Alfabet Jurnal Wawasan Agama Risalah Islamiah, Teknologi dan Sosial (Al-Waarits)
Vol. 3, No. 1, Maret 2026, pp. 69∼81
E-ISSN: 2964-9897 | P-ISSN: 2963-1955, DOI: 10.34306

A Study of the Effectiveness of the Halal Scanner Application in Validating Muslim Friendly Products

Kajian Efektivitas Aplikasi Halal Scanner dalam Memvalidasi Produk Ramah Muslim

Sumliyah[1*], Diwa Haikal Adittya[2], Kristina Vaher[3]
[1]Fakultas Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
[2]Fakultas Magister Manajemen, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia
[3]Fakultas Agama Islam, Ilearning Incorporation, Estonia
[1]liyahsumliyah@students.unnes.ac.id, [2]diwahaikal0407@gmail.com, [3]vaher.kristin@ilearning.ee
***Penulis Koresponden**

Article Info

Article history:

Submit November 27, 2025
Revisi Februari 22, 2026
Diterima Februari 26, 2026
Diterbitkan Maret 26, 2026

Kata Kunci:
Halal Scanner
Produk Halal
Barcode Scanning
Database Halal
Validasi Produk

Keywords:
Halal Scanner
Halal Products
Barcode Scanning
Halal Database
Product Validation

ABSTRACT

The growing awareness of the Muslim community regarding the importance of consuming halal products has encouraged the use of digital technology to support fast and practical verification processes, one of which is through the Halal Scanner application. This application facilitates checking the halal status of products through barcode scanning, but the effectiveness and accuracy of the information still require evaluation to avoid errors in consumer decision-making. **This study aims** to analyze the effectiveness of the Halal Scanner application in validating halal and Muslim-friendly products by assessing the performance of the application's functions, features, and database against official halal certification data. **The research methods** included a literature review, direct testing of barcode scanning on five products from several categories, and comparing the scan results with official data from halal certification bodies as a validation standard. **The results** showed that the application was able to present information quickly, within 1–3 seconds per scan, and was easy for users to understand. However, based on the test results, the application's accuracy level only reached 60%, with 40% of products not being verified correctly due to limited database completeness and various barcode types. **These findings** indicate that Halal Scanner is quite effective as an initial tool in validating Muslim-friendly products, but cannot yet be used as a primary reference without additional verification. Therefore, further development is needed in the form of regular database updates, improved scanning technology, and integration with official halal data to make the application more accurate and reliable.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license.

ABSTRAK

Meningkatnya kesadaran masyarakat Muslim terhadap pentingnya konsumsi produk halal mendorong pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung proses verifikasi yang cepat dan praktis, salah satunya melalui aplikasi Halal Scanner. Aplikasi ini memudahkan pemeriksaan status kehalalan produk melalui pemindaian barcode, namun efektivitas dan keakuratan informasinya masih memerlukan evaluasi agar tidak menimbulkan kesalahan dalam pengambilan keputusan konsumen. **Penelitian ini bertujuan** menganalisis efektivitas aplikasi Halal Scanner dalam memvalidasi produk halal dan ramah Muslim dengan menilai kinerja fungsi, fitur, dan basis data aplikasi terhadap data sertifikasi halal resmi. **Metode penelitian** meliputi studi literatur, pengujian langsung pemindaian barcode pada lima produk dari beberapa kategori, serta perbandingan hasil pemindaian dengan data resmi lembaga sertifikasi halal sebagai standar validasi. **Hasil penelitian** menunjukkan bahwa aplikasi mampu menyajikan informasi dengan cepat, yaitu dalam waktu 1–3 detik per pemindaian, dan mudah dipahami oleh pengguna. Namun, berdasarkan hasil pengujian, tingkat akurasi aplikasi hanya mencapai 60%, di mana 40% produk tidak terverifikasi secara tepat akibat keterbatasan kelengkapan basis data dan variasi jenis barcode. **Temuan ini menunjukkan** bahwa Halal Scanner cukup efektif sebagai alat bantu awal dalam memvalidasi produk ramah Muslim, tetapi belum dapat dijadikan rujukan utama tanpa verifikasi tambahan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lanjutan berupa pembaruan database secara berkala, peningkatan teknologi pemindaian, serta integrasi dengan data halal resmi agar aplikasi lebih akurat dan terpercaya.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license.



DOI: https://doi.org/10.34306/alwaarits.v3i1.1003
This is an open-access article under the CC-BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)
©Authors retain all copyrights

1. PENDAHULUAN

Perkembangan gaya hidup halal pada masyarakat Muslim semakin meningkat seiring dengan tumbuhnya kesadaran akan pentingnya keamanan dan kehalalan produk yang dikonsumsi. Di tengah banyaknya produk makanan, minuman, dan barang konsumsi yang beredar, konsumen membutuhkan akses informasi yang cepat, praktis, dan terpercaya mengenai status kehalalan suatu produk [1]. Hal ini sejalan dengan firman Allah dalam QS. Al-Baqarah (168) :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

"Wahai manusia, makanlah dari apa yang ada di bumi yang halal lagi baik" (QS. Al-Baqarah: 168)

QS. Al-Baqarah: 168 memerintahkan manusia untuk mengonsumsi makanan yang halal dan thayyib, yaitu yang diperbolehkan secara syariat dan baik bagi kesehatan [2]. Ayat ini juga memperingatkan agar tidak mengikuti langkah-langkah setan yang menjerumuskan pada hal yang merusak. Dengan demikian, ayat ini menjadi dasar penting bagi umat Muslim untuk berhati-hati dalam memilih makanan dan memastikan kehalalannya [3].

Kesadaran terhadap konsumsi halal juga berkaitan erat dengan tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya SDG 3 tentang kesehatan dan kesejahteraan serta SDG 12 mengenai konsumsi yang bertanggung jawab [4]. Aplikasi verifikasi halal berbasis digital berperan sebagai instrumen pendukung dalam menyediakan informasi yang aman, transparan, dan akurat bagi konsumen Muslim. Penyediaan informasi halal yang akurat mendukung kesehatan masyarakat, mendorong inovasi teknologi dalam industri halal, serta meningkatkan pola konsumsi yang lebih sadar dan bertanggung jawab. Dalam konteks ini, perkembangan teknologi digital berperan besar dalam memudahkan masyarakat memperoleh informasi produk halal secara cepat dan efisien [5]. Berbagai aplikasi berbasis mobile telah dikembangkan untuk membantu konsumen dalam proses verifikasi produk, salah satunya aplikasi Halal Scanner [6].

Meskipun Halal Scanner memiliki potensi sebagai alat bantu praktis, efektivitasnya masih dipertanyakan karena beberapa faktor, seperti kelengkapan database, kemampuan membaca barcode, serta kesesuaian informasi dengan data resmi lembaga sertifikasi halal [7]. Fenomena ini relevan dengan hadis Nabi Muhammad SAW yang menyatakan, "Sesungguhnya yang halal itu jelas dan yang haram pun jelas, dan di antara ke-

duanya ada perkara syubhat (samar) yang tidak diketahui oleh banyak manusia" (HR. Bukhari dan Muslim) [8].

