

Pengembangan Aplikasi Mobile untuk Reservasi Parkir Berbasis Firebase dengan QR Code dan ANPR

Dheandra Alfarrelwijaya
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

dheandralf@student.telkomuniversity.ac.id

Anggunmeka Luhur Prasasti
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

anggunmeka@telkomuniversity.ac.id

Faisal Candrasyah Hasibuan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

faicanhasfcb@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Permasalahan yang sering ditemukan dalam sistem parkir konvensional berkaitan dengan antrean saat masuk dan ketidakpastian ketersediaan tempat parkir. Untuk menjawab hal tersebut, dikembangkan sebuah aplikasi *mobile* yang mampu melakukan reservasi slot parkir secara *real-time*, memberikan *QR code* sebagai akses masuk, serta memverifikasi kendaraan keluar menggunakan teknologi *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR). Aplikasi ini dibangun menggunakan platform Android dan terintegrasi dengan *Firestore Realtime Database* sebagai pusat penyimpanan data dan komunikasi antar modul. Pengguna dapat melakukan registrasi, memilih slot parkir, menginput nomor kendaraan, serta melakukan pembayaran menggunakan saldo *virtual*. *QR code* yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai autentikasi saat masuk ke area parkir. Saat keluar, sistem ANPR akan mencocokkan plat nomor dengan data reservasi yang telah tersimpan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu rata-rata untuk menghasilkan *QR code* adalah 3,2 detik, dengan tingkat keberhasilan pemindaian QR sebesar 100%, serta akurasi ANPR sebesar 91% pada kondisi pencahayaan stabil. Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi ini dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses layanan parkir secara digital.

Kata kunci— ANPR, aplikasi *mobile*, *Firestore*, *QR code*, reservasi parkir, saldo *virtual*.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi di wilayah perkotaan menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan sistem parkir yang efisien dan terkelola dengan baik. Namun, sistem parkir konvensional saat ini masih menghadapi berbagai kendala, seperti antrean panjang saat masuk dan keluar, tidak adanya informasi ketersediaan slot secara *real-time*, serta proses validasi kendaraan yang masih bersifat manual[1]. Kondisi tersebut berdampak pada waktu tunggu pengguna, kepadatan lalu lintas di area parkir, dan rendahnya tingkat kepuasan pengendara terhadap layanan yang tersedia.

Seiring berkembangnya teknologi digital, penerapan sistem berbasis aplikasi menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah integrasi layanan parkir dengan aplikasi *mobile* yang menyediakan fitur reservasi slot secara daring, autentikasi masuk melalui *QR*

code, serta validasi keluar kendaraan menggunakan teknologi *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR)[2], [3], [4]. Sistem ini dirancang dengan menggabungkan antarmuka pengguna berbasis Android dan infrastruktur backend menggunakan *Firestore Realtime Database* untuk penyimpanan dan sinkronisasi data secara *real-time*[5].

Pengembangan aplikasi ini tidak hanya bertujuan untuk meminimalisasi interaksi fisik dan proses manual dalam pengelolaan parkir, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi operasional serta kenyamanan pengguna. Melalui fitur-fitur seperti pendaftaran pengguna, pemesanan slot, input data kendaraan, pembayaran menggunakan saldo *virtual*, dan pengelolaan data reservasi, sistem ini diharapkan dapat menghadirkan pengalaman parkir yang lebih modern, cepat, dan terpercaya. Penelitian ini dilakukan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji aplikasi *mobile* yang mampu menjalankan seluruh fungsi tersebut secara terintegrasi, serta mengevaluasi performanya berdasarkan parameter waktu respons, akurasi validasi, dan keberhasilan integrasi modul.

II. KAJIAN TEORI

A. Aplikasi *Mobile* Berbasis Flutter

Flutter yaitu sebuah *framework open-source* yang dikembangkan oleh Google untuk membangun antarmuka pengguna pada berbagai platform dengan basis satu kode sumber[6][7]. Flutter menggunakan bahasa pemrograman Dart dan menawarkan pendekatan deklaratif dalam membangun UI yang dinamis dan konsisten. Kelebihan utama Flutter terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan aplikasi *mobile* yang responsif, memiliki performa tinggi, serta kompatibel di berbagai sistem operasi seperti Android dan iOS[8]. Dalam konteks pengembangan aplikasi reservasi parkir, Flutter digunakan untuk membangun antarmuka yang memudahkan pengguna melakukan registrasi, memilih slot parkir, memindai *QR code*, serta mengakses histori dan status reservasi secara *real-time*.

