



Kajian Literatur Sistematis Terhadap Aplikasi Mobile Verifikasi Produk Halal: Analisis Metode, Fitur, dan Potensi Inovasi

M Javier Rasyadi*, Arrie Kurniawardhani

Fakultas Teknologi Industri, Informatika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}javierrasyadi@students.uii.ac.id, ²arrie.kurniawardhani@uui.ac.id

Email Penulis Korespondensi: javierrasyadi@students.uii.ac.id

Abstrak—Pesatnya perkembangan industri halal secara global telah mendorong kebutuhan terhadap metode verifikasi produk halal yang efisien, transparan, dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis metode verifikasi yang umum digunakan pada aplikasi *mobile* halal serta mengevaluasi fitur inti dan tambahan dari aplikasi-aplikasi tersebut yang tersedia secara publik di Google Play Store. Dengan menggunakan metode kajian literatur sistematis (*Systematic Literature Review*) yang dikombinasikan dengan analisis konten terhadap sebelas aplikasi terpilih, studi ini memberikan gambaran komprehensif mengenai ekosistem aplikasi halal digital terkini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *barcode* merupakan pendekatan yang paling dominan karena efisiensinya dan kemudahannya. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam transparansi komposisi bahan produk, sehingga perlu didukung oleh teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk analisis bahan yang lebih mendalam. Pendekatan hibrida yang menggabungkan *barcode*, OCR, dan *input* manual ditemukan paling optimal, karena menyediakan fleksibilitas dan ketahanan aplikasi dalam berbagai skenario penggunaan. Selain itu, dari segi fitur, penelitian ini menemukan bahwa fitur tambahan berupa riwayat pemindaian, referensi fatwa, fitur laporan pengguna, dan terjemahan bahan masih kurang tersedia secara optimal, meskipun sangat penting dalam meningkatkan kepercayaan dan literasi halal pengguna. Kajian ini memberikan implikasi penting bagi pengembang aplikasi, pengguna, serta regulator dalam upaya menciptakan ekosistem digital halal yang inklusif dan terpercaya.

Kata Kunci: Aplikasi Mobile; Verifikasi Halal; Barcode; OCR; Kajian Literatur

Abstract—The rapid growth of the global halal industry has intensified the demand for efficient, transparent, and easily accessible halal product verification methods. This research aims to identify and analyze the commonly used verification methods in halal mobile applications and to evaluate their core and additional features available publicly on the Google Play Store. Using a systematic literature review combined with content analysis of eleven selected mobile applications, this study provides a comprehensive overview of the current digital halal application ecosystem. The findings of this research indicate that *barcode* scanning is the most dominant method due to its efficiency and ease of use. However, this method has limitations in providing transparent product ingredient details, necessitating support from *Optical Character Recognition* (OCR) technology for deeper ingredient analysis. A hybrid approach combining *barcode*, OCR, and manual input was found to be the most optimal, providing application flexibility and resilience across various usage scenarios. Furthermore, regarding application features, this study discovered that additional functionalities such as scan history, fatwa references, user reporting, and ingredient translation remain underutilized, despite being crucial for enhancing user trust and halal literacy. This research provides essential implications for application developers, users, and regulators toward establishing an inclusive and trustworthy halal digital ecosystem.

Keywords: Mobile Applications; Halal Verification; Barcode; OCR; Literature Review

1. PENDAHULUAN

Konsumen Muslim global akan kepatuhan syariah telah mendorong peningkatan pesat permintaan produk halal, mencakup makanan, minuman, keuangan, mode, hingga metode produksi (Bin Sapa et al., 2025). Kepatuhan terhadap prinsip halal merupakan esensi bagi komunitas Muslim dunia. Pertumbuhan industri halal yang masif ini telah mencapai nilai pasar global yang diperkirakan melampaui satu triliun dolar Amerika Serikat (Aini et al., 2023).

Sebagai negara dengan populasi Muslim terbesar, Indonesia telah mengambil langkah strategis melalui Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) untuk menjamin ketersediaan produk halal. BPJPH menargetkan semua pelaku usaha, khususnya di sektor makanan dan minuman, memiliki sertifikasi halal pada akhir tahun 2024 (Bin Sapa et al., 2025). Pertumbuhan industri halal global yang didukung oleh regulasi sertifikasi mandatori di Indonesia ini menciptakan kebutuhan mendesak akan solusi verifikasi yang efisien dan mudah diakses. Dalam konteks ini, aplikasi *mobile* menjadi alat penting yang menjembatani produsen bersertifikasi halal dengan konsumen yang mencari jaminan kehalalan produk. Ini bukan sekadar kenyamanan, melainkan pemenuhan kewajiban agama dan penguatan kepercayaan publik terhadap integritas produk halal.

Perkembangan teknologi informasi telah merevolusi aktivitas konsumsi masyarakat, memunculkan transaksi daring dan ekonomi digital yang memperluas peluang pertumbuhan (Priyo Wahyudi et al., n.d.). Teknologi *mobile*, khususnya *smartphone* dan perangkat *wearable*, mengalami akselerasi signifikan dan telah bertransformasi menjadi medium multifungsi yang mendukung berbagai aktivitas produktif, didorong oleh volume umpan balik konsumen digital yang meningkat (Al-Sabahi & Fudholi, 2025). Penggunaan *smartphone* dengan beragam aplikasi telah menunjukkan dampak nyata di berbagai sektor, menawarkan keunggulan mobilitas tanpa ketergantungan kabel tradisional (Ikhsan & Papatungan, 2024). Merespons kebutuhan ini, aplikasi *mobile* verifikasi halal hadir sebagai solusi bagi konsumen di tengah kompleksitas rantai pasok global dan risiko pemalsuan label. Teknologi digital memungkinkan transformasi proses verifikasi halal dari pendekatan manual yang lambat menjadi sistem digital yang cepat dan andal. Metode tradisional yang tidak lagi sejalan dengan kecepatan era digital dapat digantikan oleh akses informasi *real-time* dan personalisasi langsung melalui aplikasi *mobile*, mengatasi batasan geografis dan waktu. Dengan

demikian, aplikasi *mobile* bukan hanya alat, melainkan infrastruktur integral ekosistem halal modern yang signifikan dalam meningkatkan kepercayaan dan memfasilitasi kepatuhan standar halal.

Selain sebagai alat verifikasi transaksional, aplikasi halal juga berfungsi sebagai platform edukasi yang meningkatkan literasi halal di kalangan konsumen (Haji Sumardi et al., 2025). Dengan menyediakan informasi rinci tentang bahan, sertifikasi, dan pedoman halal, aplikasi ini memberdayakan konsumen membuat pilihan terinformasi dan membangun kepercayaan. Kebutuhan akan alat verifikasi yang kuat dan mudah diakses ini semakin mendesak mengingat kompleksitas pasar global. Aplikasi *mobile* menjadi pendorong penting bagi konsumen Muslim untuk mematuhi prinsip agama mereka dengan keyakinan penuh dalam lanskap makanan modern yang rumit.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji peran teknologi dalam industri halal. Misalnya, studi oleh Ellahi et al. (2025) membahas potensi teknologi Industri 4.0 seperti *Augmented Reality* (AR) dan *blockchain* dalam mengatasi tantangan integritas rantai pasok daging halal, termasuk masalah pemalsuan dan ketertelusuran. Sejalan dengan itu, Khosravi et al. (2016) mengeksplorasi penggunaan RFID dan NFC untuk sistem pengenalan makanan halal bergerak, menggarisbawahi kelemahan *barcode* dalam detail komposisi bahan dan kerentanannya terhadap pemalsuan. Penelitian lain berfokus pada pengembangan aplikasi, seperti yang dilakukan oleh Kartiwi et al. (2018) yang menciptakan prototipe aplikasi *mobile* berbasis OCR dan menyoroti peran penting fitur laporan pengguna untuk validasi data. Serta studi oleh Chigali et al. (2020) yang berfokus pada penerjemah berbasis OCR, menggarisbawahi efektivitas teknologi Tesseract dalam mengekstrak teks dengan hasil menjanjikan meskipun ada tantangan akurasi terkait kualitas gambar.