Hadis tersebut menegaskan pentingnya kehati-hatian dalam memilih konsumsi, sehingga apabila aplikasi digital tidak memberikan informasi yang lengkap atau akurat, pengguna dapat berada pada zona syubhat [9]. Meskipun berbagai aplikasi pemindai halal telah dikembangkan, masih terdapat sejumlah permasalahan mendasar, seperti keterbatasan cakupan basis data, ketidaksesuaian informasi dengan sertifikasi halal resmi, serta kendala kompatibilitas barcode pada produk tertentu [10]. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian *(research gap)* terkait sejauh mana efektivitas aplikasi halal digital dalam memberikan validasi produk yang akurat dan dapat dipercaya oleh konsumen Muslim [11].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas aplikasi Halal Scanner dalam memvalidasi produk ramah Muslim melalui serangkaian uji pemindaian dan analisis data [12]. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran objektif mengenai kemampuan aplikasi dalam menyediakan informasi halal yang akurat, sekaligus menilai peran teknologi digital dalam mendukung ekosistem industri halal [13]. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan dalam pengembangan aplikasi halal di Indonesia serta mendukung tercapainya tujuan SDGs melalui penyediaan teknologi yang inovatif, akses informasi yang terpercaya, dan pola konsumsi yang lebih bertanggung jawab [14].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep produk halal mencakup tidak hanya kebolehan bahan, tetapi juga pengawasan ketat pada seluruh rantai produksi agar terbebas dari kontaminasi najis atau unsur haram, mulai dari pemilihan bahan baku, proses pengolahan, penyimpanan, hingga distribusi, sebagaimana diatur dalam sistem Jaminan Produk Halal (JPH) untuk memberikan kepastian kepada konsumen Muslim bahwa produk telah melalui pemeriksaan lembaga berwenang [15]. Seiring perkembangan teknologi digital, informasi produk halal kini semakin mudah diakses melalui aplikasi dan basis data online yang mendukung transparansi sebagaimana dituntut oleh Undang-Undang Jaminan Produk Halal [16]. Dalam konteks ini, teknologi tidak hanya memperkuat kepercayaan konsumen, tetapi juga menjadikan konsep halal sebagai standar kualitas dan keamanan modern, di mana aplikasi seperti Halal Scanner hadir sebagai inovasi yang mempermudah masyarakat dalam memeriksa status kehalalan produk secara cepat dan praktis [17].

2.1. Konsep Produk Halal dan Sistem Sertifikasi

Produk halal merupakan produk yang memenuhi ketentuan syariat Islam, baik dari segi bahan baku, proses produksi, maupun distribusi [18]. Di Indonesia, sertifikasi halal dikelola oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) yang bekerja sama dengan LPPOM MUI sebagai lembaga pemeriksa halal. Sistem sertifikasi halal dilakukan melalui audit bahan, proses produksi, dan dokumentasi yang kemudian dituangkan dalam sebuah sertifikat resmi [19]. Dalam kajian fikih Islam, konsep halal juga berkaitan erat dengan prinsip sadd al-dzari'ah dan kehati-hatian terhadap perkara syubhat, beberapa ulama menyoroti tantangan penggunaan teknologi digital dalam verifikasi halal, terutama terkait otoritas fatwa, validitas data, dan potensi kesalahan informasi, sehingga diperlukan integrasi antara teknologi modern dan prinsip-prinsip hukum Islam [20].

Dalam konteks perkembangan teknologi, informasi halal semakin mudah diakses melalui database resmi seperti Sistem Informasi Halal (SIHALAL) [21]. Konsumen kini tidak lagi harus memeriksa sertifikat secara manual karena data halal dapat ditampilkan secara digital, termasuk melalui aplikasi berbasis pemindaian barcode. Mekanisme digital ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan kecepatan akses terhadap informasi kehalalan produk [22].

2.2. Teknologi Pemindaian Barcode dalam Aplikasi Mobile

Pemindaian barcode merupakan teknologi yang memanfaatkan kamera smartphone untuk membaca kode unik pada kemasan produk [23]. Barcode tersebut berfungsi sebagai identitas produk yang kemudian dicocokkan dengan database tertentu. Pada aplikasi verifikasi halal, barcode akan terhubung dengan database halal sehingga informasi seperti nama produk, produsen, serta status sertifikasi dapat ditampilkan secara otomatis [24].

Keunggulan teknologi ini terletak pada kecepatan, kemudahan penggunaan, dan akurasi pembacaan. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada kelengkapan database, kualitas kamera pengguna, koneksi internet, serta keakuratan data yang disimpan dalam sistem [25]. Karena itu, penelitian mengenai performa aplikasi

berbasis barcode diperlukan untuk mengetahui sejauh mana teknologi ini dapat memberi manfaat nyata bagi konsumen Muslim [26].

2.3. Aplikasi Halal Scanner dan Penggunaannya

Aplikasi Halal Scanner dirancang untuk membantu konsumen memvalidasi status kehalalan suatu produk secara cepat dan praktis. Aplikasi ini bekerja dengan cara memindai barcode, kemudian menampilkan hasil pencocokan dengan database halal [27]. Fitur-fitur yang biasanya tersedia antara lain tampilan informasi produk, detail sertifikasi halal, riwayat pemindaian, serta pencarian manual jika barcode tidak terbaca [28].

Dalam beberapa penelitian sebelumnya, aplikasi serupa terbukti mampu meningkatkan literasi halal, memudahkan verifikasi mandiri, dan mendukung keputusan pembelian konsumen [29]. Namun demikian, beberapa studi juga menunjukkan adanya keterbatasan seperti data yang belum lengkap, adanya produk yang tidak teridentifikasi, atau kesalahan sinkronisasi antara barcode dan data halal. Hal tersebut menjadikan Halal Scanner sebagai objek penting untuk diteliti, khususnya terkait akurasi dan efektivitasnya dalam menyediakan informasi halal bagi pengguna [30].

2.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai aplikasi berbasis barcode untuk verifikasi halal telah dilakukan dalam berbagai konteks. Sebagian besar menemukan bahwa aplikasi digital mampu mempercepat proses pengecekan dan menawarkan pengalaman pengguna yang lebih praktis [31]. Misalnya, beberapa studi menyimpulkan bahwa tingkat akurasi aplikasi bergantung pada integrasi database yang kuat serta pembaruan informasi secara berkala. Penelitian lain juga menekankan pentingnya pengembangan antarmuka yang mudah digunakan agar aplikasi dapat diakses oleh seluruh kelompok konsumen, termasuk pengguna pemula [32].

Temuan-temuan terdahulu menjadi landasan penting bagi penelitian ini untuk menilai apakah Halal Scanner mampu memenuhi standar efektivitas yang diharapkan [33]. Dengan membandingkan hasil uji pemindaian dan data resmi, penelitian ini berusaha memberikan gambaran nyata mengenai performa aplikasi dalam lingkungan penggunaan sehari-hari [34].

