

IMPLEMENTASI OPENAI PADA APLIKASI SISTEM DETEKSI MAKANAN HALAL BERBASIS WEBSITE

Muhammad Fiqhi Ramadhan, Syarif Hidayat
Informatika, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14.5 Yogyakarta, Indonesia
Fiqh1129@gmail.com

ABSTRAK

Makanan halal merupakan makanan yang diperoleh, diproses, dan disajikan sesuai dengan syariat Islam, sebagaimana diperintahkan dalam Al-Quran pada surat Al-Baqarah ayat 168. Namun, banyaknya produk makanan yang beredar dari berbagai negara dengan standar produksi yang berbeda menimbulkan kesulitan dalam memverifikasi status kehalalan secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Sistem Deteksi Makanan Halal berbasis web dengan mengimplementasikan teknologi kecerdasan buatan yaitu OpenAI API. Metode pengembangan melibatkan integrasi Optical Character Recognition (OCR) untuk ekstraksi teks dan penggunaan model bahasa dari OpenAI untuk klasifikasi bahan. Hasil pengujian UAT menunjukkan kemampuan untuk klasifikasi bahan dengan akurasi yang tinggi dan memenuhi kriteria keberhasilan pada sebagian besar skenario uji, sehingga efektif digunakan sebagai alat bantu dalam memverifikasi kehalalan produk makanan.

Kata kunci : API OpenAI, Kecerdasan Buatan, Makanan Halal, Website

1. PENDAHULUAN

Halal berasal dari bahasa arab yang berarti memperbolehkan, memecahkan, membebaskan. Makanan halal didefinisikan sebagai makanan yang diperoleh, diproses, dan disajikan sesuai dengan syariat Islam, menjadikannya aspek penting dalam kehidupan sehari-hari umat muslim. Perintah untuk mengonsumsi makanan halal tercantum pada Al-Quran pada surat Al-Baqarah ayat 168. Adapun makanan yang diharamkan seperti bangkai, darah, daging babi, dan khamr, dijelaskan dalam surat Al-Baqarah ayat 173 dan surat Al-Maidah ayat 90.

Banyak produk makanan yang beredar di pasaran berasal dari berbagai negara dengan standar produksi yang berbeda-beda. Keberadaan label halal pada suatu produk dapat memberikan pengaruh bagi konsumen muslim dalam memilih dan membeli produk [1]. Namun, masalah muncul ketika produk tidak mencantumkan label halal secara jelas. Keraguan tersebut sering kali muncul karena kurangnya pengetahuan tentang komposisi bahan dalam makanan, terutama jika istilah yang digunakan asing atau teknis. Dalam kondisi seperti ini, konsumen cenderung menghindari produk yang meragukan. Pengetahuan mengenai makanan halal pun sangat mempengaruhi keputusan dalam membeli produk halal [2].

Oleh karena itu, diperlukan cara yang efisien untuk memverifikasi status kehalalan produk dalam konteks ini adalah status kehalalan bahan makanan, guna mengurangi keraguan dan memberikan jaminan yang jelas bagi konsumen dalam memilih produk makanan yang sesuai dengan prinsip syariat islam.

OpenAI adalah perusahaan berbasis AI yang menawarkan berbagai layanan teknologi, salah satunya adalah AI Generative seperti ChatGPT. ChatGPT merupakan model berbasis bahasa yang mampu memahami dan menghasilkan teks secara kontekstual, menjadikannya alat yang efektif untuk

berbagai kebutuhan, termasuk ekstraksi informasi dari gambar atau dokumen. Dalam penelitian penerapan OpenAI pada aplikasi jual beli kopi mampu memberikan rekomendasi produk kopi yang menarik dan sesuai dengan minat pembeli [3]. Penelitian lainnya berjudul Integrasi Kecerdasan Buatan Generatif untuk Analisis dan Mitigasi Data CVE, juga menyatakan integrasi AI mampu menjadi alat bantu yang efektif bagi praktisi keamanan dan pengguna umum [4]