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah menyentuh aspek teknologi dan aplikasi halal, kajian ini memiliki perbedaan signifikan dan menawarkan kebaruan yang spesifik. Penelitian Ellahi et al. (2025) lebih berfokus pada teknologi Industri 4.0 secara makro dalam rantai pasok daging, dan Khosravi et al. (2016) serta Hussain et al. (2021) terfokus pada pengembangan sistem spesifik. Berbeda dengan studi-studi tersebut, penelitian ini menyajikan analisis komprehensif dan sistematis terhadap fitur-fitur dan metode verifikasi yang *sudah diimplementasikan* pada berbagai aplikasi *mobile* verifikasi produk halal yang tersedia di platform publik seperti Google Play Store. Dengan fokus pada aplikasi yang aktif dan dapat diakses publik, kami memberikan gambaran *real-world* mengenai ekosistem aplikasi halal terkini, termasuk pola implementasi fitur dan relevansinya dengan kebutuhan pengguna.

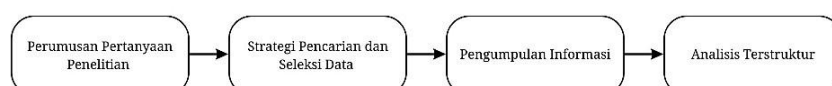
Aplikasi halal secara umum dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis: pencari lokasi makanan halal berbasis GPS; pemindai halal (melalui pemindaian kode batang, kode QR, *scan ingredients*, atau *input* nama produk), direktori penyedia/sertifikat/aditif halal, dan aplikasi resep halal. Studi ini akan fokus secara eksklusif pada aplikasi dalam kategori pemindai halal untuk menjaga kedalaman analisis.

Kajian literatur ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian kunci yaitu apa saja metode verifikasi produk halal yang umum digunakan dalam aplikasi *mobile*, beserta kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, serta apa saja fitur inti dan tambahan yang terdapat pada aplikasi *mobile* verifikasi produk halal yang tersedia di platform publik seperti Google Play Store. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis komprehensif fitur inti dan tambahan yang tersedia pada aplikasi *mobile* verifikasi produk halal di Google Play Store, dengan penekanan pada pola implementasi fitur dan relevansinya dengan kebutuhan pengguna hingga pembaruan terkini di tahun 2025. Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai tren dan praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi halal, sekaligus menjadi referensi berharga bagi pengembang dan pemangku kepentingan untuk terus memenuhi ekspektasi konsumen Muslim yang senantiasa berkembang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang dikombinasikan dengan analisis konten terhadap aplikasi *mobile*, guna menjawab dua pertanyaan utama terkait metode verifikasi dan fitur yang tersedia dalam aplikasi verifikasi produk halal. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemetaan yang sistematis dan komprehensif terhadap penelitian sebelumnya, sekaligus memungkinkan integrasi dengan data faktual dari aplikasi yang tersedia secara publik. Menurut Triandini et al. (2019), penggunaan metode SLR memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia dengan pertanyaan penelitian tertentu. Metode SLR sendiri merupakan proses yang sistematis, di mana setiap tahapannya mengikuti langkah-langkah atau protokol yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pendekatan ini dilakukan secara bertahap, dimulai dari perumusan pertanyaan penelitian, strategi pencarian dan seleksi data, pengumpulan informasi, hingga analisis terstruktur. Adapun tahapan penelitian dalam studi ini ditampilkan seperti pada Gambar 1. Metodologi ini berfungsi sebagai kerangka kerja yang sistematis untuk mengumpulkan, menyeleksi, dan menganalisis data, yang kemudian akan diuraikan pada bagian Hasil dan Pembahasan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian



2.1 Perumusan Pertanyaan Penelitian

Tahap awal dimulai dengan merumuskan dua pertanyaan utama yang menjadi fokus penelitian, yaitu: (1) Apa saja metode verifikasi produk halal yang umum digunakan dalam aplikasi mobile, beserta kelebihan dan kekurangannya? dan (2) Apa saja fitur inti dan tambahan yang terdapat pada aplikasi mobile verifikasi produk halal di Google Play Store? Pertanyaan ini menjadi landasan untuk menyusun strategi kajian literatur dan telaah konten aplikasi.

2.2 Strategi Pencarian dan Seleksi Data

Proses penentuan literatur dan aplikasi dilakukan secara terstruktur. Untuk pencarian literatur, kami menggunakan basis data ilmiah terkemuka seperti Scopus, ResearchGate, dan Google Scholar, serta repositori institusi yang relevan. Kata kunci pencarian meliputi kombinasi istilah luas, seperti "aplikasi *mobile* verifikasi halal", "sertifikasi halal", "tantangan dan peluang aplikasi halal", dan "standar halal Indonesia". Kriteria inklusi menetapkan artikel berbahasa Inggris atau Indonesia, yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025 (dengan fleksibilitas untuk artikel seminal yang lebih tua jika relevansinya sangat tinggi), dan berfokus pada verifikasi produk halal melalui aplikasi *mobile* atau teknologi pendukungnya.

Sementara itu, seleksi aplikasi *mobile* dilakukan dari Google Play Store berdasarkan popularitas (jumlah unduhan, *rating*, dan jumlah ulasan) dan relevansi fungsionalitasnya dengan verifikasi produk halal. Sebanyak 11 aplikasi telah diidentifikasi sebagai objek kajian, dipilih karena mencakup beragam metode verifikasi (seperti *barcode*, OCR, manual, dan gabungan) serta cakupan data (regional atau global), memastikan representasi yang komprehensif dari aplikasi yang tersedia di pasar.

2.3 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari dua sumber utama. Pertama, informasi dari literatur diekstraksi untuk memahami tren terkini, tantangan, dan peluang inovasi terkait aplikasi halal. Data ini kemudian dikategorikan sesuai dengan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Kedua, data dari 11 aplikasi *mobile* yang telah terseleksi dikumpulkan secara sistematis. Untuk setiap aplikasi, kami mencatat informasi berdasarkan 16 kriteria spesifik, meliputi: nama aplikasi, pembaruan terakhir, total unduhan, rata-rata penilaian, jumlah ulasan, model bisnis (*gratis/berbayar/freemium/iklan*), metode verifikasi halal, cakupan data (regional/global), ketersediaan referensi fatwa, *offline access*, tampilan status fatwa, penjelasan detail fatwa, fitur laporan/masukan, riwayat penggunaan, bahasa antarmuka, dan fitur terjemahan bahan (khusus untuk aplikasi dengan OCR). Seluruh data ini kemudian disajikan dalam format tabel untuk memudahkan analisis komparatif yang mendalam.

2.4 Teknik Analisis Data

Analisa data dilakukan menggunakan kombinasi beberapa teknik untuk memastikan interpretasi temuan yang mendalam dan valid:

1. Analisis Deskriptif: Teknik ini digunakan untuk menguraikan karakteristik umum aplikasi *mobile* yang ditinjau, termasuk persentase fitur tertentu dan deskripsi kualitatif mendalam dari setiap elemen.
2. Analisis Komparatif: Kami menerapkan analisis ini untuk membandingkan fitur-fitur antar aplikasi yang ditinjau, menyoroti perbedaan dan kesamaan dalam implementasi fungsionalitas mereka.
3. Analisis Sintesis: Digunakan untuk mengintegrasikan temuan dari kajian literatur dan telaah aplikasi guna membentuk narasi yang kohesif dalam menjawab pertanyaan penelitian terkait metode verifikasi dan fitur.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metodologi kajian literatur sistematis dan analisis konten yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, temuan-temuan kunci dari penelitian ini diuraikan. Analisis ini berfokus pada hasil perbandingan metode verifikasi, evaluasi fitur-fitur yang ada, serta implikasinya terhadap ekosistem halal digital. Hasil temuan ini disajikan dalam dua subbab utama untuk menjawab pertanyaan penelitian secara komprehensif.

3.1 Metode Verifikasi Produk Halal yang Umum Digunakan dalam Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile verifikasi produk halal umumnya mengadopsi beberapa metode untuk memungkinkan pengguna memeriksa status kehalalan suatu produk. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri, dan banyak aplikasi modern menggabungkan beberapa metode untuk meningkatkan fleksibilitas dan keandalan.