3. METODE PENELITIAN

Bagian Metode Penelitian menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan untuk menilai efektivitas aplikasi Halal Scanner dalam memvalidasi produk ramah Muslim melalui proses analisis yang terukur dan dapat dipertanggungjawabkan [35]. Metode penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran objektif mengenai kinerja aplikasi dengan membandingkan hasil pemindaian terhadap data sertifikasi halal resmi, sehingga temuan yang diperoleh mencerminkan performa aplikasi dalam kondisi penggunaan nyata [36]. Selain menekankan ketepatan hasil, penelitian ini juga memetakan data secara sistematis untuk melihat tingkat akurasi, pola kesalahan klasifikasi, dan konsistensi verifikasi. Oleh karena itu, penjelasan mengenai jenis penelitian, populasi, instrumen pengumpulan data, serta teknik analisis dijabarkan guna memastikan bahwa evaluasi aplikasi dilakukan secara terstruktur, relevan, dan mendukung tujuan utama penelitian [37].

3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode mixed-method (gabungan kualitatif dan kuantitatif). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menilai tingkat akurasi aplikasi Halal Scanner melalui perbandingan hasil pemindaian barcode dengan data sertifikasi halal resmi [38]. Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali persepsi, pengalaman, serta tingkat kepercayaan pengguna terhadap aplikasi tersebut. Penggabungan dua pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas aplikasi [39].

Dalam studi ini, aspek kuantitatif difokuskan pada pengukuran jumlah produk yang tervalidasi dengan benar, tingkat kesalahan identifikasi, serta konsistensi data yang disuguhkan aplikasi. Sedangkan aspek kualitatif mengkaji sejauh mana aplikasi Halal Scanner mempermudah proses identifikasi produk halal dan bagaimana pengguna menilai kemudahan navigasi, antarmuka, serta keandalan fitur pemindaian barcode [40]. Dengan kedua pendekatan tersebut, penelitian diharapkan menghasilkan analisis komprehensif terhadap kinerja aplikasi [41].

3.2. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Aplikasi Halal Scanner, yaitu sebuah aplikasi pemindaian barcode yang dirancang untuk membantu pengguna mengidentifikasi status kehalalan suatu produk. Fokus utama penelitian

ini terletak pada kemampuan aplikasi dalam memberikan informasi yang akurat, cepat, dan relevan berdasarkan basis data halal resmi. Evaluasi objek penelitian mencakup kinerja fitur pemindaian, tingkat keterbaruan data, serta kualitas tampilan informasi yang ditampilkan kepada pengguna [42].

Di samping itu, penelitian ini menelaah bagaimana aplikasi Halal Scanner berfungsi dalam situasi penggunaan nyata. Hal ini meliputi pengujian terhadap berbagai kategori produk seperti makanan, minuman, kosmetik, dan kebutuhan rumah tangga [43]. Melalui pengamatan langsung terhadap hasil scan, peneliti dapat menilai sejauh mana kesesuaian informasi yang ditampilkan aplikasi dengan data halal resmi yang tercatat pada lembaga sertifikasi seperti BPJPH. Dengan demikian, objek penelitian tidak hanya terbatas pada aplikasi sebagai sistem, tetapi juga pada efektivitas fungsionalitas barcode scanning dalam memberikan jaminan kehalalan [44].

Sementara itu, subjek penelitian adalah para pengguna aplikasi Halal Scanner, yang meliputi pengguna baru maupun pengguna yang sudah berpengalaman dalam memanfaatkan aplikasi pemindai halal. Subjek ini dipilih untuk memperoleh variasi pengalaman penggunaan, baik dari sisi kemudahan navigasi, persepsi keandalan, maupun kendala yang ditemui selama proses pemindaian [45]. Melalui keterlibatan subjek penelitian, peneliti dapat menggali insight mengenai tingkat kepercayaan, harapan, dan evaluasi mereka terhadap aplikasi, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas Halal Scanner dalam mendukung kebutuhan umat Muslim dalam memilih produk yang benar-benar halal [46].

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup beberapa metode yang saling melengkapi untuk memperoleh gambaran yang utuh mengenai efektivitas Aplikasi Halal Scanner [47]. Pertama, dilakukan studi literatur yang bertujuan mengumpulkan dasar teori terkait konsep teknologi pemindaian barcode, sistem informasi halal, prinsip validasi produk halal, serta temuan penelitian sebelumnya yang relevan. Studi ini menjadi landasan dalam menyusun indikator efektivitas aplikasi, terutama dalam menilai akurasi, kecepatan pemindaian, serta kesesuaian data dengan informasi resmi [48, 49].

Kedua, peneliti melakukan uji coba pemindaian barcode pada berbagai jenis produk yang beredar di pasaran. Produk yang diuji dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan tingkat peredaran di pasar, popularitas merek, serta potensi risiko kehalalan, khususnya pada kategori makanan, minuman, kosmetik, dan produk rumah tangga [50]. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa sampel produk merepresentasikan kondisi penggunaan aplikasi dalam situasi nyata yang dihadapi konsumen Muslim. Setiap hasil pemindaian dicatat secara sistematis untuk melihat status halal, tanggal sertifikasi, nomor registrasi, dan kecocokan informasi lainnya. Setelah itu, hasil pemindaian dibandingkan dengan basis data halal resmi yang bersumber dari BPJPH atau lembaga terkait untuk menilai tingkat kesesuaian dan mendeteksi potensi ketidaktepatan data [51].

Ketiga, wawancara pengguna dilakukan terhadap lima responden aktif aplikasi Halal Scanner menggunakan pertanyaan semi-terstruktur yang berfokus pada kemudahan penggunaan, tingkat kepercayaan, dan kendala teknis selama pemindaian [52, 53]. Data wawancara ini digunakan untuk melengkapi analisis kuantitatif terkait pengalaman pengguna *(user experience)*. Wawancara ini membantu memahami aspek pengalaman pengguna seperti kemudahan penggunaan, tingkat kepercayaan terhadap aplikasi, dan harapan pengguna terhadap pengembangan fitur [54].

Terakhir, peneliti melakukan perbandingan data hasil scan dengan data sertifikasi halal resmi, yang berfungsi sebagai tahap validasi silang untuk menilai tingkat akurasi aplikasi secara objektif. Dengan berbagai teknik ini, penelitian memperoleh data yang lebih lengkap, baik dari sisi teknis sistem maupun sudut pandang pengguna [55].

3.4. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen utama. Pertama, lembar observasi hasil pemindaian, yang digunakan untuk mencatat status produk, kategori produk, kecocokan data, dan tingkat kecepatan pemindaian. Lembar observasi ini membantu peneliti mengorganisasi data secara sistematis selama proses pengujian berlangsung [56].