B. *Firestore Realtime Database*

Firestore adalah layanan *Backend-as-a-Service* (BaaS) yang disediakan oleh Google dan mendukung pengembangan

aplikasi secara cepat dan efisien. Salah satu fitur utamanya, yaitu Firebase Realtime Database, memungkinkan penyimpanan dan pembaruan data secara langsung antar client dan server melalui koneksi WebSocket[5]. Dalam sistem reservasi parkir, Firebase dimanfaatkan untuk menyimpan data pengguna, status slot parkir, riwayat transaksi, hingga data *QR code* dan plat nomor kendaraan. Firebase juga menyediakan fitur otentikasi pengguna dan hosting, sehingga mempermudah integrasi antara backend dan aplikasi *mobile* tanpa memerlukan server fisik tambahan.

C. *QR Code* dan Validasi Akses

QR code (*Quick Response Code*) merupakan barcode dua dimensi yang dapat menyimpan informasi dalam jumlah besar dan dipindai secara cepat oleh perangkat kamera[3][9]. Teknologi ini umum digunakan dalam sistem tiket digital, termasuk autentikasi akses dan reservasi. Dalam aplikasi yang dikembangkan, *QR code* digunakan sebagai metode verifikasi saat kendaraan masuk ke area parkir. Setelah proses reservasi selesai, sistem akan menghasilkan *QR code* unik yang terhubung dengan data pengguna dan data reservasi di Firebase. Pemindaian QR dilakukan menggunakan kamera di pintu masuk dan secara otomatis memvalidasi data pengguna untuk membuka akses masuk kendaraan.

D. *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR)

Automatic Number Plate Recognition adalah teknologi berbasis visi komputer yang digunakan untuk mengenali plat nomor kendaraan secara otomatis dari citra yang diambil oleh kamera[10]. Teknologi ini menggabungkan deteksi lokasi plat, segmentasi karakter, dan *Optical Character Recognition* (OCR)[11]. ANPR banyak diterapkan dalam sistem parkir, kontrol gerbang otomatis, dan penegakan hukum lalu lintas. Dalam penelitian ini, ANPR digunakan sebagai metode validasi keluar kendaraan, di mana sistem mencocokkan hasil pembacaan plat dengan data reservasi yang tersimpan di Firebase. Tingkat akurasi ANPR dipengaruhi oleh kualitas kamera, pencahayaan, dan sudut tangkap citra.

E. *User Experience* (UX) dalam Aplikasi *Mobile*

Pengalaman pengguna (*User Experience* atau UX) mencerminkan sejauh mana aplikasi memberikan kemudahan, kenyamanan, dan kepuasan saat digunakan[12]. Aspek UX yang baik mencakup desain antarmuka yang intuitif, kemudahan navigasi, kecepatan respon aplikasi, serta konsistensi tampilan. Dalam pengembangan aplikasi reservasi parkir, penerapan prinsip UX menjadi penting untuk memastikan bahwa proses reservasi, pembayaran, dan validasi berjalan tanpa hambatan. Evaluasi UX dapat dilakukan melalui metode usability testing, kuesioner, dan observasi langsung terhadap perilaku pengguna dalam skenario uji coba aplikasi[13].

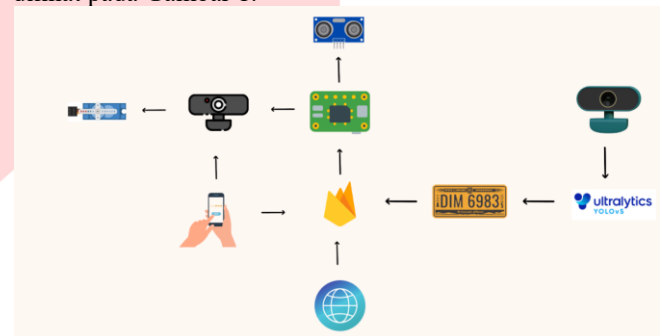
III. METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan pengembangan sistem (development research) dengan fokus pada perancangan dan implementasi aplikasi *mobile* untuk reservasi parkir. Tahapan metode dilakukan secara sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan desain antarmuka, pengembangan teknis aplikasi, hingga proses evaluasi sistem.