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi deteksi makanan halal dengan memanfaatkan model generatif dari OpenAI. Aplikasi ini dirancang tidak hanya untuk makanan, tetapi juga mencakup berbagai produk konsumsi, termasuk minuman. Dengan memanfaatkan keunggulan teknologi AI generatif, diharapkan aplikasi ini dapat membantu pengguna mengidentifikasi status kehalalan produk secara efisien dan akurat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pernelitian pertama yang dilakukan dengan menggabungkan teknologi Named Entity Recognition (NER) dan Optical Character Recognition (OCR). Pada penelitian ini, Model NER digunakan untuk mengenali bahan makanan dan mengkategorikannya ke dalam 3 entitas, yaitu Halal, Haram, Syubhat. Sedangkan teknologi OCR digunakan untuk membaca dan mengekstraksi teks dari gambar. Berdasarkan pengujian terhadap 24 produk, aplikasi yang dikembangkan menunjukkan akurasi OCR sebesar 90% dan juga akurasi model NER sebesar 84% [5]

Penelitian selanjutnya, pengembangan aplikasi pemindai barcode untuk memverifikasi status kehalalan produk makanan. Aplikasi ini dirancang untuk menyediakan informasi yang tepat dan mudah diakses oleh mahasiswa Muslim di luar negeri mengenai kehalalan produk makanan. Pengguna dapat

dengan cepat memindai barcode untuk memeriksa status kehalalan, serta turut berperan dalam proses verifikasi informasi. Implementasi prototipe ini terbukti efektif dalam memenuhi kebutuhan akan informasi halal yang dapat diandalkan [6].

Penelitian ini merancang sebuah sistem pemindaian barcode yang menggabungkan logika fuzzy (FL) dengan antarmuka pengguna grafis (GUI) untuk mendeteksi status kehalalan produk makanan. Sistem tersebut bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memeriksa status kehalalan produk secara cepat dan tepat melalui proses ekstraksi sampel makanan dan data bahan menggunakan teknologi FL serta MATLAB R2022a. Berdasarkan hasil pengujian terhadap dua puluh sampel produk, baik yang halal maupun non-halal, sistem ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi status kehalalan produk [7].

2.2. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence (AI) adalah kemampuan mesin dalam meniru kecerdasan manusia seperti penalaran, pembelajaran, dan pemecahan masalah. Teknologi ini telah diterapkan di berbagai bidang, termasuk kesehatan, pendidikan dan otomotif. Kecerdasan Buatan memungkinkan otomatisasi tugas-tugas kompleks secara efisien dan mampu beradaptasi terhadap data baru [8]

2.3. Prompt Engineering

Prompt Engineering merupakan praktik merancang dan menyusun instruksi (*prompt*) yang efektif untuk mengarahkan respons AI secara optimal [9]. Pada aplikasi ini, pembuatan prompt sangat penting untuk memastikan hasil ekstraksi teks akurat dan klasifikasi bahan sesuai dengan kategori haram, halal, dan *doubtful*. Oleh karena itu, pembuatan prompt membutuhkan banyak percobaan untuk memastikan respon yang didapat sesuai dengan keinginan.

2.4. OCR

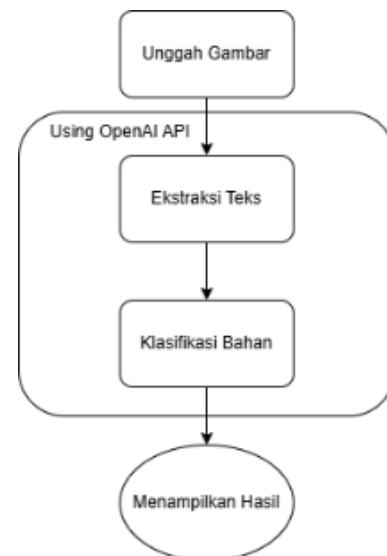
Optical Character Recognize atau disingkat OCR merupakan teknologi yang bisa mengenali, membaca dan mengekstraksi teks dari dokumen atau gambar. OCR telah banyak digunakan untuk membaca teks, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Rizalul yang menerapkan OCR untuk mendeteksi karakter pada plat nomor kendaraan [10] dan pada penelitian Toha, yang berhasil membaca tulisan pada e-KTP [11]

2.5. Website

Website merupakan media penyedia informasi yang dapat diakses secara daring melalui jaringan internet dan dapat diakses dimana saja selama terkoneksi dengan internet [12]. Dalam pengembangan sistem deteksi makanan halal, website tidak hanya berfungsi sebagai sarana akses aplikasi, tetapi juga menyediakan layanan interaktif yang memungkinkan

pengguna melakukan verifikasi kehalalan produk secara cepat dan praktis.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur Sistem

3.1. Unggah Gambar

Pada tahap ini pengguna diminta untuk memilih gambar produk dari galeri atau hasil foto langsung dari kamera untuk diunggah ke dalam aplikasi. Gambar yang diunggah harus berisi informasi bahan atau komposisi dari suatu produk. Kemudian gambar tersebut digunakan sebagai input yang akan diproses oleh aplikasi pada tahap ekstraksi teks dan klasifikasi teks.