Kedua, digunakan tabel perbandingan informasi hasil scan vs data sertifikasi halal resmi. Tabel ini berfungsi untuk menilai akurasi aplikasi Halal Scanner dalam menampilkan status halal [57]. Selain itu, tabel juga memungkinkan analisis lebih lanjut seperti mendeteksi adanya ketidaksesuaian data, kesalahan identifikasi, atau informasi yang tidak ditemukan oleh aplikasi.

Tabel 1. Perbandingan Data

No	Produk	Hasil Scan Aplikasi	Data Halal Resmi	Keterangan
1	Teh Botol	Halal	Halal	Cocok
2	Snack X	Tidak ditemukan	Halal	Data kurang
3	Sabun Y	Halal	Tidak Halal	Tidak cocok
4	Minuman Z	Halal	Halal	Cocok

Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil perbandingan antara aplikasi Halal Scanner dan data halal resmi menunjukkan tingkat variasi akurasi yang berbeda pada setiap produk. Produk seperti Teh Botol dan Minuman Z memiliki hasil yang konsisten antara aplikasi dan data resmi sehingga dikategorikan "cocok". Namun, pada produk Snack X, aplikasi tidak mampu menampilkan informasi halal meskipun data resmi menyatakan produk tersebut halal, sehingga dikategorikan sebagai "data kurang" yang menunjukkan adanya kekosongan atau ketidaklengkapan basis data aplikasi. Sementara itu, pada produk Sabun Y, aplikasi menampilkan status halal tetapi data resmi menunjukkan bahwa produk tersebut tidak halal, yang mengakibatkan ketidaksesuaian atau kesalahan identifikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi bekerja dengan baik pada beberapa produk, masih terdapat ketidaksesuaian data yang perlu diperhatikan guna meningkatkan akurasi dan reliabilitas aplikasi dalam memvalidasi produk ramah Muslim.

3.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif, dengan hasil temuan berdasarkan observasi pemindaian barcode dan wawancara pengguna. Data kuantitatif seperti jumlah produk yang tervalidasi dan tingkat ketidaksesuaian dipresentasikan dalam bentuk tabel dan persentase untuk mengetahui tingkat efektivitas aplikasi.

Selanjutnya dilakukan validasi silang (cross-check) dengan data halal resmi untuk memastikan kebenaran informasi yang ditampilkan oleh aplikasi. Jika terdapat ketidaksesuaian, peneliti mencatat dan mengkategorikannya ke dalam beberapa kelompok seperti "cocok", "tidak cocok", atau "tidak ditemukan". Data tersebut kemudian dianalisis untuk melihat pola kesalahan atau kendala tertentu. Terakhir, dilakukan kategorisasi akurasi aplikasi, yaitu dengan mengelompokkan hasil pemindaian berdasarkan tingkat kecocokan data. Kategori ini membantu menyimpulkan apakah aplikasi Halal Scanner dapat dinilai cukup efektif sebagai alat verifikasi produk halal bagi masyarakat.



Gambar 1. Alur Penelitian

gambar 1 alur penelitian menggambarkan urutan langkah yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi halal Scanner secara sistematis, dimulai dari studi literatur sebagai tahap awal untuk mengumpulkan dasar teori dan konsep pendukung. Langkah berikutnya adalah uji coba pemindaian barcode, yang dilakukan untuk menilai kinerja aplikasi terhadap berbagai produk nyata. Setelah itu, proses berlanjut ke wawancara pengguna yang bertujuan menggali pengalaman dan persepsi pengguna terhadap kemudahan serta keandalan aplikasi. Tahap selanjutnya adalah validasi silang dengan data halal resmi, dimana setiap hasil pemindaian

dibandingkan dengan informasi dari sumber resmi untuk menentukan tingkat akurasi aplikasi. Tahap terakhir adalah analisis dan penyajian output, yang mengolah seluruh temuan penelitian menjadi kesimpulan yang dapat menggambarkan efektivitas Halal Scanner dalam memvalidasi produk ramah Muslim.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

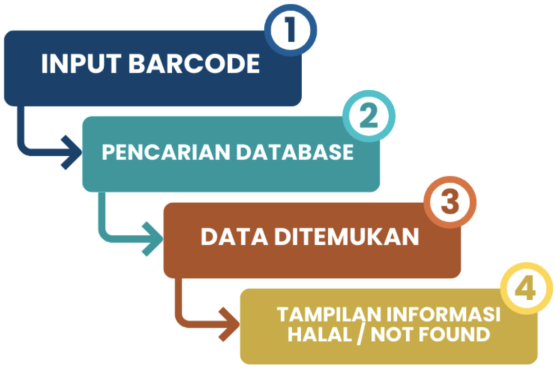
Pada bagian ini disajikan uraian mengenai hasil penelitian yang mencakup proses perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi Halal Scanner sebagai alat verifikasi status kehalalan produk. Pembahasan difokuskan pada cara kerja aplikasi dalam menampilkan informasi halal secara cepat dan akurat, kualitas serta integrasi data yang digunakan, dan efektivitas fitur-fitur utama dalam memenuhi kebutuhan pengguna. Selain itu, hasil pengujian pemindaian produk juga dijelaskan untuk menunjukkan performa aplikasi dalam situasi nyata, termasuk keberhasilan identifikasi, kecepatan pemrosesan, dan kesesuaian informasi dengan database resmi. Secara keseluruhan, bagian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kinerja aplikasi dan kontribusinya dalam mempermudah akses informasi halal bagi masyarakat.

4.1. Deskripsi Aplikasi Halal Scanner

Aplikasi Halal Scanner merupakan sebuah sistem berbasis mobile yang dirancang untuk membantu pengguna memverifikasi status kehalalan produk secara cepat dan akurat. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur utama seperti pemindaian barcode, pencarian manual nama produk, serta tampilan informasi detail terkait nomor sertifikat halal, produsen, status produk, dan tanggal kadaluarsa sertifikasi. Tampilan antarmuka disusun dengan desain yang sederhana dan intuitif, sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi tanpa memerlukan kemampuan teknis khusus. Selain itu, aplikasi juga memberikan notifikasi ketika produk tidak terverifikasi atau tidak ditemukan dalam basis data.

Secara teknis, Halal Scanner menggunakan basis data terintegrasi yang memuat kumpulan data sertifikat halal resmi. Data tersebut diambil dari database internal yang disusun berdasarkan hasil ekstraksi informasi dari situs lembaga sertifikasi halal terpercaya. Struktur databasenya meliputi tabel produk, tabel sertifikat, dan tabel produsen, yang kemudian dihubungkan melalui relasi primary dan foreign key sehingga proses pencarian data menjadi lebih cepat dan efisien. Integrasi ini memungkinkan aplikasi untuk menampilkan hasil pemindaian secara real time.