3.1.1 Verifikasi Berbasis Pemindaian Barcode

Metode ini menjadi pilihan utama dalam banyak aplikasi verifikasi halal. Dengan hanya memindai barcode, pengguna dapat memperoleh informasi status halal suatu produk tanpa perlu membaca atau menganalisis komposisi bahan secara manual.

Cara Kerja: Pada metode ini, aplikasi memanfaatkan kamera perangkat mobile untuk memindai barcode (seperti UPC atau EAN) yang tercetak pada kemasan produk. Barcode tersebut berisi kode identifikasi unik yang akan diterjemahkan oleh sistem untuk menelusuri data produk melalui basis data terintegrasi. Setelah dikenali, informasi



mengenai status halal produk akan ditampilkan secara otomatis. Proses ini memungkinkan verifikasi berlangsung dengan cepat dan efisien karena tidak memerlukan analisis komposisi bahan secara langsung, meskipun akurasi bergantung pada kelengkapan dan keandalan data yang tersedia (Tu et al., 2021).

Kelebihan: Pemindaian *barcode* menawarkan kecepatan dan efisiensi tinggi dalam identifikasi produk massal. Dibandingkan dengan entri data manual, pendekatan ini secara signifikan mengurangi potensi kesalahan pengguna dan mempercepat proses pencarian informasi. Fleksibilitas metode ini juga memungkinkan verifikasi yang lebih praktis, sebab teknologi *barcode* telah menjadi standar yang luas dan digunakan secara global (Kubáňová et al., 2022). Selain itu, banyak pengembang aplikasi verifikasi halal memilih *barcode* karena relatif mudah diimplementasikan dan efisien dari segi biaya (Sangkharat & La-Or, 2021).

Kekurangan: Meskipun efisien, metode *barcode* memiliki keterbatasan, seperti kebutuhan akan garis pandang langsung antara kamera dan kode serta jangkauan pemindaian yang pendek. *Barcode* juga rentan terhadap kerusakan fisik, yang dapat menyebabkan kegagalan pemindaian (Kubáňová et al., 2022). Selain itu, sifatnya yang mudah direproduksi menjadikannya rentan terhadap pemalsuan dan penyalahgunaan, yang berpotensi mengurangi kepercayaan konsumen terhadap keaslian produk halal (Khosravi et al., 2018). Untuk mengatasi kerentanan ini, beberapa studi merekomendasikan penggunaan RFID sebagai alternatif, mengingat kemampuannya menawarkan jangkauan lebih luas, tanpa memerlukan visual langsung, serta tingkat keamanan dan akurasi yang lebih tinggi (Khosravi et al., 2018).

3.1.2 Verifikasi Berbasis OCR (Pemindaian Bahan/Komposisi)

Metode ini memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap komposisi produk dengan mengekstraksi informasi bahan secara langsung dari label kemasan menggunakan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR).

Cara Kerja: Proses dimulai ketika pengguna mengambil foto daftar komposisi pada kemasan produk. Teknologi OCR kemudian memproses gambar tersebut melalui beberapa tahapan, mulai dari akuisisi citra, peningkatan kualitas gambar melalui teknik pra-pemrosesan (seperti binarisasi dan penghilangan noise), segmentasi karakter, hingga klasifikasi dan konversi hasil menjadi teks digital yang dapat dianalisis lebih lanjut (Suhairi et al., 2025). Teks yang diperoleh akan dibandingkan dengan basis data halal untuk mengevaluasi status kehalalan setiap bahan (Tarannum et al., 2024). Beberapa aplikasi modern juga dilengkapi dengan fitur otomatisasi yang mampu mengenali kode E-number dan menampilkan status kehalalannya, sehingga mempercepat dan memperjelas proses verifikasi bagi pengguna.

Kelebihan: Meskipun pemindaian *barcode* sering kali lebih dominan karena kemudahan dan kecepatannya, OCR tetap memegang peran krusial dan sangat relevan dalam verifikasi produk halal karena beberapa alasan fundamental. Pertama, OCR memungkinkan verifikasi hingga tingkat bahan yang mendalam, yang tidak dapat dilakukan oleh *barcode*. Ini vital, sebab status halal suatu produk sejatinya ditentukan oleh komposisinya, bukan hanya sertifikasi produk secara keseluruhan. Sementara *barcode* hanya memberikan identifikasi umum, OCR mampu mengungkap bahan tersembunyi atau aditif yang mungkin tidak halal. Kedua, OCR berfungsi sebagai solusi alternatif yang vital ketika *barcode* rusak, tidak tersedia, atau tidak terdaftar dalam basis data aplikasi, khususnya untuk produk impor atau produk baru yang mungkin belum masuk ke database *barcode*. Ketiga, OCR menyediakan transparansi yang lebih dalam dan memberdayakan konsumen dengan menampilkan bahan-bahan spesifik yang perlu diperhatikan, memungkinkan mereka membuat keputusan berdasarkan pemahaman komprehensif, bukan sekadar label "halal" atau "haram" (Rosyadi et al., 2024). Ini mendorong konsumen untuk memahami *mengapa* suatu produk halal atau haram, bukan hanya *apa* statusnya.

Kekurangan: Akurasi OCR sangat sensitif terhadap kualitas gambar. Teks dengan ukuran *font* kecil, fokus yang buruk, resolusi rendah, coretan, tata letak kompleks, tulisan tangan, simbol, atau *font* non-standar dapat menyebabkan kesalahan pengenalan (Muhtadii & Tawakal, 2016). Permukaan kemasan yang melengkung, reflektif, atau bertekstur juga berpotensi menurunkan performa OCR (Rosyadi et al., 2024). Selain itu, proses verifikasi seringkali memerlukan komunikasi dengan *server* untuk membandingkan bahan yang dipindai dengan basis data halal/haram. Oleh karena itu, keberadaan basis data halal yang komprehensif dan sinkronisasi data *real-time* menjadi esensial agar pengguna dapat memperoleh informasi kehalalan bahan secara cepat dan akurat (Kartiwi et al., 2019).

3.1.3 Verifikasi Input Manual

Metode ini berperan sebagai *fallback* penting dalam sistem verifikasi produk halal, terutama saat pemindaian *barcode* atau OCR tidak memungkinkan.

Cara Kerja: Pengguna secara langsung memasukkan *E-code* atau nama bahan ke dalam aplikasi untuk mencari status halalnya dalam basis data.

Kelebihan: Pendekatan ini tidak memerlukan penggunaan kamera, sehingga sangat berguna dalam situasi di mana pemindaian visual sulit atau tidak mungkin dilakukan (misalnya, kondisi pencahayaan buruk atau label yang rusak parah). Metode ini juga memungkinkan pencarian bahan atau produk yang tidak dilengkapi *barcode* atau sulit dipindai.

Kekurangan: Input manual cenderung memakan waktu lebih lama dibandingkan metode pemindaian otomatis. Selain itu, metode ini rentan terhadap kesalahan manusia dalam pengetikan, yang dapat menghasilkan hasil pencarian yang tidak akurat (Kartiwi et al., 2019). Tingkat kenyamanan pengguna juga umumnya lebih rendah dibandingkan metode verifikasi otomatis.



3.1.4 Metode Gabungan (Hybrid)

Banyak aplikasi verifikasi produk halal modern mengintegrasikan beberapa metode seperti pemindaian *barcode*, *Optical Character Recognition (OCR)*, dan *input manual* dalam satu sistem untuk memberikan fleksibilitas maksimal kepada pengguna. Contoh yang baik adalah aplikasi *Verify Halal*, yang menawarkan verifikasi melalui *barcode*, OCR bahan, dan pencarian berdasarkan nama produk.

Cara Kerja: Integrasi metode dilakukan melalui logika *fallback*. Jika satu metode verifikasi gagal (misalnya, *barcode* tidak ditemukan di basis data), pengguna dapat dengan mulus beralih ke metode OCR atau pencarian manual. Strategi ini dirancang untuk memastikan bahwa pengguna tetap dapat memperoleh informasi kehalalan produk dalam berbagai kondisi penggunaan yang mungkin dihadapi.