Langkah awal dimulai dengan menganalisis kebutuhan pengguna berdasarkan permasalahan pada sistem parkir konvensional yang masih bersifat manual. Berdasarkan studi dan observasi, dirumuskan beberapa kebutuhan utama seperti

fitur pendaftaran pengguna, pemilihan slot parkir, sistem pembayaran saldo virtual, pemindaian *QR code* untuk masuk, serta validasi keluar kendaraan menggunakan teknologi *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR). Seluruh kebutuhan tersebut dirancang ke dalam alur sistem aplikasi yang efisien dan saling terintegrasi.

Desain antarmuka pengguna disusun menggunakan pendekatan *user-centered design* dengan memanfaatkan tools seperti Figma untuk menghasilkan prototipe awal[14]. Proses pengembangan teknis dilakukan menggunakan Flutter sebagai platform utama, sedangkan *Firebase Realtime Database* digunakan untuk menangani proses autentikasi, penyimpanan data reservasi, dan status slot parkir secara *real-time*. Komponen validasi *QR code* dan ANPR juga dikembangkan secara terintegrasi agar mendukung otomatisasi proses masuk dan keluar kendaraan secara digital. Struktur arsitektur sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1
(Arsitektur Sistem)

Aplikasi yang telah dibangun kemudian diuji secara bertahap untuk memastikan fungsionalitas dan performa sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian internal dilakukan menggunakan pendekatan *blackbox* atau yang dikenal dengan *Alpha Testing*, di mana seluruh fitur diuji tanpa melihat kode sumber[13]. Pengujian ini meliputi registrasi, login, pemesanan slot parkir, proses pembayaran, pemindaian *QR code*, serta validasi kendaraan keluar melalui ANPR.

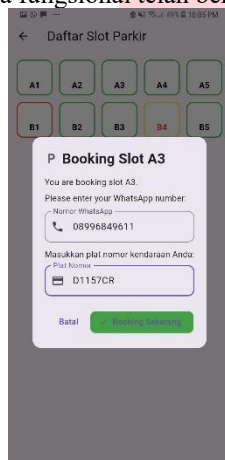
Untuk menilai performa sistem, dilakukan pula pengukuran waktu respon aplikasi (*delay*) dalam menjalankan berbagai fungsi utama. Pengukuran dilakukan terhadap proses-proses penting seperti pembuatan *QR code*, pemrosesan reservasi, serta validasi ANPR. Aplikasi diharapkan mampu merespon setiap aksi pengguna dalam waktu kurang dari dua detik guna mendukung kenyamanan dan efisiensi penggunaan.

Selain pengujian teknis, dilakukan juga pengujian kualitatif untuk mengetahui persepsi pengguna terhadap aplikasi. Survei dilakukan kepada 36 responden yang diminta mencoba aplikasi dan mengisi kuesioner[15][8]. Aspek yang dievaluasi meliputi tampilan antarmuka, kemudahan navigasi, kecepatan respon, dan tingkat kepuasan secara keseluruhan. Sebagai bentuk validasi akhir, dilakukan juga *User Acceptance Testing* (UAT) bersama pengelola Pindad Soccer Arena untuk memastikan bahwa sistem dapat diterima secara fungsional[16]. Hasil dari umpan balik ini dianalisis secara deskriptif dan menggunakan perhitungan indeks persentase untuk menilai penerimaan aplikasi terhadap kebutuhan nyata pengguna serta potensi pengembangan lebih lanjut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil evaluasi dari aplikasi *mobile* reservasi parkir yang telah dikembangkan, mencakup pengujian teknis maupun persepsi pengguna. Tujuan utama dari pengujian adalah untuk menilai performa sistem, keakuratan fungsionalitas aplikasi, dan tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan yang diberikan.

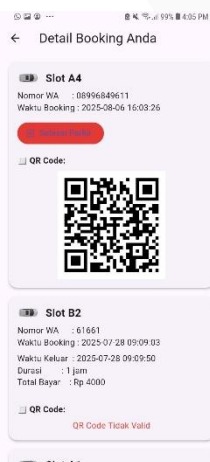
Pengujian awal dilakukan melalui pendekatan blackbox untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam aplikasi berjalan sesuai dengan yang dirancang. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa seluruh fitur utama seperti registrasi akun, pemesanan slot parkir, proses pembayaran dengan saldo virtual, serta pembuatan dan pemindaian *QR code* berfungsi dengan baik tanpa kesalahan sistem. Proses validasi kendaraan keluar melalui ANPR juga berhasil dilakukan pada sebagian besar skenario uji coba dengan akurasi yang cukup tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem secara fungsional telah bekerja sesuai harapan.



