

Prototipe Aplikasi NutriScan: Aplikasi Untuk Meringkas Informasi Pada Label Informasi Nilai Gizi Untuk Kesehatan Personal dengan Implementasi LLMs

Ariq Heritsa Maalik

Fakultas Informatika

Telkom University

heritsam@student.telkomuniversity.ac.id

Armand Aryasatya Prakarsa

Fakultas Informatika

Telkom University

armandarsap@student.telkomuniversity.ac.id

Armico Nur Zul Haq

Fakultas Informatika

Telkom University

armicooo@student.telkomuniversity.ac.id

Ringkasan—Tingginya kasus malnutrisi di Indonesia menunjukkan masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat mengenai gizi. Hal ini disebabkan salah satunya oleh kurangnya perhatian masyarakat terhadap pentingnya asupan gizi dikarenakan kurangnya literasi pengetahuan dan pemahaman tentang gizi. Membaca dan memahami label informasi nilai gizi sebuah produk kemasan merupakan langkah penting dalam memilih produk yang sehat dan sesuai kebutuhan, yang mana hal tersebut merupakan salah satu cara untuk memenuhi asupan gizi yang dibutuhkan. Namun bagi kebanyakan orang masih kesulitan dalam membaca dan memahami label informasi nilai gizi. Sehingga diperlukan suatu solusi yang dapat menyederhanakan informasi nilai gizi agar masyarakat dengan mudah memahami isinya dan dapat menyesuaikan konsumsi dari produk makanan/minuman tersebut dengan tepat sesuai dengan kebutuhannya. Pada proyek ini, kami akan membuat prototipe aplikasi bernama NutriScan yaitu sebuah aplikasi yang dapat meringkas informasi pada label informasi nilai gizi pada suatu kemasan produk makanan/minuman sehingga dapat mudah dimengerti oleh masyarakat secara umum. Beberapa tahap yang akan tim kami lakukan antara lain dimulai dari mengumpulkan dataset berupa sampel gambar label informasi nilai gizi pada kemasan produk makanan dan minuman. Kemudian membuat sistem OCR dan Summarization dengan model LLM untuk informasi pada label nilai gizi, kemudian dilakukan prototyping dengan menggabungkan semua sistem yang telah dibuat menjadi satu sistem yang fungsional sesuai dengan tujuan aplikasi ini dibuat.

Kata kunci: Gizi, OCR, Summarization, LLM

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sekitar 21 juta penduduk Indonesia atau 7 persen dari populasi mengalami kekurangan gizi [2]. Berdasarkan laporan yang dikeluarkan oleh Global Hunger Index pada tahun 2022, Indonesia menempati peringkat ke-77 dari 121 dan menduduki peringkat ke-3 setelah Timor-Lester dan Laos di Asia Tenggara dengan indeks Global Hunger (GHI) sebesar 17,9 [3].

Tingginya kasus malnutrisi di Indonesia menunjukkan masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat mengenai gizi. Umumnya, masyarakat mengonsumsi makanan yang tidak memiliki asupan gizi seimbang. Urgensi pengetahuan gizi bagi masyarakat luas dan kasus gizi buruk di Indonesia perlu mendapat perhatian bersama. Namun, nyatanya masih

banyak masyarakat Indonesia yang mengonsumsi makanan tidak berdasarkan pada kebutuhan gizi. Kandungan gizi tidak diperhatikan sehingga makanan yang masuk ke dalam tubuh hanya akan menjadi sampah dan tidak menyehatkan.

Membaca label gizi pada produk kemasan merupakan langkah penting dalam memilih produk yang sehat dan sesuai kebutuhan konsumen, namun masih kurang mendapat perhatian dari sebagian besar konsumen. Studi yang dilakukan oleh Oktaviana [4] menunjukkan bahwa sebagian besar responden (54,7%) jarang membaca label gizi pada produk kemasan, dengan hanya sebagian kecil dari mereka yang membaca jenis zat gizi tertentu seperti vitamin. Alasan utama untuk membaca label gizi adalah hanya ingin tahu, sementara sebagian konsumen yang tidak membacanya mengaku tidak paham atau tidak mengerti terkait label gizi. Padahal, membaca label gizi pada produk makanan berkaitan dengan skor praktik kesehatan dan keuangan yang lebih tinggi, terutama di kalangan wanita, individu yang lebih tua, dan mereka dengan pendidikan dan pendapatan yang lebih tinggi [5]

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada poin sebelumnya. Masalah tingginya kasus malnutrisi di Indonesia salah satunya disebabkan oleh rendahnya tingkat kesadaran masyarakat Indonesia mengenai gizi. Hal ini dikarenakan kurangnya literasi pengetahuan dan pemahaman label informasi nilai gizi sebuah produk kemasan pada masyarakat Indonesia. Membaca label informasi nilai gizi bagi kebanyakan orang bukanlah hal yang mudah, karena seringkali informasi yang disajikan terasa kompleks dan sulit dipahami. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang dapat menyederhanakan informasi nilai gizi untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat Indonesia akan pentingnya gizi sehingga masyarakat dapat memperbaiki asupan makanan untuk menjaga kesehatan individu.

C. Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah membuat sebuah aplikasi atau prototipe yang dapat menyederhanakan informasi yang

ada pada label informasi nilai gizi pada kemasan produk makanan/minuman. Informasi tersebut nantinya akan disajikan dengan cara yang mudah dimengerti oleh pengguna secara umum, penyajiannya dapat berupa visualisasi ataupun sebuah narasi. Dengan cara ini, nantinya pengguna akan dengan mudah mengetahui isi dari label informasi nilai gizi, sehingga pengguna dapat menyesuaikan konsumsi dari produk makanan/minuman tersebut dengan tepat sesuai dengan kebutuhannya. Dengan begitu harapannya masyarakat dapat lebih peduli akan asupan gizi yang mereka butuhkan untuk memenuhi kebutuhannya sehingga dapat mengurangi masalah malnutrisi.

II. EXPLORATORY DATA ANALYSIS

A. Deskripsi Dataset

Dataset yang diperlukan untuk proyek ini adalah gambar-gambar label informasi nilai gizi dari berbagai jenis makanan dan minuman, baik kemasan maupun makanan segar. Contoh label informasi nilai gizi dapat dilihat pada Gambar 1. Label tersebut menunjukkan informasi penting seperti:

- Total Lemak: 8g
- Kolesterol: 0mg
- Sodium: 160mg
- Total Karbohidrat: 37g
- Protein: 3g

Dataset gambar label informasi nilai gizi dikumpulkan melalui berbagai cara: pengambilan gambar oleh anggota tim, sumber online, aplikasi smartphone, dan crowdsourcing.

III. METODE

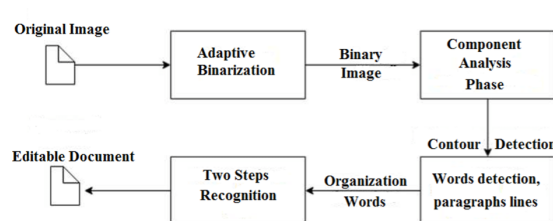
A. Metode Yang Digunakan

1) *Optical Character Recognition*: Teknologi Pengenalan Karakter Optik (OCR) akan menjadi kunci dalam proyek ini untuk mengubah data label gizi pada produk makanan menjadi teks digital yang mudah diolah. OCR bekerja dengan mendigitalkan gambar dokumen, termasuk karakter-karakternya, sehingga meningkatkan aksesibilitas informasi dan efisiensi dalam berbagai industri. Dalam project ini, model OCR akan berperan penting dalam mengubah data label gizi pada produk makanan menjadi teks digital. Proses ini penting untuk mengekstrak informasi penting dari label gizi, seperti nama produk, kandungan gizi, dan ukuran porsi. Salah satu model OCR yang populer dan dapat digunakan untuk project ini adalah model Tesseract. Model open-source ini memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dan mudah diakses, sehingga menjadi pilihan yang tepat untuk project ini.

2) *Large Language Model*: Setelah data label gizi diubah menjadi teks digital melalui OCR, Large Language Model (LLM) akan berperan untuk memproses dan menganalisis teks tersebut. LLM memiliki performa yang baik untuk melakukan summarization dan controlled text generation, yang memungkinkan kita untuk mendapatkan wawasan tentang ringkasan dan kontrol terhadap model. Dalam project ini, model LLM akan mengekstrak informasi penting dari teks digital label gizi, seperti nama produk, kandungan gizi, dan ukuran porsi.

Nutrition Facts	
8 servings per container	
Serving size	2/3 cup (55g)
Amount per serving	
Calories	230
% Daily Value*	
Total Fat 8g	10%
Saturated Fat 1g	5%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 160mg	7%
Total Carbohydrate 37g	13%
Dietary Fiber 4g	14%
Total Sugars 12g	
Includes 10g Added Sugars	20%
Protein 3g	
Vitamin D 2mcg	10%
Calcium 260mg	20%
Iron 8mg	45%
Potassium 235mg	6%
* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.	

Gambar 1. Label Informasi Gizi



Gambar 2. Arsitektur OCR Tesseract

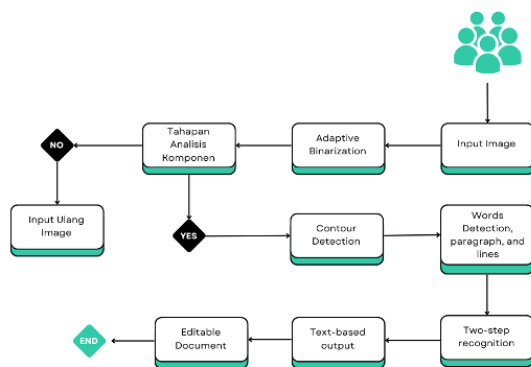
Penggunaan LLM akan membantu dalam meningkatkan akurasi ekstraksi data, memperkaya informasi nilai gizi dengan menambahkan informasi kontekstual dan deskriptif, serta menerjemahkan informasi nilai gizi ke berbagai bahasa, sehingga dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas.