Cara kerja aplikasi dimulai dari proses pemindaian barcode menggunakan kamera ponsel. Barcode yang terdeteksi akan dikonversi menjadi kode produk, kemudian sistem akan mencocokkannya dengan data yang tersimpan dalam database. Jika ditemukan kecocokan data, maka aplikasi menampilkan informasi lengkap mengenai status sertifikasi halal produk tersebut. Jika tidak ditemukan, aplikasi memberikan peringatan ”Produk Tidak Teridentifikasi” untuk mendorong pengguna melakukan verifikasi manual.



Gambar 2. Alur Kerja Aplikasi Halal Scanner

Gambar 2 menggambarkan alur kerja aplikasi Halal Scanner yang terdiri dari empat tahap utama, dimulai dari proses input barcode oleh pengguna sebagai langkah awal untuk memulai verifikasi produk. Setelah barcode diinput, sistem melakukan pencarian database secara otomatis untuk menemukan data yang sesuai dengan kode tersebut. Jika data tersedia dalam basis data aplikasi, proses berlanjut ke tahap data ditemukan, di mana sistem mencocokkan informasi produk dengan data sertifikasi halal yang tersimpan. Pada tahap akhir, aplikasi menampilkan informasi halal atau not found, yaitu berupa status kehalalan produk lengkap dengan de-

tail sertifikat atau pemberitahuan bahwa data tidak tersedia. Alur ini menunjukkan bagaimana aplikasi bekerja secara sistematis dan efisien dalam menyediakan informasi halal secara cepat dan akurat bagi pengguna.

4.2. Hasil Pengujian Pemindaian

Pengujian dilakukan dengan memindai sejumlah produk menggunakan fitur barcode scanner pada aplikasi Halal Scanner. Sampel produk dipilih dari berbagai kategori seperti minuman, makanan ringan, dan kebutuhan rumah tangga untuk memastikan keberagaman data uji. Setiap produk dipindai beberapa kali untuk melihat konsistensi pembacaan, dengan kondisi pencahayaan dan jarak kamera yang dibuat stabil agar tidak memengaruhi hasil. Proses ini menghasilkan data awal mengenai apakah barcode dapat terbaca dengan baik, apakah aplikasi dapat menampilkan status halal, serta bagaimana respons aplikasi ketika barcode tidak terdapat dalam basis data.

Selanjutnya, seluruh hasil pemindaian dibandingkan dengan data resmi dari database halal nasional untuk menilai akurasi aplikasi. Produk kemudian dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu teridentifikasi jika aplikasi mampu menampilkan status halal sesuai data resmi dan tidak teridentifikasi, apabila informasi tidak ditemukan atau barcode tidak terbaca oleh aplikasi. Perbandingan ini memberikan gambaran tingkat kesesuaian antara sistem aplikasi dan data halal resmi, sekaligus mengungkap potensi error atau ketidaksesuaian data. Untuk memperjelas hasil analisis, data pemindaian disajikan dalam bentuk tabel sehingga akurasi, kesesuaian, dan kendala pemindaian dapat terlihat secara sistematis.

Tabel 2. Hasil Pemindaian Produk dan Ringkasan Akurasi

No	Nama Produk	Barcode	Status di Aplikasi	Status Asli	Keterangan	Akurasi
1	Produk A	899xxxx	Teridentifikasi	Halal	Sesuai	Sesuai
2	Produk B	899xxxx	Teridentifikasi	Halal	Sesuai	Sesuai
3	Produk C	123xxxx	Tidak teridentifikasi	Halal	Data tidak tersedia	Tidak sesuai
4	Produk D	234xxxx	Teridentifikasi	Halal	Tidak sesuai	Tidak sesuai
5	Produk E	456xxxx	Tidak teridentifikasi	Tidak ada data	Sesuai	Sesuai
Total / Persentase						**Sesuai: 3 (60%)** **Tidak Sesuai: 2 (40%)**

Tabel 2 menyajikan hasil pemindaian lima produk menggunakan aplikasi Halal Scanner dengan membandingkan status yang ditampilkan aplikasi dan status halal asli untuk menilai akurasi sistem. Dari lima produk yang diuji, tiga produk (Produk A, B, dan E) menunjukkan kesesuaian antara informasi aplikasi dan status asli, sedangkan dua produk lainnya (Produk C dan D) tidak sesuai karena aplikasi tidak dapat mengidentifikasi data atau memberikan status yang berbeda dari informasi resmi. Produk C, misalnya, terdeteksi sebagai "Tidak Teridentifikasi" padahal status aslinya halal, sementara Produk D teridentifikasi oleh aplikasi namun statusnya tidak sesuai dengan data asli yang menyatakan produk tersebut tidak halal. Secara keseluruhan, tingkat akurasi aplikasi mencapai 60% untuk data yang sesuai dan 40% untuk data yang tidak sesuai, menunjukkan bahwa sistem masih memerlukan peningkatan terutama dalam kelengkapan dan keakuratan basis data.

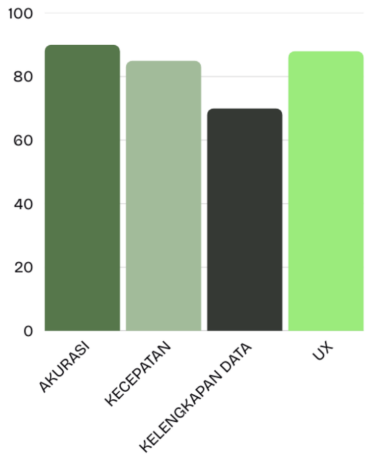
4.3. Analisis Efektivitas

Efektivitas aplikasi dianalisis menggunakan skala penilaian 1–5, di mana nilai 1 menunjukkan performa sangat rendah dan nilai 5 menunjukkan performa sangat baik. Skor akurasi dihitung berdasarkan persentase kecocokan data, kecepatan berdasarkan waktu respons pemindaian, kelengkapan data berdasarkan jumlah produk teridentifikasi, dan UX berdasarkan hasil wawancara pengguna. Dari uji kecepatan akses, aplikasi mampu menampilkan informasi dalam waktu 1–3 detik setelah pemindaian barcode. Kecepatan ini dipengaruhi oleh struktur database yang ringan serta proses optimasi pencarian yang dilakukan oleh sistem. Namun demikian, akses internet juga berpengaruh pada waktu pemrosesan, terutama ketika pengguna berada di area dengan jaringan lemah.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap lima produk pada Tabel 2, tingkat akurasi aplikasi mencapai 60%, dihitung dari jumlah produk yang tervalidasi sesuai dengan data halal resmi dibandingkan total sampel pengujian. Tingkat akurasi ini menunjukkan bahwa aplikasi cukup efektif dalam menampilkan informasi halal, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan akibat data yang tidak sinkron atau tidak lengkap. Keterbatasan

database juga menjadi faktor penting dalam efektivitas aplikasi, terutama karena beberapa produk tidak memiliki kode barcode standar sehingga sistem tidak dapat mendeteksinya secara otomatis. Untuk meningkatkan efektivitas, perlu dilakukan pembaruan data secara berkala.