3.2. Ekstraksi Teks

Tahap ini bertujuan untuk mengekstraksi informasi berupa teks dari gambar menggunakan OCR dan OpenAI API. Gambar yang diunggah akan dikirim ke OpenAI, kemudian teks di dalam gambar akan diambil berdasarkan aturan yang telah dibuat di dalam *prompt*. Selanjutnya, hasil dari ekstraksi ini siap untuk diklasifikasikan pada tahap berikutnya.

3.3. Klasifikasi Bahan

Teks hasil ekstraksi yang berisi daftar bahan kemudian di proses lagi di tahap klasifikasi bahan. Tujuannya adalah menentukan status kehalalan untuk setiap teks bahan. Pada tahap ini bahan-bahan tersebut diklasifikasikan menjadi 3, yaitu halal, haram dan *doubtful*. Selain itu, untuk setiap bahan yang telah diklasifikasi, model akan memberikan alasan mengapa bahan tersebut diklasifikasi seperti itu berdasarkan hukum islam. Stuktur teks yang dihasilkan model ini dibuat berdasarkan *function schema*. Setelah semua proses selesai, hasil klasifikasi siap untuk ditampilkan kepada pengguna

3.4. Hasil Akhir

Hasil akhir ini bertujuan untuk memberikan informasi yang jelas kepada pengguna tentang status

halal suatu produk. Setelah semua teks bahan di proses di tahap klasifikasi bahan, sistem akan menampilkan hasil ke antarmuka pengguna. Ada 2 hasil yang ditampilkan, yang pertama adalah status halal dari produk yang dipilih dan yang kedua adalah daftar bahan, lengkap dengan status halal masing masing bahan. Jika sistem mendeteksi adanya bahan haram didalam produk, maka produk tersebut haram untuk dikonsumsi. Berlaku sebaliknya, jika tidak terdeteksi produk haram maka produk tersebut halal.

3.5. Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan bahwa fungsi dan tugas aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam pengujian ini, aplikasi akan diujikan secara langsung kepada pengguna, di mana mereka akan menjalankan berbagai aktivitas sesuai dengan skenario uji yang telah disusun pada Table 1. Hasil dari pengujian ini akan dianalisis untuk menghitung persentase keberhasilan setiap fungsi, yang berguna dalam mengevaluasi sejauh mana aplikasi memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna

Table 1. Daftar Skenario Uji

No	Skenario Uji	Kriteria Keberhasilan
S1	Membuka Kamera	Berhasil membuka kamera bawaan
S2	Unggah Gambar	Gambar berhasil diunggah
S3	Ekstraksi Teks	Sistem mampu ekstraksi teks minimal 90% akurat
S4	Klasifikasi Bahan	Sistem berhasil mengklasifikasi bahan ke haram dan halal dengan tepat
S5	Tampilkan Hasil	Hasil Klasifikasi tampil dan mudah dimengerti
S6	Hasil Terjemahan	Berhasil menterjemahkan bahasa dengan baik
S7	Waktu sistem memproses jawaban	Waktu memproses jawaban 10 – 15 detik dalam waktu normal

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Unggah Gambar



Gambar 2. Preview gambar

Pengguna diminta untuk memilih mengunggah gambar dari galeri atau kamera. Jika memilih kamera, pengguna diminta untuk memfoto komposisi bahan makanan pada kemasan makanan. Setelah itu, hasil foto yang dipilih akan diperlihatkan pada tampilan aplikasi seperti pada Gambar 2. Setelah itu, untuk memulai proses klasifikasi, pengguna perlu menekan tombol *Upload & Analyze*. Setelah tombol tersebut ditekan, aplikasi akan secara otomatis menjalankan proses utama, yaitu ekstraksi teks dan klasifikasi teks.