GAMBAR 2

(Tampilan fitur pemesanan slot)

GAMBAR 2 memperlihatkan tampilan antarmuka aplikasi pada fitur pemesanan slot parkir. Pengguna dapat memilih slot yang tersedia secara *real-time* melalui aplikasi *mobile*. Fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman reservasi yang cepat, sederhana, dan intuitif, sehingga meminimalkan waktu pengguna dalam memilih lokasi parkir yang diinginkan.



GAMBAR 3

(Tampilan detail QR Code)

GAMBAR 3 menunjukkan tampilan detail *QR code* yang dihasilkan setelah proses reservasi selesai dilakukan. *QR*

code ini digunakan sebagai akses masuk kendaraan ke area parkir dan bersifat unik untuk setiap reservasi. Penggunaan *QR code* bertujuan untuk mempercepat proses validasi masuk tanpa interaksi fisik serta memastikan keamanan dan keakuratan data pengguna.

Untuk menilai performa waktu respon aplikasi, dilakukan pengujian terhadap beberapa proses utama yang berperan dalam alur penggunaan sistem. Fokus pengujian mencakup tahapan seperti pemesanan slot parkir, pemrosesan data untuk pembuatan *QR code*, serta pencocokan data kendaraan menggunakan teknologi ANPR. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat sistem merespons perintah pengguna dan memproses data secara *real-time*. Kecepatan respon merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kenyamanan dan efisiensi sebuah aplikasi berbasis layanan digital.

TABEL 1
(Hasil pengujian waktu respon aplikasi)

Percobaan ke-	Mereset Data	Menerima Data
1	3.73 s	3.88 s
2	3.49 s	3.61 s
3	2.65 s	4.04 s
4	2.28 s	3.26 s
5	1.87 s	3.13 s
6	1.84 s	2.16 s
7	2.34 s	2.78 s
8	2.82 s	4.13 s
9	3.20 s	4.03 s
10	2.83 s	3.71 s
Rata-rata	2.60 s	3.47 s

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada TABEL 1, diperoleh rata-rata waktu mereset data sebesar 2,60 detik, dan rata-rata waktu untuk menerima data sebesar 3,47 detik. Nilai ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki performa respon yang cukup baik meskipun sedikit melebihi batas ideal respon sistem digital di bawah 2 detik. Namun demikian, dalam praktik penggunaan nyata, waktu respon tersebut masih berada dalam kategori wajar dan tidak mengganggu pengalaman pengguna secara signifikan. Dengan demikian, sistem tetap dapat dikategorikan cukup responsif dan layak untuk digunakan dalam skenario aplikasi layanan parkir digital.

A. Evaluasi Pengalaman Pengguna (*Beta Testing*)

Setelah pengujian teknis selesai, dilakukan evaluasi pengalaman pengguna melalui proses *beta testing* yang melibatkan sebanyak 36 responden sebagai representasi dari calon pengguna aplikasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap berbagai aspek penggunaan aplikasi, seperti kemudahan akses, kejelasan tampilan, alur navigasi, serta logika proses reservasi hingga validasi kendaraan. Setiap responden diminta mengisi kuesioner yang berisi beberapa pernyataan untuk dinilai sesuai tingkat kesetujuan masing-masing. Meskipun pengujian ini berfokus pada aspek persepsi atau pengalaman pengguna yang bersifat subjektif, hasilnya disajikan secara kuantitatif dalam bentuk persentase agar dapat memberikan gambaran penerimaan sistem secara lebih objektif dan terukur. Evaluasi ini berperan penting untuk mengetahui apakah aplikasi tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu memberikan kenyamanan, kemudahan, dan kepuasan dalam penggunaannya. Hasil pengolahan data dari kuesioner ditampilkan pada TABEL 2.

TABEL 2
(Hasil uji kepuasan pengguna)

NO	PERTANYAAN	NILAI
1	Apakah deskripsi dan penjelasan fitur dasar aplikasi mudah dipahami	61.1%
2	Apakah aplikasi ini mudah digunakan	100%
3	apakah aplikasi booking parkir seperti ini akan berguna di kehidupan nyata	61.1%
4	apakah user pribadi akan menggunakan aplikasi ini jika tersedia	72.2%
5	seberapa besar aplikasi ini membantu menyelesaikan masalah tersebut	75%
6	apakah kamu mengerti bagaimana alur untuk booking slot parkir?	75%
7	Apakah alur booking (login → top up → pilih slot parkir → booking → selesai) sudah terasa logis?	97.2%
Rata-rata kepuasan pengguna		77.4%