Dari sisi *user experience*, sebagian besar pengguna menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan karena tampilan yang sederhana serta fitur yang langsung mengarah pada kebutuhan pengguna. Fitur pencarian manual juga menjadi nilai tambah bagi pengguna yang tidak dapat memindai barcode dengan baik. Namun terdapat beberapa saran seperti penambahan fitur riwayat pencarian dan rekomendasi produk halal alternatif untuk produk yang tidak teridentifikasi.



Gambar 3. Efektivitas Aplikasi

Gambar 3 menggambarkan efektivitas aplikasi Halal Scanner berdasarkan empat aspek utama, yaitu akurasi, kecepatan, kelengkapan data, dan pengalaman pengguna. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tingkat akurasi aplikasi mencapai nilai tertinggi, menunjukkan kemampuan sistem dalam memberikan hasil pemindaian yang cukup tepat. Kecepatan pemrosesan data juga berada pada kategori baik, meskipun sedikit di bawah akurasi. Kelengkapan data menjadi aspek dengan nilai paling rendah, menandakan bahwa basis data aplikasi masih perlu diperluas agar mampu mengidentifikasi lebih banyak produk secara akurat. Sementara itu, UX memperoleh nilai yang tinggi, menunjukkan bahwa tampilan antarmuka dan kemudahan penggunaan aplikasi dinilai cukup baik oleh pengguna. Secara keseluruhan, grafik tersebut memberikan gambaran mengenai kekuatan dan kelemahan aplikasi yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut.

4.4. Pembahasan Temuan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Halal Scanner memiliki efektivitas yang baik dalam mendeteksi status kehalalan produk, terutama dari segi akurasi dan kemudahan penggunaan. Temuan ini sejalan dengan teori dasar sistem informasi yang menyatakan bahwa kecepatan akses, akurasi data, dan struktur database yang efisien menjadi faktor utama dalam keberhasilan sebuah aplikasi pencarian berbasis digital. Penelitian terdahulu juga menyebutkan bahwa aplikasi pendeteksi halal berbasis barcode dapat membantu masyarakat melakukan verifikasi produk secara mandiri.

Beberapa faktor teknis yang memengaruhi kinerja aplikasi antara lain kualitas kamera pengguna, stabilitas jaringan internet, dan format barcode produk. Jika salah satu faktor tersebut tidak optimal, maka proses pemindaian dapat terhambat. Faktor non-teknis seperti keterbaruan database juga sangat berpengaruh, sebab data halal harus diperbarui secara berkala agar aplikasi dapat memberikan hasil yang akurat. Selain itu, tingkat literasi digital pengguna turut memengaruhi efektivitas penggunaan aplikasi.

Secara umum, hasil temuan mendukung bahwa aplikasi Halal Scanner dapat menjadi solusi modern dalam membantu masyarakat memilih produk yang sesuai dengan standar halal. Dengan pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan database, integrasi API resmi, dan fitur tambahan untuk kenyamanan pengguna, aplikasi ini berpotensi menjadi salah satu alat verifikasi halal yang lebih komprehensif dan dapat digunakan secara luas.

5. IMPLIKASI PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat sejumlah implikasi praktis yang dapat diterapkan oleh pendidik, pembuat kebijakan, dan pengembang konten Islami dalam memperkuat nilai toleransi melalui media digital:

5.1. Bagi Pendidik dan Lembaga Pendidikan

Guru PAI dapat mengintegrasikan video edukatif Islami ke dalam proses pembelajaran sebagai media internalisasi nilai karakter. Pemanfaatan video dengan narasi kuat, tokoh inspiratif, dan konteks sosial yang relevan terbukti efektif meningkatkan empati dan sikap toleran siswa. Lembaga pendidikan juga dapat mengembangkan kurikulum yang mendukung *digital-based character learning* untuk Generasi Z.

5.2. Bagi Pembuat Kebijakan *(Policymakers)*

Temuan ini memberikan dasar empiris bagi pembuat kebijakan di bidang pendidikan untuk mendorong kebijakan digital Islamic learning yang berfokus pada penguatan moral dan sosial. Pemerintah dapat mendukung pelatihan guru berbasis digital literacy dan menyediakan insentif untuk pengembangan konten Islami edukatif yang mempromosikan nilai-nilai moderasi beragama, sesuai dengan prinsip wasathiyah Islam.

5.3. Bagi Kreator dan Pengembang Konten Islami

Kreator konten digital memiliki peran strategis dalam menyebarkan pesan-pesan Islam yang damai dan toleran melalui platform seperti YouTube, TikTok, dan Instagram. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam merancang konten yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga kaya nilai spiritual dan edukatif. Konten berbasis storytelling Islami dengan pendekatan empatik mampu menjembatani komunikasi dakwah kepada audiens muda dengan cara yang modern dan relevan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik, tetapi juga manfaat praktis yang nyata dalam mendukung penguatan nilai toleransi dan moderasi beragama di era digital. Implementasi hasil penelitian ini diharapkan mampu membangun generasi muda Muslim yang berkarakter, terbuka, dan berwawasan damai dalam kehidupan bermasyarakat.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Halal Scanner cukup efektif sebagai alat bantu awal dalam memvalidasi produk ramah Muslim, terutama dalam hal kecepatan akses, kemudahan penggunaan, dan penyajian informasi yang sederhana serta mudah dipahami. Aplikasi mampu menampilkan status kehalalan produk dengan cepat, sehingga mempermudah konsumen dalam melakukan verifikasi awal sebelum membeli produk.

Namun, efektivitas aplikasi masih tergantung pada kelengkapan dan keterbaruan database, serta kemampuan aplikasi dalam membaca berbagai variasi barcode produk. Beberapa produk tidak teridentifikasi atau menampilkan informasi yang tidak lengkap, sehingga memerlukan verifikasi manual oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi bermanfaat, aplikasi ini belum dapat dijadikan satu-satunya rujukan utama dalam memastikan kehalalan produk.

Penelitian ini merekomendasikan integrasi aplikasi dengan API resmi BPJPH secara real-time, penerapan standar barcode nasional bagi produk halal, serta pengembangan fitur pelaporan komunitas untuk mengoreksi data yang tidak akurat. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi, kepercayaan, dan keberlanjutan ekosistem digital halal.

7. DEKLARASI

7.1. Tentang Penulis

Sumliyah (SS) https://orcid.org/0009-0001-0393-0559

Diwa Haikal Adittya (DH) https://orcid.org/0009-0006-7078-0649

Kristina Vaher (KV) https://orcid.org/0009-0009-6790-0680

7.2. Kontribusi Penulis

Konseptualisasi dilakukan oleh SS. Metodologi dikembangkan oleh DH, sementara pengembangan perangkat lunak ditangani oleh KV. Validasi dilakukan oleh SS dan KV, sedangkan analisis formal dikerjakan oleh DH. DH bertanggung jawab atas investigasi dan pengelolaan data, sementara sumber daya disediakan oleh

KV. Penulisan draf awal diselesaikan oleh SS dan DH, dengan tinjauan serta penyuntingan dilakukan oleh SS dan KV. Visualisasi dikerjakan oleh SS. Seluruh penulis, yaitu SS, GH, dan KV, telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip yang dipublikasikan.