4.2. Ekstraksi Teks

```
def extracted_prompt():
    return f'''
    Extract the text from image

    Extract text Rules:
    - Translate the text into english only
    - Ignore non-ingredient words like brand names, locations, etc.
    - do not make assumption
    - make it briefly clear
    '''
```

Gambar 3. Prompt Ekstraksi Teks

Proses ekstraksi teks menggunakan OpenAI API dilakukan berdasarkan *prompt* yang telah dirancang dengan aturan khusus. *Prompt* akan mengeksekusi gambar sesuai dengan instruksi yang diberikan, memastikan bahwa model hanya mengekstrak informasi tertentu dari gambar. Berdasarkan *prompt* pada Gambar 3, model diarahkan untuk mengekstrak teks yang berkaitan dengan komposisi bahan makanan dan menerjemahkannya ke dalam bahasa Inggris. Hanya teks yang bermakna sebagai bahan makanan yang akan diambil, sementara informasi lain diabaikan. Dengan pendekatan ini, hasil ekstraksi menjadi lebih terfokus dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Hasil dari ekstraksi teks kemudian tipe datanya akan di konversi menjadi string, karena secara default tipe data hasil ekstraksi adalah *NoneType*. Sedangkan *Prompt* tidak bisa memproses teks jika menerima tipe data *NoneType*. Setelah itu hasil teks akan diteruskan ke tahap klasifikasi bahan.

4.3. Klasifikasi Bahan

```
def classification_prompt(text):
    return f'''
    Classify the following ingredients based on Islamic dietary laws (Halal, Haram, or Doubtful):

    Classification Rules:
    - Ensure consistent output formatting.
    - Classify each ingredient strictly based on Islamic dietary laws.
    - If uncertain, leave it blank and do not make assumptions.
    - Provide a confidence percentage (0-100) for each classification.
    - If the classification is "Doubtful", provide an explanation for why the ingredient's status is unclear, such as ambiguity about the origin or processing method.
    - Provide brief, clear explanations for each classification and confidence percentage.
    - Classify ingredients only. Ignore other words like country, factory, company, etc.

    Output Format:
    ({
      "classifications": [
        ({
          "ingredient": "<ingredient>",
          "prediction": "Halal/Haram/Doubtful",
          "confidence": <confidence score>,
          "explanation": "<explanation>"
        })
      ]
    })

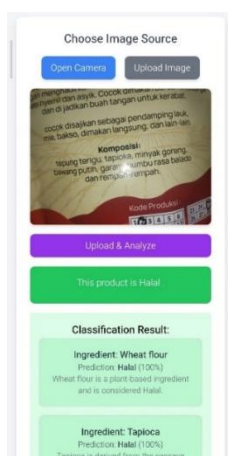
    Ingredient List:
    {text}
    '''
```

Gambar 4. Prompt Klasifikasi Bahan

Pada tahap ini, teks yang berisi komposisi bahan makanan akan dianalisis untuk menentukan apakah setiap bahan termasuk dalam kategori halal, haram, atau *doubtful* (meragukan). Proses klasifikasi ini juga

akan dilakukan dengan menggunakan OpenAI API, di mana sistem akan mengirimkan teks bahan makanan beserta *prompt* yang berisi aturan klasifikasi. *Prompt* ini dirancang untuk menginstruksikan model untuk mengkategorikan bahan dan juga memberikan penjelasannya dengan singkat berdasarkan hukum islam. Agar hasil klasifikasi terstruktur dengan baik, digunakan *function schema*, yaitu format JSON yang mendefinisikan bagaimana output dari OpenAI akan disusun. *Schema* ini dirancang untuk menentukan parameter penting, seperti nama bahan, status halal, confidence dan penjelasannya. Saat proses berjalan, OpenAI merujuk pada *schema* ini untuk menghasilkan keluaran dalam bentuk JSON *object* yang sesuai dengan kategori yang diinginkan.

4.4. Hasil Akhir



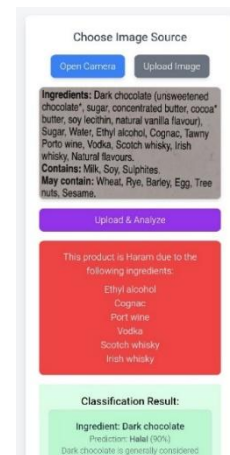
Gambar 5. Hasil Klasifikasi pada Tampilan

Setelah mengunggah foto, melewati proses ekstraksi teks dan juga klasifikasi bahan, hasil klasifikasi akan keluar. Pada contoh foto yang diberikan, hasil akhir menunjukkan produk tersebut halal, lihat gambar Gambar 5. Hasil akan menunjukkan halal jika tidak ada bahan haram yang terdeteksi oleh model. Jika terdeteksi halal, latar belakang akan diberikan warna hijau sebagai penanda visual yang jelas.