Berdasarkan TABEL 2 hasil survei terhadap 36 responden, diperoleh rata-rata tingkat kepuasan pengguna sebesar 77,4%. Nilai tertinggi terdapat pada pertanyaan terkait alur sistem yang dinilai logis dan mudah diikuti (97,2%), serta kemudahan penggunaan aplikasi (100%). Sementara itu, aspek yang masih perlu ditingkatkan adalah penjelasan fitur dasar yang hanya memperoleh 61,1%. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi mendapat respon positif dan layak digunakan, meskipun masih terdapat ruang untuk penyempurnaan pada aspek pemahaman fitur.

B. User Acceptance Testing (UAT)

Sebagai tahapan akhir dari evaluasi sistem, dilakukan juga *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi mitra pengguna. UAT ini melibatkan pihak pengelola Pindad Soccer Arena selaku calon pengguna sistem dalam konteks nyata. Proses ini dilakukan melalui diskusi, demonstrasi alur sistem, dan pengamatan terhadap fungsionalitas utama seperti proses reservasi, pembangkitan *QR code*, serta validasi kendaraan keluar menggunakan ANPR. Dari hasil evaluasi tersebut, mitra memberikan tanggapan positif terhadap cara kerja sistem yang dinilai efisien, logis, dan mudah dipahami. Beberapa masukan juga disampaikan, seperti saran penyempurnaan tampilan antarmuka agar lebih ramah pengguna serta peningkatan keandalan sistem pada kondisi koneksi internet yang kurang stabil. Secara keseluruhan, hasil UAT menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek fungsional yang dibutuhkan dan layak untuk dipertimbangkan dalam pengembangan lebih lanjut menuju implementasi nyata.

TABEL 3
(Hasil uji *User Acceptance Testing* (UAT) Pindad Soccer Arena)

No	Pertanyaan	Rangkuman jawaban mitra
1	Manfaat monitoring slot parkir?	Sangat bermanfaat untuk atur alur masuk & cegah konflik.
2	Relevansi sistem reservasi ke depan?	Layak diterapkan, bantu kelola kapasitas & waktu.
3	Tampilan aplikasi mudah dipahami?	Cukup mudah, tapi perlu sedikit penyederhanaan.
4	Penerapan nyata & tantangan??	Bisa diterapkan, tantangan: edukasi, internet, teknis.
5	Manfaat deteksi plat nomor?	Bermanfaat untuk identifikasi & keamanan parkir.

Berdasarkan TABEL 3, hasil UAT yang dilakukan bersama pihak mitra menunjukkan tanggapan positif terhadap sistem yang dikembangkan. Fitur monitoring slot parkir dan deteksi plat nomor dinilai sangat bermanfaat dalam mendukung pengaturan kendaraan dan peningkatan keamanan. Sistem reservasi juga dianggap relevan untuk diterapkan, khususnya dalam skenario event atau kunjungan terbatas. Meskipun tampilan aplikasi dinilai cukup mudah dipahami, mitra menyarankan adanya penyederhanaan agar lebih ramah bagi pengguna awam. Tantangan utama dalam implementasi nyata mencakup kesiapan infrastruktur, stabilitas koneksi internet, serta kebutuhan edukasi pengguna. Secara keseluruhan, mitra menyatakan bahwa sistem memiliki potensi besar untuk diterapkan dan layak dikembangkan lebih lanjut.