Kelebihan: Pendekatan hibrida menawarkan fleksibilitas dan ketahanan yang unggul, karena mampu mengkompensasi kelemahan masing-masing metode tunggal. Jika satu metode mengalami kegagalan (misalnya, *barcode* rusak atau OCR kurang akurat), metode cadangan dapat segera digunakan. Hal ini secara signifikan meningkatkan kemungkinan keberhasilan verifikasi dalam berbagai skenario penggunaan, dari *barcode* yang jelas hingga label yang sulit dibaca.

Kekurangan: Mengimplementasikan pendekatan hibrida memang dapat meningkatkan kompleksitas dalam pengembangan aplikasi dan integrasi berbagai teknologi. Namun, manfaat yang ditawarkan dalam hal pengalaman pengguna dan keandalan seringkali jauh melampaui tantangan pengembangan ini.

Pendekatan hibrida merupakan strategi yang paling robust dan berpusat pada pengguna (*user-centric*) dalam pengembangan aplikasi verifikasi produk halal. Dengan adanya mekanisme cadangan ketika satu metode gagal, serta kemampuan mengintegrasikan informasi dari berbagai jalur, model ini mampu menjawab tantangan teknis dan kebutuhan pengguna secara seimbang. Implementasi yang tepat diharapkan akan meningkatkan adopsi, kepercayaan, dan keberhasilan verifikasi dalam beragam konteks konsumsi.

3.2 Fitur Inti dan Fitur Tambahan pada Aplikasi Mobile Verifikasi Produk Halal

Aplikasi mobile verifikasi produk halal yang telah dipublikasikan di Google Play Store menunjukkan evolusi yang signifikan, dari sekadar alat pemindai sederhana menjadi platform yang menawarkan berbagai fitur inti dan tambahan untuk mendukung gaya hidup Muslim. Seperti yang sudah dibahas di bab sebelumnya, terdapat 11 aplikasi yang tersedia di Google Play Store yang akan dibahas sesuai dengan pencarian berdasarkan kata kunci. Hasil dari review ditampilkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil *Review* Dari Fitur Inti dan Fitur Tambahan dari Google Play Store

Nama Aplikasi	Scan Halal (Scan Halal Inc, 2015)	Tag Halal Food (MyOnlyIslam, 2018)	Verify Halal (SCAN Food, 2017)	HalalCheck (Halal Check, 2012)	Halal Check E-nombor (FaraHnak, 2013)	Halalin (Robihamanto, 2021)	Halal Japan (Halal Japan, 2021)	Halal Finder (Muslim Explore, 2025)	Mustashif (Mustashif Pty Ltd, 2023)	Mufko (AND A, 2020)	Halal Ou Pas (HarragaStudio, 2019)
Pembaruan Terakhir	4 April 2025	20 Februari 2025	24 Juni 2025	20 Februari 2025	24 Juni 2025	3 Januari 2025	6 Oktober 2024	20 Juni 2025	29 Maret 2025	26 Juni 2025	21 Februari 2025
Jumlah Unduhan	1 Juta+	1 Juta+	100 Ribu+	500 Ribu+	500 Ribu+	10 Ribu+	10 Ribu+	1 Ribu+	100 Ribu+	100 Ribu+	100 Ribu+
Rata-rata Penilaian	3.7	4.5	3.5	4	4.6	4.8	4.2	Tidak Ada	4.1	4.7	Tidak Ada
Jumlah Ulasan	6 Ribu	4 Ribu	1 Ribu	2 Ribu	5 Ribu	128	62 Ribu	Tidak Ada	1 Ribu	445	Tidak Ada
Model Bisnis	Free mium + Beriklan	Freemium + Beriklan	Beriklan	Beriklan	Gratis	Freemium + Beriklan	Gratis	Gratis	Freemium + Beriklan	Gratis	Beriklan
Metode	Barco	Gabun	Gabun	Gabun	OCR	Gabun	Gabun	Gabun	Gabun	Barcod	Barcod

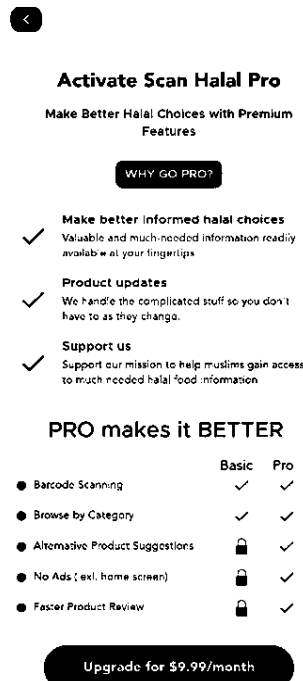


Nama Aplikasi	Scan Halal (Scan Halal Inc, 2015)	Tag Halal Food (MyOnlyIslam, 2018)	Verify Halal (SCAN Food, 2017)	HalalCheck (Halal Check, 2012)	Halal Check E-nominator (Faranhak, 2013)	Halalin (Robihamanto, 2021)	Halal Japan (Halal Japan, 2021)	Halal Finder (Muslim Explorer, 2025)	Mustashif (Mustashif Pty Ltd, 2023)	Mufko (AND A, 2020)	Halal Oupass (HarragaStudio, 2019)
Verifikasi Halal	de	gan (Barcode + OCR)	gan (Barcode + Input Manual)	gan (Barcode + Input Manual)	gan (Barcode + Input Manual)	gan (Barcode + OCR)	gan (Barcode + Input Manual)	gan (Barcode + OCR)	gan (Barcode + Input Manual)	e	e
Cakupan Data	Regional (AS)	Global	Global	Regional (Jerman)	Global	Regional (Taiwan)	Regional (Jepang)	Global	Global	Regional (Korea)	Regional (Prancis)
Ketersediaan Referensi Fatwa	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Akses Offline	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Tampilan Status Fatwa	Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada
Penjelasan Fatwa Detail	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Fitur Laporan/Masukan	Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
Fitur Riwayat	Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada
Bahasa Antarmuka Pengguna	Satu Bahasa (Inggris)	Satu Bahasa (Inggris)	MultiBahasa (15 Bahasa)	MultiBahasa (5 Bahasa)	Satu Bahasa (Inggris)	MultiBahasa (2 Bahasa)	MultiBahasa (2 Bahasa)	Satu Bahasa (Inggris)	MultiBahasa (8 Bahasa)	MultiBahasa (5 Bahasa)	MultiBahasa (3 Bahasa)
Fitur Terjemahan Bahan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada

Pada kolom kedua hingga kelima dari tabel menyajikan detail interaksi aplikasi di Google Play Store. Kolom kedua, setelah nama aplikasi, mencatat pembaruan terakhir aplikasi. Data menunjukkan bahwa 10 dari 11 aplikasi (sekitar 90%) terakhir diperbarui pada tahun 2025. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi yang dipilih masih aktif dikembangkan dan tidak usang. Kondisi ini juga merefleksikan tingginya kebutuhan pengguna dan pertumbuhan pasar ekonomi halal yang dinamis, yang diproyeksikan akan tumbuh hingga US\$3,78 triliun pada tahun 2028 dengan CAGR 7,4% (DinarStandard, 2023). Hal ini mendorong pengembang untuk terus memperbarui dan meningkatkan aplikasi mereka. Kolom ketiga menampilkan total jumlah unduhan aplikasi hingga saat ini, dengan rentang mulai dari seribu hingga satu juta unduhan. Hanya tiga dari sebelas aplikasi yang unduhannya belum mencapai ratusan ribu. Angka ini

menegaskan tingginya permintaan pengguna akan informasi yang jelas mengenai status halal-haram produk. Kolom keempat menyajikan rata-rata penilaian di Google Play Store. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya dua dari sebelas aplikasi (sekitar 18%) yang belum memiliki rata-rata penilaian, kemungkinan karena jumlah pengguna yang memberikan penilaian masih terbatas. Dari sembilan aplikasi yang telah dinilai, tidak ada aplikasi yang memiliki rata-rata penilaian di bawah 3,5 dari 5. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar aplikasi berfungsi dengan baik dan memenuhi ekspektasi pengguna, meskipun mungkin masih memiliki ruang untuk perbaikan. Kolom kelima berisi jumlah ulasan aplikasi di Google Play Store. Serupa dengan kolom keempat, hanya dua dari sebelas aplikasi yang belum memiliki ulasan, karena kedua aspek ini saling berkaitan. Jumlah ulasan berkisar dari ratusan hingga ribuan, mengindikasikan partisipasi aktif pengguna dalam pengembangan aplikasi dan dukungan terhadap keberhasilannya.