Gambar 6. Penjelasan Setiap Bahan

Pada Gambar 6 *classification result*, terdapat daftar bahan apa saja yang terdeteksi oleh model. Dibagian bawah terdapat penjelasan setiap bahan. Penjelasan yang diberikan sangat terstruktur dan tidak berantakan karena hasil dari *function schema*. Bisa dilihat terdapat warna kuning pada salah satu bahan. Terdapat 3 warna yang digunakan sebagai penanda visual, yaitu hijau, merah, dan kuning. Masing masing warna secara berurutan berarti halal, haram, dan *doubtful*. Pada bagian *doubtful* berarti model ragu untuk mengklasifikasikan bahan sebagai apa. Salah satu alasannya bisa saja jadi karena asal usul bahan yang tidak jelas. Seperti bahan *cooking oil* Gambar 6.



Gambar 7. Hasil Klasifikasi Haram

Jika model mendeteksi bahan haram, sistem secara otomatis akan menampilkan teks dengan latar belakang berwarna merah sebagai penanda bahwa produk tersebut haram untuk dikonsumsi. Selain itu, sistem juga akan menampilkan daftar bahan-bahan yang diklasifikasikan sebagai haram, sehingga pengguna dapat melihat secara jelas bahan apa saja yang menyebabkan produk tidak halal.

Sebagai tambahan, aplikasi ini memiliki kemampuan untuk menerjemahkan teks dari berbagai bahasa ke dalam bahasa Inggris. Fitur ini diintegrasikan langsung dalam *prompt* ekstraksi yang menginstruksikan model untuk mengidentifikasi dan menerjemahkan teks yang terdeteksi. Proses penerjemahan dilakukan secara otomatis selama ekstraksi, memastikan bahwa bahan makanan dari berbagai bahasa dapat diklasifikasikan dengan akurat. Untuk memahami lebih lanjut tentang bagaimana proses penerjemahan berlangsung, dapat dilihat pada *prompt* ekstraksi di Gambar 3. Sedangkan hasil dari teks yang telah diterjemahkan dapat dilihat pada contoh yang telah diberikan **Error! Reference source not found.**

4.5. Pengujian UAT

Pengujian ini melibatkan 10 responden yang menggunakan perangkat HP (Android atau iPhone) dan diakses melalui browser Google Chrome. UAT difokuskan pada tujuh skenario utama, yaitu membuka kamera (S1), mengunggah gambar (S2), ekstraksi teks (S3), klasifikasi bahan (S4), menampilkan hasil (S5),

hasil terjemahan (S6), dan waktu pemrosesan sistem (S7). Hasil pengujian disajikan pada tabel di bawah ini. Huruf U merujuk pada User atau responden, sedangkan S mengacu pada Skenario Uji.

Table 2. Hasil Pengujian dari Skenario Uji

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
U1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
U2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
U3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
U4	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
U5	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
U6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
U7	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
U8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
U9	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
U10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Perhitungan persentase keberhasilan dalam pengujian dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Keberhasilan} = \left(\frac{S_b}{S_t} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- S_b = Jumlah skenario berhasil dijalankan
- S_t = Jumlah semua skenario

Dari total 7 skenario yang diberikan kepada 10 pengguna, hasil persentase keberhasilan UAT dapat dilihat pada rumus dibawah.

$$\% \text{ Keberhasilan} = \left(\frac{63}{70} \right) \times 100\% = 90\% \quad (2)$$

Secara keseluruhan, hasil UAT menunjukkan bahwa aplikasi mampu menjalankan fungsi utama dengan baik, dengan tingkat keberhasilan 90%. Namun terdapat catatan penting yang ditemukan selama pengujian, yaitu:

- hasil ekstraksi teks (S3) pada beberapa kasus, terutama saat pencahayaan kurang optimal, yang menyebabkan penurunan akurasi.
- Selain itu, jumlah teks yang besar dalam gambar memengaruhi kecepatan waktu pemrosesan (S7), di mana beberapa responden melaporkan waktu yang melebihi batas normal 10–15 detik.
- Pada proses klasifikasi bahan (S4) terdapat kesalahan saat model mengklasifikasi bahan yang seharusnya haram, tetapi diklasifikasi sebagai halal. Namun, kasus seperti ini sangat jarang terjadi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, aplikasi ini menunjukkan kemampuan untuk mengklasifikasikan bahan makanan dengan akurasi yang tinggi. Pengujian membuktikan bahwa aplikasi memenuhi kriteria keberhasilan di berbagai skenario, sehingga efektif membantu masyarakat Muslim memastikan kehalalan makanan. Meski demikian, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi ekstraksi teks, terutama pada