V. KESIMPULAN

Aplikasi *mobile* reservasi parkir yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam menyederhanakan proses pemesanan slot parkir sekaligus meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna dalam skenario nyata. Sistem ini mengintegrasikan proses reservasi, pembayaran saldo virtual, autentikasi masuk menggunakan *QR code*, serta validasi keluar kendaraan melalui teknologi ANPR dalam satu alur digital yang cepat dan praktis. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan teknis yang tinggi, dengan akurasi pemindaian *QR code* sebesar 100%, akurasi ANPR sebesar 91%, serta rata-rata waktu respon aplikasi sebesar 2,60 detik saat mereset data dan 3,47 detik saat menerima data. Survei terhadap 36 responden menghasilkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 77,4%, sedangkan validasi akhir melalui *User Acceptance Testing* (UAT) di Pindad Soccer Arena menunjukkan bahwa sistem dapat diterima secara fungsional oleh pengelola. Dengan hasil ini, pengembangan aplikasi berbasis Flutter dan Firebase dinilai sebagai solusi strategis dalam modernisasi layanan parkir digital, serta membuka peluang untuk integrasi lebih lanjut dengan sistem manajemen transportasi atau fasilitas publik lainnya di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] S. Aravinthkumar, S. Makkar, and A. A. Al-Absi, *Smart Parking Management System in Shopping Malls*, vol. 149. 2021. doi: 10.1007/978-981-15-7990-5_13.
- [2] D. Šarac, N. Cacic, M. Kopic, and M. Blagojevic, "Reserve Delivery Parking Spots in Urban Areas," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier B.V., 2022, pp. 138–148. doi: 10.1016/j.trpro.2022.09.017.
- [3] Ms. Nayana K. Sonawane, Mayuri Bagul, Pooja Chokate, Savita Bagul, and Ruchi Bodke, "Smart Parking System using QR Code," *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, pp. 593–597, Apr. 2025, doi: 10.48175/ijarsct-24976.
- [4] F. A. A. Aziz, S. Z. M. Muji, M. H. A. Wahab, Z. Tukiran, C. Utraphan, and N. Sudin, "Smart Parking System Mobile Application using Ultrasonic Detector," *International Journal of Integrated Engineering*, vol. 14, no. 3, pp. 70–79, 2022, doi: 10.30880/ijie.2022.14.03.008.
- [5] Haposan Yoga Pradika Napitupulu and I Gde Dharma Nugraha, "Fog Computing-Based System for Decentralized Smart Parking System by Using Firebase," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 44–52, Feb. 2024, doi: 10.22146/jnteti.v13i1.10095.
- [6] S. Gowri, C. K. Pappa, T. Tamilvizhi, L. Nelson, and R. Surendran, "Intelligent Analysis on Frameworks for Mobile App Development," in *Proceedings - 5th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology, ICSSIT 2023*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023, pp. 1506–1512. doi: 10.1109/ICSSIT55814.2023.10060902.
- [7] E. N. Ardina, I. A. Sulisty, and L. O. M. Idris, "Teknologi Smart Parking Untuk Sistem Keamanan Pada Kendaraan Berbasis Sensor Putar," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 13, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.30591/smartcomp.v13i1.5644.
- [8] I. Ilyas, E. Junirianto, and A. Franz, "Design and Build a Modern Parking Application Based on Android," *TEPIAN*, vol. 2, no. 4, pp. 167–173, Dec. 2021, doi: 10.51967/tepi.v2i4.186.
- [9] Y. Patel, P. Gandhi, S. Shah, S. Soman, and A. Desai, *QR Code Scanner Enabled Smart Car Parking System Using Raspberry Pi with Android App Access*, vol. 1214 CCIS. 2020. doi: 10.1007/978-981-15-7219-7_1.
- [10] A. Badr, M. M. Abdel, A. M. Thabet, and A. M. Abdelsadek, "Automatic number plate recognition system," *Annals of the University of Craiova Mathematics and Computer Science Series*, vol. 38, no. 1, pp. 62–71, 2011.
- [11] M. Gupta, R. Kumar, A. Sood, G. Kaur, and S. Rastogi, "Automatic Number plate detection for law enforcement using optical recognition system," *Fusion Practice and Applications*, vol. 6, no. 2, pp. 50–56, 2021, doi: 10.54216/FPA.060202.
- [12] M. A. Mahmoud, U. A. Badawi, W. Hassan, and Y. M. Alomari, "Evaluation of User Experience in Mobile Applications." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/351935442>
- [13] A. Adel, V. Gay, and A. Ryan, "The Evaluation of the Usability in Mobile Applications," pp. 23–24, 2022, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/365873044>
- [14] M. Wira, P. Dananjaya, G. Humaswara Prathama, and K. Darmaastawan, "User-Centered Design Approach in Developing User Interface and User Experience of Sculptify Mobile Application," *Architecture and High Performance Computing*, vol. 6, no. 3, 2024, doi: 10.47709/cnape.v6i3.4206.
- [15] Q. Li and Q. Chen, "Design of parking guidance system in intelligent parking lot," in *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022. doi: 10.1117/12.2645931.
- [16] S. Umaroh, A. Candra Putri, H. Abigael, R. Qatrunada JITTER Jurnal Ilmiah Teknologi, R. Qatrunada, and S. Informasi, "ANALISIS PENERIMAAN SISTEM PARKIR ELEKTRONIK MENGGUNAKAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL," 2025.