Selanjutnya, kolom keenam hingga seterusnya membahas fitur inti dan tambahan dari aplikasi. Kolom keenam berfokus pada model bisnis yang digunakan, yang meliputi gratis, beriklan, freemium, freemium + beriklan, dan berbayar. Dalam kajian ini, aplikasi dengan model bisnis berbayar tidak menjadi fokus pembahasan. Dari data, hanya empat dari sebelas aplikasi (sekitar 36%) yang menggunakan model bisnis gratis. Sebagian besar, yaitu enam dari sebelas aplikasi (sekitar 54%), mengadopsi model bisnis beriklan atau gabungan antara freemium dan iklan. Penggunaan model bisnis ini, baik melalui iklan maupun langganan freemium (misalnya, langganan bulanan untuk bebas iklan atau akses fitur penuh), merupakan praktik umum untuk mendapatkan pemasukan yang dapat mendukung pemeliharaan dan pengembangan aplikasi. Contoh dari penerapan model bisnis freemium dapat dilihat pada Gambar 2.



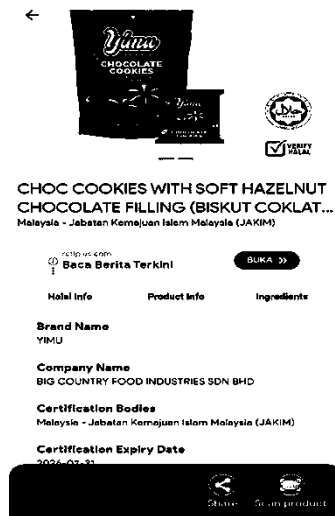
Gambar 2. Model Bisnis pada Aplikasi Scan Halal

Kolom ketujuh menguraikan metode verifikasi halal yang tersedia dalam aplikasi, meliputi *scan barcode*, OCR (Optical Character Recognition), input manual (bahan atau merek), dan kombinasi dari ketiganya. Data menunjukkan bahwa scan barcode masih menjadi metode verifikasi halal yang dominan, digunakan oleh sepuluh dari sebelas aplikasi (sekitar 90%), baik sebagai metode tunggal maupun gabungan (misalnya, *scan barcode* + OCR atau *scan barcode* + input manual). Hanya satu aplikasi yang tidak menggunakan *scan barcode* sebagai metode verifikasi utama. Hal ini menunjukkan bahwa pengembang mungkin masih lebih memercayai *barcode* karena keunggulannya dalam kemudahan dan generalitas penggunaan bagi berbagai kalangan. Meskipun demikian, OCR juga memiliki potensi tinggi dalam implementasi aplikasi sejenis ini, berkat kelebihan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya. Terlihat dari tabel, tidak ada aplikasi yang menggunakan metode input manual sebagai metode verifikasi mandiri. Ini mengindikasikan bahwa metode input manual lebih cocok berfungsi sebagai *fallback* atau pelengkap bagi metode lain seperti *scan barcode* atau OCR, guna menyempurnakan fungsionalitas aplikasi.

Kolom kedelapan membahas cakupan data produk atau bahan dalam aplikasi. Tabel menunjukkan bahwa enam dari sebelas aplikasi (sekitar 54%) memiliki cakupan data regional, yang berarti data produk hanya tersedia untuk negara tertentu (misalnya, Korea). Sementara itu, lima aplikasi sisanya memiliki cakupan data global, mencakup produk dari berbagai negara. Fenomena ini menggarisbawahi keunggulan OCR, yang tidak terikat pada database produk tertentu dan lebih mudah menjangkau data dari berbagai negara, sehingga mendukung cakupan global.

Kolom kesembilan menjelaskan ketersediaan referensi dari fatwa halal-haram. Bagian ini mengacu pada adanya informasi atau kredit, biasanya terletak di bagian “menu” atau “lainnya” aplikasi, yang menyebutkan sumber referensi fatwa saat menampilkan hasilnya. Contohnya adalah aplikasi Verify Halal yang mengutip JAKIM (Jabatan Kemajuan

Islam Malaysia) sebagai referensi. Hasil dari tabel menunjukkan bahwa hanya tiga dari sebelas aplikasi (sekitar 27%) yang menyediakan referensi fatwa. Ketersediaan referensi ini penting untuk transparansi aplikasi, meningkatkan kepercayaan pengguna, serta menunjukkan profesionalisme dan kualitas aplikasi sebagai sumber informasi yang terpercaya. Contoh dari halaman yang menampilkan ketersediaan referensi fatwa halal haram dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Ketersediaan Referensi Fatwa pada Aplikasi Verify Halal

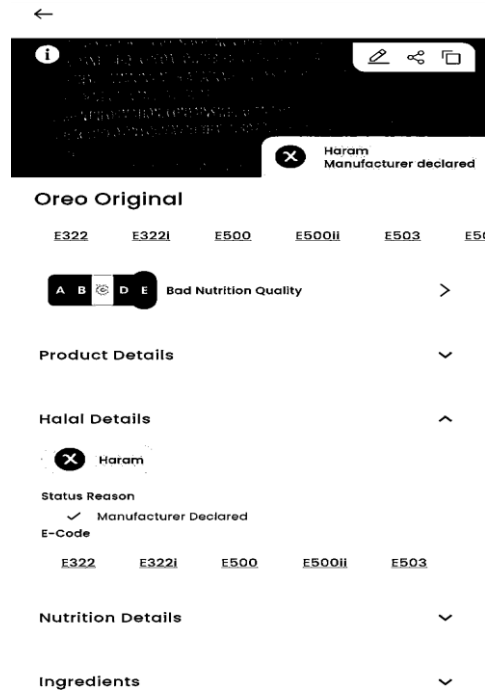
Kolom kesepuluh membahas ketersediaan mode *offline* pada aplikasi, yang memungkinkan aplikasi beroperasi tanpa koneksi internet. Tabel menunjukkan bahwa semua aplikasi (11 dari 11) tidak menyediakan fitur mode *offline*. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa alasan, salah satunya adalah penggunaan basis data berbasis *cloud* yang memerlukan akses internet dalam prosesnya. Kondisi ini cukup lazim mengingat jangkauan internet yang sudah luas, sehingga kemungkinan pengguna menggunakan aplikasi di lokasi tanpa internet menjadi kecil, terutama di lingkungan seperti rumah atau pusat perbelanjaan yang umumnya sudah terjangkau internet.

Kolom kesebelas menguraikan tampilan status fatwa pada halaman hasil. Status fatwa dapat berupa logo halal, kata “halal” atau “haram”, atau kalimat seperti “produk ini halal”. Dari tabel, delapan dari sebelas aplikasi (sekitar 72%) menyediakan tampilan status fatwa ini. Keberadaan tampilan status fatwa penting untuk menegaskan dan memperjelas status hukum produk, yang merupakan tujuan utama dari aplikasi ini. Dengan tampilan yang tegas, pengguna tidak akan ragu terkait kehalalan produk karena informasi disampaikan secara jelas dan lugas. Contoh dari salah satu tampilan halaman status fatwa dapat dilihat pada Gambar 4.



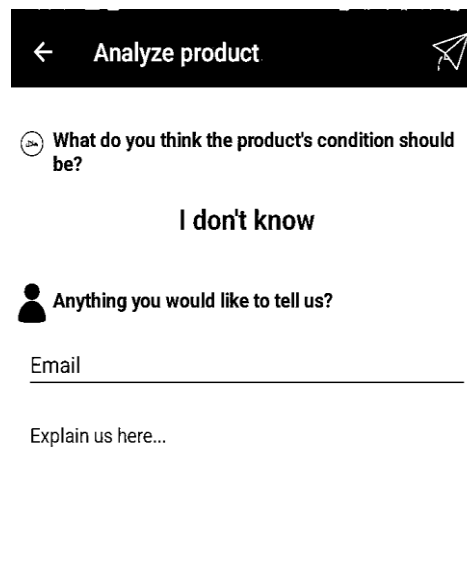
Gambar 4. Tampilan Status Fatwa pada Aplikasi Halalin

Kolom kedua belas membahas penjelasan detail dari fatwa pada halaman hasil. Bagian ini sangat berkaitan dengan kolom sebelumnya. Jika kolom sebelumnya membahas pernyataan fatwa, kolom ini menjelaskan mengapa suatu produk digolongkan halal atau haram. Fitur ini penting untuk meyakinkan pengguna terkait fatwa yang diberikan, sehingga pengguna dapat memahami faktor-faktor yang menjadikan suatu produk halal atau haram. Berdasarkan tabel, hanya tiga dari sebelas aplikasi yang menyediakan fitur ini. Keterbatasan ini cukup disayangkan mengingat pentingnya fitur ini untuk transparansi dan pemahaman pengguna. Salah satu contoh dari aplikasi yang menerapkan penjelasan detail fatwa pada halaman hasil dapat dilihat di Gambar 5.



