seminar-pemanfaatan-data-seluler-untuk-statistik-resmi.html>
- [12] M. Fadhli and A. Marion, “Penerapan Metode Prototyping Pada Aplikasi Sentra Pelayanan Kepolisian Terpadu,” *JACOST*, pp. 127–133, 2022.
- [13] A. I. Hasanah et al., “Konsep Makanan Halal Dan Thayyib Dalam Perspektif Al-Qur’an,” *Ulumul Qur’an*, pp. 1–10, 2022.
- [14] M. Hendriawan et al., “Pengembangan Aplikasi E-Commerce di PT. Putra Sumber Abadi Menggunakan Flutter,” *Journal of Information System, Informatics and Computing*, pp. 60–88, 2021.
- [15] A. Noviantoro et al., “Rancangan dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok,” *Jurnal Teknik dan Science*, pp. 88–103, 2022.
- [16] I. I. Rivando, “Implementasi REST API pada Aplikasi TIP.IN Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi Pintar*, pp. 1–16, 2023.
- [17] S. Riyadi and D. Lesmana, “Model Sistem Perancangan Aplikasi Menggunakan SQL Query,” *Jurnal Global Multicom Tifo*, pp. 11–22, 2021.
- [18] A. S. Sari and R. Hidayat, “Designing Website Vaccine Booking System,” *Journal of Information System, Informatics and Computing*, pp. 22–39, 2022.
- [19] I. P. Sari et al., “Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu,” *Blend Sains Jurnal Teknik*, pp. 31–37, 2022.
- [20] H. A. Tua et al., “Aplikasi Pendaftaran Pelatihan di Dinas Perindustrian Kota Medan,” *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, pp. 1265–1274, 2022.
- [21] K. P. YR et al., “Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino,” *JURASIK*, pp. 1–8, 2021.
- [22] A. Zalukhu et al., “Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, pp. 61–70, 2023.