7.3. Pernyataan Ketersediaan Data

Data yang disajikan dalam penelitian ini tersedia berdasarkan permintaan kepada penulis yang bersangkutan.

7.4. Pendanaan

Para penulis tidak menerima dukungan finansial apa pun untuk penelitian, penulisan, dan/atau publikasi artikel ini.

7.5. Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki konflik kepentingan, kepentingan finansial yang bersaing, atau hubungan pribadi yang dapat memengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Z. Basri and W. Arafah, "Muslim consumers' preferences on interest in buying halal food and beverage products with moderating variables of gender and education in dki jakarta," *APTISI Transactions on Management (ATM)*, vol. 7, no. 2, pp. 113–124, 2023.

[2] B. K. Y. Prasetijo, Z. N. b. Zaini, F. A. b. Ameran, and H. b. Rahmat, "Heuristic evaluation on barcode scanner mobile application for halal food product in malaysia," *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, vol. 3, no. 2, pp. 110–119, 2022.

[3] N. R. Mavani, M. A. Ismail, N. Abd Rahman, and J. M. Ali, "Fuzzy logic-based barcode scanning system for food products halal identification," *Food Control*, vol. 168, p. 110926, 2025.

[4] F. E. Syavita and M. Hanif, "Pengaruh strategi marketing & perilaku konsumen terhadap keputusan pembelian produk healthy food di indonesia: Hit and run or sustainable business," *Technomedia Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 205–220, 2023.

[5] S. F. Ibrahim and M. A. Hasim, "A study of intention to use of halal scanning application among muslim students at uthm," *Research in Management of Technology and Business*, vol. 4, no. 2, pp. 754–760, 2023.

[6] D. K. Efendy, D. Yuniardi, F. Amanda, M. M. Hatari, S. S. Putri, and S. Rijal, "Sosialisasi dan pendampingan sertifikasi halal menggunakan aplikasi sihalal pada pelaku umkm di desa salo palai," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 3, no. 2, pp. 1106–1113, 2022.

[7] U. Rahardja, Q. Aini, D. Manongga, I. Sembiring, and I. D. Girinzio, "Implementation of tensor flow in air quality monitoring based on artificial intelligence," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 6, no. 1, 2023.

[8] A. K. Rahmat and M. D. N. A. Samsudin, "Application and verification of halal jakim certificate for restaurants apps," *Applied Information Technology And Computer Science*, vol. 3, no. 1, pp. 448–465, 2022.

[9] C. Bux, E. Varese, V. Amicarelli, and M. Lombardi, "Halal food sustainability between certification and blockchain: A review," *Sustainability*, vol. 14, no. 4, p. 2152, 2022.

[10] Z. Afifah and N. A. Zhulkarnain, "Halal tripnesian: Aplikasi muslim friendly tourism sebagai solusi kemudahan akses pariwisata halal pasca covid-19 di indonesia," in *Prosiding Seminar Nasional Program Studi Ekonomi Islam*, vol. 1, 2023, pp. 9–17.

[11] H. Hidayat and I. Afrizal, "Application system for checking halal product status using qr-code based on android and web," *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, vol. 8, no. 1, pp. 46–54, 2022.

[12] E. S. Ramadhan, "Penerapan metode double diamond dalam perancangan antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna pada aplikasi halal," *Jurnal Repositor*, vol. 6, no. 1, 2024.

[13] U. Rahardja, Q. Aini, N. Lutfiani, F. P. Oganda, and A. Ramadan, "Blockchain application in education data security storage verification system," in *2022 1st International Conference on Technology Innovation and Its Applications (ICTIIA)*. IEEE, 2022, pp. 1–4.

[14] M. F. N. Ilham, W. J. Pranoto, A. Reza, A. Nurdin, A. I. Al Alam, and A. Halim, "Halal validation and product quality as added value for risoles smes in samarinda city," *Journal of Empowerment and Community Service (JECSR)*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2023.

[15] A. Susanty, N. B. Puspitasari, F. Jie, F. A. Akhsan, and S. Jati, "Consumer acceptance of halal food traceability systems: a novel integrated approach using modified utaut and delone & mclean models," *Cleaner Logistics and Supply Chain*, p. 100226, 2025.
[16] I. Musfiroh, M. Nurhaliza, and A. Maharani, "Metodologi deteksi bahan tidak halal pada kosmetik dan makanan," *Majalah Farmasetika*, vol. 10, no. 4, 2025.
[17] W. H. Haji Sumardi, S. F. P. D. Musa, and P. S. R. Pg Hj Idris, "Is social media or word-of-mouth more effective in halal-based mobile application usage?" *Journal of Islamic Marketing*, vol. 16, no. 6, pp. 1667–1688, 2025.
[18] G. A. Bhamakerti, "Sistem pencarian informasi penyedia makanan halal berbasis knowledge graphs di surabaya," Ph.D. dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2024.
[19] M. Kurniawan, S. Suparno, and I. Vanany, "Conceptual framework for halal supply chain traceability and food safety in indonesia based on blockchain technology and internet of things," *Engineering Proceedings*, vol. 84, no. 1, p. 27, 2025.
[20] E. M. Astiwara, "Laboratorium halal sebagai pilar validasi kehalalan produk: Analisis efektivitas," 2025.
[21] W. F. Bachtiar, N. A. Masruroh, A. M. S. Asih, and D. P. Sari, "Halal food sustainable traceability: a multi-group consumer-centric acceptance and preference analysis," *Journal of Islamic Marketing*, 2025.
[22] N. Lutfiani, Q. Aini, U. Rahardja, N. Septiani, and I. K. Gunawan, "Desain aplikasi software as a service sebagai layanan perbelanjaan online," *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, vol. 9, no. 2, pp. 181–194, 2023.
[23] I. Safitri and A. Efendi, "Peran teknologi informasi dalam bisnis halal (studi penerapan teknologi informasi pada bisnis syariah)," *Multidisciplinary Journal of Education, Economic and Culture*, vol. 1, no. 2, pp. 65–77, 2023.
[24] S. Sadiyah and E. Erawati, "Effectiveness of halal traceability and self-declared certification on indonesian msmes performance," *Indonesian Journal of Islamic Economic Law*, vol. 1, no. 2, pp. 72–90, 2024.
[25] V. Usmi, S. H. Nagara, A. Majestica, S. Sukmawati, and D. P. Lestarika, "Hak atas informasi bagi konsumen terhadap labelisasi halal dan non halal pada industri kuliner," *Indonesian Journal of Law and Justice*, vol. 2, no. 1, p. 9, 2024.
[26] R. A. Wahab, U. H. Mohamad, and M. N. Ahmad, "A dual approach to halal meat traceability through qr codes and blockchain," *International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology*, vol. 15, no. 2, 2025.
[27] O. Bambungan, "Perlindungan hukum terhadap konsumen atas kenyamanan keamanan dan keselamatan dalam mengkonsumsi barang atau jasa," *Lex Privatum*, vol. 11, no. 1, 2023.
[28] B. Harsanto, J. I. Farras, E. A. Firmansyah, M. Pradana, and A. Apriliadi, "Digital technology 4.0 on halal supply chain: a systematic review," *Logistics*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2024.
[29] N. F. Asysyarifah, "Perancangan antarmuka aplikasi mobile pendamping sertifikasi halal berbasis android untuk umkm," Ph.D. dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2024.
[30] C. Aurora, H. Henry, T. Handra, F. Sutisna, and J. Parker, "Implementing blockchain technology to strengthen privacy and authenticity in university records," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 83–93, 2025.
[31] A. Z. Siregar, E. Rahmi, I. Y. Sari, and K. Dewi, "The halal food movement in enhancing halal-certified msmes in medan city using the "halal food" mobile application," *Maker: Jurnal Manajemen*, vol. 10, no. 2, pp. 294–302, 2024.
[32] H. C. Wahyuni, M. A. Rosyid, B. Sabrina, I. Gunawan, and M. Tieman, "Blockchain in the food supply chain: A literature review and bibliometric analysis," *Spektrum Industri*, vol. 23, no. 1, pp. 42–57, 2025.
[33] M. A. Syah, "Pengembangan media pembelajaran mobile learning berbantu mit app inventor pada mata pelajaran fikih materi halal haramnya makanan kelas viii," Ph.D. dissertation, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, 2025.
[34] U. Rahardja, Q. Aini, D. Manongga, I. Sembiring, and I. D. Girinzio, "Implementation of tensor flow in air quality monitoring based on artificial intelligence," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 6, no. 1, 2023.
[35] D. Hermawan, A. Ginantaka, and A. Maruf, "Perancangan sistem informasi manajemen persediaan bahan baku terintegrasi e-commerce untuk mendukung ketertelusuran halal (halal traceability) pada umkm bakery," *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, vol. 6, no. 2, pp. 102–114, 2024.
[36] K. A. Effendi, T. I. Mukhlis, O. H. Padmanegara, and V. W. Widajatun, "Analisis transformasi halal