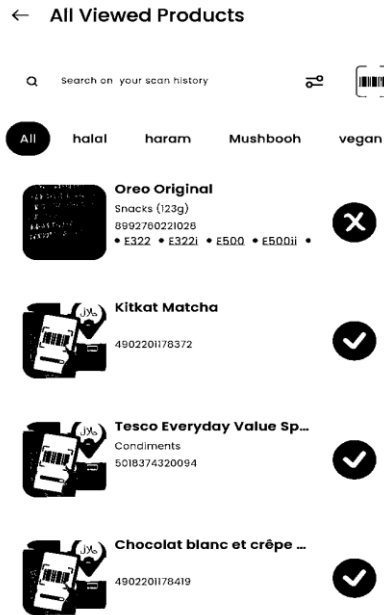
Gambar 5. Tampilan Penjelasan Fatwa Detail pada Aplikasi Halal Finder

Kolom ketiga belas menjelaskan fitur laporan atau masukan terkait hasil fatwa atau fungsionalitas aplikasi. Fitur ini dapat digunakan apabila terdapat kesalahan atau kekurangan pada hasil fatwa, atau sebagai sarana bagi pengguna untuk memberikan masukan. Fitur ini penting untuk identifikasi kesalahan secara langsung oleh pengguna, berbeda dengan ulasan di Google Play Store yang memerlukan langkah lebih lanjut dan tidak langsung ditujukan kepada pengembang. Dari tabel, lima dari sebelas aplikasi (sekitar 45%) menyediakan fitur laporan ini. Contoh penggunaan fitur laporan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Fitur Laporan pada Aplikasi Tag Halal Food

Kolom keempat belas membahas fitur riwayat dari halaman hasil verifikasi, baik dari *scan barcode*, OCR, maupun metode lainnya. Data menunjukkan bahwa tujuh dari sebelas aplikasi (sekitar 63%) menyediakan fitur riwayat. Fitur ini penting dan berguna bagi pengguna karena memungkinkan mereka melihat kembali riwayat verifikasi tanpa perlu mengulang proses dari awal untuk produk yang sama. Hal ini secara signifikan membuat pekerjaan menjadi lebih ringkas, efektif, dan memudahkan pengguna. Contoh tampilan aplikasi yang menyediakan fitur riwayat dapat dilihat pada Gambar 7.



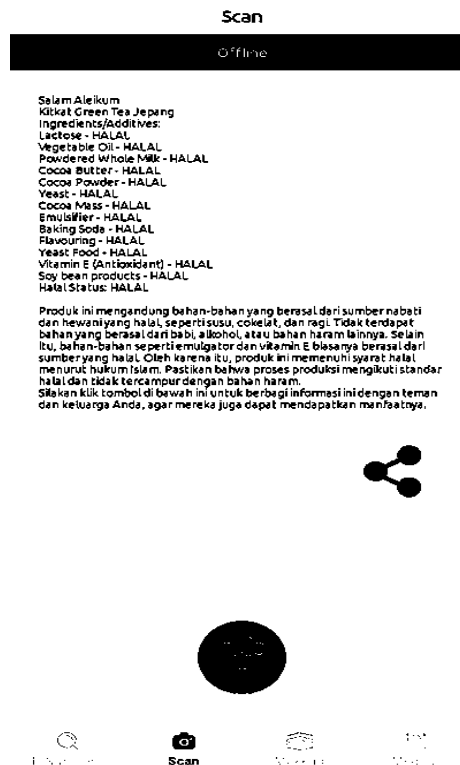
Gambar 7. Tampilan Fitur Riwayat pada Aplikasi Halal Finder

Kolom kelima belas membahas bahasa antarmuka pengguna (UI), yaitu bahasa yang ditampilkan di seluruh halaman aplikasi. Bagian ini dibagi menjadi satu bahasa dan multibahasa. Berdasarkan hasil tabel, tujuh dari sebelas aplikasi (sekitar 63%) menyediakan multibahasa, bahkan hingga 15 bahasa. Sementara itu, empat aplikasi sisanya hanya menyediakan satu bahasa, umumnya Bahasa Inggris karena sifatnya yang lebih universal. Ketersediaan fitur multibahasa membantu pengguna dalam navigasi aplikasi, namun konsekuensinya adalah peningkatan ukuran aplikasi. Fitur ini biasanya ditemukan di menu pengaturan atau bagian lainnya. Salah satu aplikasi yang menyediakan 15 bahasa dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Pilihan Bahasa Antarmuka Pada Aplikasi Verify Halal

Terakhir, kolom keenam belas membahas fitur terjemahan bahan. Berbeda dari kolom sebelumnya, bagian ini menjelaskan terjemahan yang terjadi pada proses utama verifikasi halal. Misalnya, pada metode verifikasi OCR, fitur ini akan menerjemahkan teks bahan-bahan dari bahasa asing (misalnya Jepang) menjadi bahasa yang ditargetkan (misalnya Indonesia) saat ditampilkan di halaman hasil. Demikian pula, jika menggunakan metode *scan barcode*, hasil produk seperti bahan-bahan atau nama produk dapat diterjemahkan. Fitur ini sangat berguna untuk memudahkan dan meningkatkan pemahaman pengguna terkait detail produk, bahan-bahan, dan elemen lain pada halaman hasil. Namun, fitur ini masih jarang diimplementasikan secara optimal; hanya dua dari sebelas aplikasi (sekitar 18%) yang menerapkannya. Diharapkan fitur ini dapat terus dikembangkan dan diterapkan pada lebih banyak aplikasi lainnya, mengingat manfaat dan signifikansinya yang besar bagi pengguna. Contoh aplikasi yang menerapkan fitur terjemahan bahan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Fitur Terjemahan Bahan pada Aplikasi Halal Check E-Nombor

3.3 Pembahasan

3.3.1 Analisis Komparatif Metode Verifikasi: Efisiensi, Kepercayaan, dan Inovasi

Sesuai dengan strategi pencarian dan seleksi data, analisis komparatif dilakukan terhadap metode verifikasi yang digunakan pada 11 aplikasi *mobile* verifikasi produk halal yang terpilih. Dominasi metode pemindaian *barcode* dalam aplikasi verifikasi halal, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, mencerminkan preferensi pengembang terhadap kecepatan dan kemudahan penggunaan bagi konsumen. Keunggulan *barcode* dalam identifikasi produk massal dan efisiensi biaya implementasi memang menjadikannya pilihan yang menarik, sejalan dengan kebutuhan pasar yang serba cepat (Khosravi et al., 2018). Namun, ketergantungan pada *barcode* saja memiliki implikasi signifikan terhadap integritas verifikasi halal. Seperti yang diungkapkan oleh Khosravi et al. (2018), *barcode* rentan terhadap pemalsuan dan tidak mampu memberikan detail komposisi bahan, yang merupakan inti dari penentuan status halal. Hal ini menciptakan celah dalam jaminan kehalalan produk, terutama di tengah kompleksitas rantai pasok global dan peningkatan kasus penipuan label (Ellahi et al., 2025)

Di sinilah relevansi *Optical Character Recognition* (OCR) menjadi sangat krusial. Meskipun adopsinya belum sebanyak *barcode*, OCR menawarkan kemampuan verifikasi pada tingkat bahan yang mendalam, memungkinkan konsumen untuk memahami mengapa suatu produk halal atau haram, bukan sekadar statusnya (Rosyadi et al., 2024). Kemampuan ini memberdayakan konsumen dengan transparansi yang lebih besar, sejalan dengan peningkatan kesadaran dan tuntutan mereka akan informasi yang lebih rinci (Haji Sumardi et al., 2025). Tantangan akurasi pada OCR terutama muncul dalam kondisi pencahayaan buruk, resolusi rendah, atau permukaan kemasan yang tidak rata (Muhtadii & Tawakal, 2016). Oleh karena itu, pengembangan algoritma pra-pemrosesan citra dan integrasi dengan kecerdasan buatan (AI) menjadi langkah penting untuk meningkatkan reliabilitas teknologi ini (Tarannum et al., 2024).