kondisi pencahayaan kurang ideal, karena hal ini memengaruhi hasil klasifikasi. Selain itu, teks yang besar atau panjang juga mempengaruhi waktu pemrosesan, karena sistem memerlukan waktu tambahan untuk mengolah data yang lebih kompleks. Dengan mengatasi tantangan tersebut, kinerja aplikasi diharapkan semakin optimal serta pengalaman pengguna menjadi lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Paramita, H. Ali, and F. Dwikoco, "PENGARUH LABELISASI HALAL, KUALITAS PRODUK, DAN MINAT BELI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN (LITERATURE REVIEW MANAJEMEN PEMASARAN)," *JURNAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DAN ILMU SOSIAL*, vol. 3, no. 2, pp. 660–669, Aug. 2022, doi: 10.38035/JMPIS.V3I2.1128.
- [2] T. Nur Fadilah, A. Nur Alfianto, and S. Syubannul Wathon, "Tingkat Pengetahuan dan Produk Halal dalam Keputusan Pembelian Makanan Halal," *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 18, no. 1, pp. 1–10, Mar. 2022, doi: 10.31940/JBK.V18I1.1-10.
- [3] W. Andini *et al.*, "IMPLEMENTASI SISTEM JUAL BELI KOPI BERBASIS MOBILE ANDROID DENGAN PENGGUNAAN API OPENAI UNTUK GENERATE DESKRIPSI PRODUK KOPI," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 4, pp. 7604–7607, Jul. 2024, doi: 10.36040/JATI.V8I4.9830.
- [4] P. P. Abimata and M. A. Setiawan, "Integrasi Kecerdasan Buatan Generatif Untuk Analisis dan Mitigasi Data CVE," *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, vol. 5, no. 3, pp. 1338–1345, Jul. 2024, doi: 10.30645/KESATRIA.V5I3.452.G447.
- [5] D. Khairani, D. A. Bangkit, N. F. Rozi, S. U. Masruroh, S. Oktaviana, and T. Rosyadi, "Named-Entity Recognition and Optical Character Recognition for Detecting Halal Food Ingredients: Indonesian Case Study," *2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2022*, 2022, doi: 10.1109/CITSM56380.2022.9935966.
- [6] F. Rahman and B. M. Basuki, "Implementation Model Prototyping In Application Design of Halal Food Product Detection For Overseas Muslim Students," *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 13, no. 2, pp. 96–102, Nov. 2023, doi: 10.35585/INSPIR.V13I2.56.
- [7] N. Rajesh Mavani, M. A. Ismail, N. Abd Rahman, and J. Mohd Ali, "Fuzzy logic-based barcode scanning system for food products halal identification," *Food Control*, vol. 168, p. 110926, Feb. 2025, doi: 10.1016/J.FOODCONT.2024.110926.

- [8] A. R. Afandi and H. Kurnia, "Revolusi Teknologi: Masa Depan Kecerdasan Buatan (AI) dan Dampaknya Terhadap Masyarakat," *Academy of Social Science and Global Citizenship Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 9–13, Jun. 2023, doi: 10.47200/AOSSAGCJ.V3I1.1837.
- [9] B. Meskó, "Prompt Engineering as an Important Emerging Skill for Medical Professionals: Tutorial," *J Med Internet Res*, vol. 25, no. 1, p. e50638, Jan. 2023, doi: 10.2196/50638.
- [10] A. Rizalul Hanif *et al.*, "DETEKSI KARAKTER PLAT NOMOR KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 1, pp. 2830–7062, Jan. 2023, doi: 10.23960/JITET.V11I1.2897.
- [11] M. R. Toha and A. Triayudi, "Penerapan Membaca Tulisan di dalam Gambar Menggunakan Metode OCR Berbasis Website pada e-KTP," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 11, no. 1, pp. 175–183, Feb. 2022, doi: 10.23887/JSTUNDIKSHA.V11I1.42279.
- [12] E. Rahmi, E. Yumami, N. Hidayasari, and P. Negeri Bengkalis Bengkalis, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review," *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 821–834, Jan. 2023, doi: 10.33395/REMIK.V7I1.12177