awareness dan teknologi blockchain terhadap penguatan halal value chain di indonesia," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, vol. 9, no. 3, pp. 3275–3287, 2023.

[37] A. Susanty, N. B. Puspitasari, Z. F. Rosyada, M. A. Pratama, and E. Kurniawan, "Design of blockchain-based halal traceability system applications for halal chicken meat-based food supply chain," *International Journal of Information Technology*, vol. 16, no. 3, pp. 1449–1473, 2024.

[38] A. Arwani and U. Priyadi, "Eksplorasi peran teknologi blockchain dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam keuangan islam: Tinjauan sistematis," *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen*, vol. 2, no. 2, pp. 23–37, 2024.

[39] T. Awalludin, T. Tamamudin, and A. Sadali, "An analysis of halal regulation and its implications for msmes: A systematic literature review," *Neraca*, vol. 21, no. 1, pp. 42–52, 2025.

[40] W. I. Wan Ismail and H. Babatunde, "Factors contributing to the acceptance of verify halal app among malaysian muslim consumers," *International Journal of Islamic Business*, vol. 9, no. 1, pp. 1–15, 2024.

[41] Y. Z. Basri, W. Arafah *et al.*, "Muslim consumers' preferences on interest in buying halal food and beverage products with moderating variables of gender and education in dki jakarta," *APTISI Transactions on Management*, vol. 7, no. 2, pp. 110–121, 2023.

[42] J. Nugraha, R. Pratama, and A. Hidayat, "Factors influencing halal application usage among university students," *TEM Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 3611–3626, 2025.

[43] M. J. Rasyadi and A. Kurniawardhani, "A systematic literature review of mobile applications for halal product verification," *Terapan Informatika Nusantara*, vol. 6, no. 2, pp. 145–156, 2025.

[44] L. M. Putri Mulyaningsih, "The impact of product quality and brand image on repurchase intention through customer satisfaction," *APTISI Transactions on Management*, vol. 8, no. 1, pp. 1–13, 2024.

[45] I. Usman, S. Sana, and N. Ahmed, "Advances and challenges in conventional and modern techniques for halal food authentication: A review," *Food Science and Nutrition*, vol. 11, no. 4, pp. 2101–2118, 2023.

[46] A. D. Garcia, A. M. Rosyid, M. Yusup, and M. Khasanah, "Product innovation of foodpreneurs towards customer loyalty," *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, vol. 4, no. 2, pp. 104–113, 2025.

[47] A. Elfakharany, R. Yusof, and N. Ismail, "Halalnet: A deep neural network for halal product classification," *arXiv preprint arXiv:1906.11893*, 2019.

[48] V. T. Hoang and T. B. T. Do, "Halal or not: Knowledge graph completion for predicting cultural appropriateness of daily products," *arXiv preprint arXiv:2501.05768*, 2025.

[49] S. Watini, H. Latifah, D. Rudianto, and N. A. Santoso, "Adaptation of digital marketing of coffee msme products to digital transformation in the era of the covid-19 pandemic," *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–33, 2022.

[50] A. Alourani and S. Khan, "Blockchain and artificial intelligence based system for halal food traceability," *arXiv preprint arXiv:2410.07305*, 2024.

[51] N. H. Amalia and F. Nurafini, "The effect of islamic branding and halal awareness on consumer satisfaction," *Journal of Islamic Economics and Business*, vol. 9, no. 2, pp. 88–102, 2024.

[52] N. H. Farhansyah and H. Fabroyir, "Entrepreneurial applications of augmented reality in product placement on shelves," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 8, no. 1, pp. 185–198, 2026.

[53] D. Ermawati and S. Walyoto, "The influence of halal product knowledge, halal labeling, and religiosity on purchase decisions," *Journal of Management and Islamic Finance*, vol. 6, no. 1, pp. 55–68, 2024.

[54] H. N. Jannah, "The impact of brand image, halal labeling, and halal awareness on halal cosmetic purchases," *International Economics and Finance Forum*, vol. 5, no. 1, pp. 20–34, 2024.

[55] N. Badriyah and S. Hasanah, "Public perception of halal regulation implementation in the halal value chain," *Journal of Islamic Studies and Society*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2025.

[56] M. R. Syah and D. Putri, "The role of application security and responsiveness in building trust in online halal products," *AGHNIYA: Journal of Islamic Economics*, vol. 8, no. 1, pp. 90–104, 2025.

[57] Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH). (2025) Head of bpjph: Halal certification obligation for consumer protection and business convenience. Ministry of Religious Affairs, Republic of Indonesia. Accessed: 2026-03-01. [Online]. Available: https://bpjph.halal.go.id/en/detail/head-of-bpjph-halal-certification-obligation-for-consumer-protection-and-business-convenience