Pendekatan hibrida, yang mengintegrasikan *barcode*, OCR, dan *input* manual, muncul sebagai solusi paling optimal. Model ini tidak hanya memanfaatkan kecepatan *barcode* untuk identifikasi awal, tetapi juga melengkapinya dengan kedalaman analisis OCR dan keandalan *input* manual sebagai *fallback*. Sinergi ini secara signifikan meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan aplikasi dalam berbagai skenario penggunaan, meminimalkan kegagalan verifikasi dan meningkatkan kepuasan pengguna. Hal ini sejalan dengan teori penerimaan teknologi yang menekankan pentingnya *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* (Sumardi et al., 2025). Hasil analisis kami terhadap aplikasi di Google Play Store menunjukkan bahwa pendekatan ini paling efektif dalam menjawab beragam skenario kebutuhan verifikasi pengguna.

3.3.2 Analisis Fitur Aplikasi: Menuju Ekosistem Digital Halal yang Inklusif

Melalui prosedur pengumpulan data yang sistematis terhadap 11 aplikasi yang telah diseleksi, analisis fitur inti dan tambahan menunjukkan bahwa aplikasi verifikasi halal telah berevolusi melampaui fungsi dasar. Fitur inti seperti verifikasi status halal, analisis bahan, dan pencarian basis data adalah prasyarat mutlak. Namun, tren yang menonjol



adalah integrasi fitur-fitur tambahan yang mendukung gaya hidup Muslim secara lebih holistik. Fitur seperti riwayat pemindaian, berbagi informasi produk, pengaturan personalisasi, dan rekomendasi produk alternatif mencerminkan upaya pengembang untuk menciptakan pengalaman pengguna yang lebih kaya dan personal. Ini sejalan dengan konsep "ekonomi digital" yang menekankan personalisasi dan kenyamanan di ujung jari konsumen (Priyo Wahyudi et al., n.d.). Integrasi fitur-fitur Islami tambahan, seperti waktu salat, arah kiblat, atau *live streaming* dari tempat suci, mengubah aplikasi dari sekadar alat utilitas menjadi "pendamping digital" bagi kehidupan Muslim sehari-hari. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan nilai aplikasi tetapi juga memperkuat keterlibatan dan loyalitas pengguna, karena aplikasi tersebut memenuhi berbagai kebutuhan keagamaan dan gaya hidup dalam satu platform. Namun, ketersediaan fitur-fitur ini masih bervariasi antar aplikasi, menunjukkan adanya peluang untuk standarisasi dan peningkatan.

Ketersediaan referensi fatwa dan penjelasan detail mengenai status halal/haram suatu bahan merupakan fitur krusial yang masih jarang diimplementasikan secara optimal. Hanya sebagian kecil aplikasi yang menyediakan fitur ini jika dilihat dari Tabel 1. Padahal, transparansi sumber informasi dan penjelasan yang mendalam sangat penting untuk membangun kepercayaan pengguna dan meningkatkan literasi halal mereka. Kurangnya fitur ini dapat menimbulkan keraguan dan mengurangi kredibilitas aplikasi di mata konsumen yang semakin kritis. Fitur laporan atau masukan juga penting sebagai mekanisme umpan balik langsung kepada pengembang, memungkinkan perbaikan berkelanjutan dan validasi data, khususnya untuk bahan yang belum terdaftar di basis data (Kartiwi et al., 2019).

Keterbatasan fitur terjemahan bahan juga menjadi isu penting, terutama pada produk impor yang mencantumkan komposisi dalam bahasa asing. Kemampuan untuk menerjemahkan daftar bahan secara akurat sangat krusial dalam membantu pengguna memahami kandungan produk sebelum mengambil keputusan. Integrasi teknologi OCR dengan fitur penerjemah dalam aplikasi Android akan memberikan pemanfaatan yang optimal, karena pengguna tidak hanya dapat mengekstraksi teks dari label, tetapi juga langsung memahami maknanya dalam bahasa yang familiar (Chigali et al., 2020). Temuan kami menunjukkan bahwa potensi ini belum dimanfaatkan secara maksimal oleh sebagian besar aplikasi yang ada.

3.3.3 Implikasi Hasil Penelitian: Peluang Strategis dan Rekomendasi

Hasil kajian ini memberikan sejumlah implikasi bagi pengembang aplikasi, pengguna, dan regulator. Bagi pengembang, tantangannya adalah mengembangkan sistem verifikasi yang tidak hanya cepat dan akurat, tetapi juga cerdas dan kontekstual. Penggunaan teknologi seperti Knowledge Graphs dapat meningkatkan pemahaman aplikasi terhadap bahan dan relasinya, serta memberikan penjelasan halal yang lebih bermakna (Hoang et al., 2025). Pengembangan fitur terjemahan OCR dan personalisasi pengguna juga menjadi prioritas agar aplikasi lebih inklusif dan mudah diakses lintas negara.

Bagi pengguna, aplikasi halal memberikan kontrol yang lebih besar terhadap pilihan konsumsi mereka. Namun, mereka tetap perlu waspada terhadap kualitas informasi dan fitur yang ditawarkan oleh masing-masing aplikasi. Keberadaan referensi fatwa, transparansi sumber data, dan fitur edukatif menjadi indikator penting dalam memilih aplikasi yang tepercaya.

Sementara itu, bagi regulator seperti BPJPH dan MUI, temuan ini menggarisbawahi pentingnya kolaborasi aktif dengan pengembang dalam menyediakan akses terbuka ke database halal resmi dan kolaborasi erat dengan pengembang aplikasi sangat diperlukan untuk memastikan akurasi dan legitimasi informasi yang disajikan kepada publik. Tantangan regulasi yang kompleks dan kurangnya standarisasi global dapat diatasi melalui upaya bersama untuk menciptakan kerangka kerja yang lebih terpadu dan saling terhubung (Ellahi et al., 2025). Aplikasi *mobile* dapat menjadi perpanjangan tangan dari upaya regulasi, membantu menegakkan kepatuhan di tingkat konsumen dan mendorong produsen untuk meningkatkan integritas halal produk mereka (Jacobson, 2025).

4. KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa aplikasi mobile verifikasi halal memanfaatkan kombinasi metode verifikasi barcode, OCR, dan input manual dengan pendekatan hibrida sebagai solusi paling andal. Meskipun barcode unggul dalam efisiensi, OCR menjadi kunci untuk analisis bahan yang lebih akurat dan transparan. Fitur-fitur tambahan seperti riwayat, tampilan status fatwa, dan laporan pengguna juga meningkatkan keterlibatan dan kepercayaan pengguna terhadap aplikasi. Aplikasi-aplikasi yang ditinjau menunjukkan evolusi dari alat pemindai dasar menjadi platform gaya hidup Muslim yang komprehensif. Fitur inti mencakup verifikasi status halal, analisis bahan, dan pencarian basis data. Fitur tambahan yang menonjol meliputi riwayat pemindaian, berbagi informasi produk, personalisasi, rekomendasi alternatif, tombol laporan, akses *offline*, dukungan multibahasa, referensi fatwa, dan fitur Islami lainnya. Mayoritas aplikasi menggunakan model bisnis *freemium* atau beriklan. Meskipun telah banyak kemajuan, analisis ini juga mengidentifikasi tantangan-tantangan utama yang masih dihadapi, termasuk isu akurasi data, kompleksitas regulasi, dan kurangnya kepercayaan pengguna akibat fitur yang belum optimal. Oleh karena itu, masa depan aplikasi verifikasi halal terletak pada konvergensi teknologi canggih dengan kebutuhan pengguna yang terus berkembang. Potensi inovasi masa depan sangat besar, terutama dalam pengembangan solusi kecerdasan buatan yang mampu meningkatkan akurasi OCR melalui pra-pemrosesan lanjutan, serta sistem yang dapat memberikan interpretasi bahan yang lebih cerdas dan personalisasi. Selain itu, pemanfaatan teknologi *blockchain* dan *big data* akan menjadi kunci untuk membangun



ketertelusuran dan transparansi data yang tidak dapat disangkal, yang pada akhirnya akan memperkuat seluruh ekosistem halal digital secara global.

REFERENCES

- Aini, S. R., Rohman, A., Mulyanto, Erwanto, Y., Ansar, Handayani, & Irnawati. (2023). The metabolomics approach used for halal authentication analysis of food and pharmaceutical products: a review. *MINI REVIEW Food Research*, 7(3), 180–187. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(3\).986](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(3).986)
- Al-Sabahi, A. Y. M., & Fudholi, D. H. (2025). Enhancing Customer Insight Through Aspect-Based Sentiment Analysis Of Smart Device Reviews : Cross-Brand Insights From Apple, Samsung, And Xiaomi. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 12(3), 1320–1332. <https://doi.org/10.47668/EDUSAINTEK.V12I3.1796>
- ANDA. (2020, February 16). *MUFKO - Muslim Friendly Korea*. <https://mufko.com/>
- Bin Sapa, N., Muthiadin, C., Galib STIM Lasharan Jaya Makassar, M., & Islam Negeri Alauddin Makassar, U. (2025). Halal Certification Process in Indonesia from the Perspective of Regulators and Industry Practitioners. *Muttaqien: Indonesian Journal of Multidisciplinary Islamic Studies*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.52593/MTQ.06.1.01>
- Chigali, N., Bobba, S. R., Suvarna Vani, K., & Rajeswari, S. (2020). OCR assisted translator. *2020 7th International Conference on Smart Structures and Systems, ICSSS 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICSSS49621.2020.9202034>
- Ellahi, R. M., Wood, L. C., Khan, M., & Bekhit, A. E. D. A. (2025). Integrity Challenges in Halal Meat Supply Chain: Potential Industry 4.0 Technologies as Catalysts for Resolution. *Foods 2025, Vol. 14, Page 1135, 14(7)*, 1135. <https://doi.org/10.3390/FOODS14071135>
- Farahnak, A. (2013, October 11). *Halal Check E-nombor - Aplikasi di Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.islam.halalcheck&hl=id>
- Haji Sumardi, W. H., Musa, S. F. P. D., & Pg Hj Idris, P. S. R. (2025). Is social media or word-of-mouth more effective in halal-based mobile application usage? *Journal of Islamic Marketing*, 16(6), 1667–1688. <https://doi.org/10.1108/JIMA-06-2023-0193>
- Halal Japan. (2021, April 28). *Halal Japan - Your Everyday Halal Companion*. <https://halaljapanofficial.com/>
- HalalCheck. (2012, August 4). *Home :: HalalCheck*. <https://www.halalcheck.net/en>
- HarragaStudios. (2019, January 11). *HalalOuPas? halal checker - Aplikasi di Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.harragastudios.halalscan>
- Hoang, V. T., Do, T.-B.-T., Seo, J., Kim, S. C., Nguyen, L. V., Huy, D. N. M., Jeon, H.-J., & Lee, O.-J. (2025). *Halal or Not: Knowledge Graph Completion for Predicting Cultural Appropriateness of Daily Products*. <https://arxiv.org/pdf/2501.05768>
- Iksyam, L. G. N., & Papatungan, I. V. (2024). Pengembangan Aplikasi Mecha: Layanan Perbaikan Kendaraan Berbasis Smartphone Menggunakan Mvp (Model View Presenter) Sebagai Design Pattern. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(1), 47–60. <https://doi.org/10.47668/EDUSAINTEK.V11I1.932>
- Jacobson, D. (2025, May 13). *Barcode scanner apps reveal truth about food, cosmetics - UPI.com*. https://www.upi.com/Health_News/2025/05/13/food-barcode-scanner-apps-shifting-power-consumers-studies-say/8951746457520/
- Kartiwi, M., Gunawan, T. S., Anwar, A., & Fathurohmah, S. S. (2019). Mobile Application for Halal Food Ingredients Identification using Optical Character Recognition. *2018 IEEE 5th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application, ICSIMA 2018*. <https://doi.org/10.1109/ICSIMA.2018.8688756>
- Khosravi, M., Ali, N. I., Karbasi, M., Brohi, I. A., Shaikh, I. A., & Shah, A. (2018). Comparison between NFC/RFID and bar code systems for Halal tags identification: Paired sample T-test evaluation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(4), 221–229. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090435>
- Kubáňová, J., Kubasáková, I., Čulík, K., & Štítik, L. (2022). Implementation of Barcode Technology to Logistics Processes of a Company. *Sustainability 2022, Vol. 14, Page 790, 14(2)*, 790. <https://doi.org/10.3390/SU14020790>
- Muhtadii, M., & Tawakal, H. A. (2016). *Pengembangan Aplikasi Android Untuk Pengenalan Citra Nomor Sertifikat Halal Mui Dengan Library Tesseract Optical Character Recognition (OCR) Muhtadii, Hilmy A. Tawakal*. <http://gs.statcounter.com>,
- Muslim Explore. (2025, January 7). *Halal Finder App | Scan Halal Products and Nearby Restaurants*. <https://halalfinderapp.com/>
- Mustakshif Pty Ltd. (2023, March 31). *Best Free Scan Halal Food Scanner App: Authentic Halal Barcode Checker Online*. <https://www.mustakshif.com/>
- MyOnlyIslam. (2018, June 10). *Pemindai Halal: Cek Sekarang - Aplikasi di Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=softbrigh.muslim.halal.haram.mushbooh>
- Priyo Wahyudi, H., Si, M., Tenaga, |, Hikmah, L. M., Keutamaan, D., Suci, B., Awas, R., Bergambar, H., Putih, K., Sarang, K., & Walet, B. (n.d.). *Uji Autentifikasi Halal: Urgensi Dan Perannya Dalam Penerapan Sistem Jaminan Produk Halal (Sjph) Mendorong Produk Halal Memasuki Ekonomi Digital*.
- Robihamanto. (2021, January 31). *Halalin - Makanan Halal Taiwan - Aplikasi di Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=tech.robihamanto.halalin&hl=id>



- Rosyadi, A. W., Ma'shumah, S., Zaman, M. Q., & Fajar, M. R. (2024). Ingredients Identification Through Label Scanning Using PaddleOCR and ChatGPT for Information Retrieval. *Jurnal RESTI*, 8(6), 758–767. <https://doi.org/10.29207/RESTI.V8I6.6119>
- Sangkharat, T., & La-Or, J. (2021). Application of Smart Phone for Industrial Barcode Scanner. *2021 7th International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology, ICEAST 2021 - Proceedings*, 9–12. <https://doi.org/10.1109/ICEAST52143.2021.9426288>
- SCAN Food. (2017, May 19). *Verify Halal — Confirm Halal*. <https://verifyhalal.com/>
- Scan Halal Inc. (2015, September 15). *Scan Halal - Aplikasi di Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.anasrazzaq.scanhalal&hl=id&pli=1>
- Suhairi, M., Rahmi, E., Kurniawaty, E., Kampus, A. :, Alam, J. B., Alam, S., & Riau, B.-. (2025). Penerapan Teknologi Optical Characater Recognition pada Aplikasi Pemindaian Nutrisi di Label Kemasan Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Komunikasi*, 5(1), 219–236. <https://doi.org/10.55606/JUITIK.V5I1.1205>
- Tarannum, S., Jalal, M. S., & Huda, M. N. (2024). HALALCheck: A Multi-Faceted Approach for Intelligent Halal Packaged Food Recognition and Analysis. *IEEE Access*, 12, 28462–28474. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3367983>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., Iswara, B., Studi, P., Informasi, S., Bali, S., Raya, J., & No, P. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63–77. <https://doi.org/10.24002/IJIS.V1I2.1916>
- Tu, Y. J., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2021). Critical risk considerations in auto-ID security: Barcode vs. RFID. *Decision Support Systems*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2020.113471>