- **NKOCR**: NKOCR adalah singkatan dari "NutriScan Optical Character Recognition". Ini adalah bagian dari sistem NutriScan yang bertanggung jawab untuk mengenali teks dari gambar label informasi nilai gizi pada kemasan produk makanan dan minuman. NKOCR menggunakan

teknologi OCR untuk mentransformasi gambar-gambar label tersebut menjadi teks digital yang dapat diproses lebih lanjut.

- **LangChain:** LangChain merupakan framework yang di-khususkan untuk pembuatan aplikasi yang menggunakan Large Language Model seperti GPT-3, BERT, PaLM, LLaMA, dll. Framework ini berfungsi sebagai jembatan antara hasil scan dari OCR dengan LLM. Fitur yang ditawarkan framework ini sangat beragam dan dapat menyesuaikan aplikasi yang kami bangun. Salah satu fitur yang kami gunakan yaitu Retrieval Strategies, yang dapat menjawab pertanyaan user berdasarkan data. Hal ini dapat mengurangi kesalahan jawaban dari LLM.

B. Tahapan Metode



Gambar 3. Visualisasi Social Network GitHub

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan metode yang tergambar dalam diagram:

- 1) **Input Gambar:** Tahapan dimulai dengan memasukkan gambar sebagai input.
- 2) **Adaptive Binarization:** Proses ini mengubah gambar berwarna menjadi gambar biner (hitam-putih) dengan mempertimbangkan kondisi pencahayaan dan kontras.
- 3) **Tahapan Analisis Komponen:** Setelah input gambar diterima, dilakukan analisis komponen untuk mengidentifikasi bagian-bagian penting dalam gambar.
- 4) **Deteksi Kontur:** Langkah ini bertujuan untuk menemukan kontur atau garis tepi pada objek dalam gambar.
- 5) **Output Berbasis Teks:** Hasil dari proses sebelumnya digunakan untuk menghasilkan teks yang terkandung dalam gambar.
- 6) **Pengenalan Dua Langkah:** Proses ini memecah teks menjadi kata-kata, paragraf, dan baris.
- 7) **Dokumen yang Dapat Diedit:** Akhirnya, hasil dari proses ini adalah dokumen yang dapat diedit.

IV. IMPLEMENTASI

A. NutriScan Optical Character Recognition

Kami menggunakan model OCR yang sudah ada sebelumnya untuk membuat prototype aplikasi ini yaitu Tesseract serta dengan bantuan OpenCV yang mendukung model OCR yaitu

NKOCR. Model Tesseract telah terbukti cukup baik dalam mengenali teks dari gambar terutama pada table nutrition fact, sementara OpenCV memberikan kemampuan untuk memproses gambar dan meningkatkan kualitas input yang diterima oleh Tesseract. Selain itu, penggunaan NKOCR juga memberikan fleksibilitas dalam mengenali teks dari gambar dengan berbagai kondisi pencahayaan dan orientasi yang berbeda. Dengan kombinasi teknologi ini, kami dapat mengoptimalkan proses OCR untuk mendapatkan informasi nutrisi yang akurat dan konsisten dari tabel fakta nutrisi pada kemasan produk.

Input pada model OCR merupakan sebuah gambar yang contohnya:



Gambar 4. Input Gambar OCR

Adapun output dari model OCR ini yaitu:

INFORMASI NILAI GIZI/ NUTRITION FACTS Takaran saji / Serving size :30g 2,5 Sajian per kemasan / Servuings per container JUMLAH PER SAJIAN / AMoUNT PER SERVING Energi Total / Total Energy 120 kkal / kcal Energi dari lemak /Energy from fat 30 kkal / kcal % AKG/ %DV* Lemak Total / Total Fat 5 % 3 9 Lemak Jenuh / Saturated Fat 10 % 2g Protein / Protein 12 % 7g Karbohidrat Total / Total Carbohydrate 16 g 5% Gula / Sugars 0g Garam (Natrium) / Salt (Sodium) 10 mg 1% *Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2.150 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah./ Percent Daily Values are based on 2,150 kcal. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.

Dari hasil scan OCR untuk tabel informasi nilai gizi menggunakan NKOCR, didapatkan hasil seperti diatas. Menggunakan NKOCR memudahkan dalam proses ekstraksi informasi dari table informasi nilai gizi menjadi bentuk format table teks. Namun dari hasil yang telah kami dapatkan dari percobaan

menggunakan NKOCR, didapati hasil dari ekstraksi berupa bentuk teks mentahnya. Hal ini dikarenakan masih ada kendala dalam penyesuaian beberapa parameter pada NKOCR yang mengakibatkan teks hasil dari scan OCR tidak dapat langsung diformat ke dalam sebuah tabel. Namun walaupun dari hasil yang kami dapatkan berupa teks mentahnya, kami tetap bisa gunakan untuk proses selanjutnya yaitu summarization.

B. Large Language Model

Setelah OCR menghasilkan output berupa nutrisi yang tertera dari gambar, data tersebut dikirimkan ke LLM melalui framework LangChain. Setelah menerima data, LLM memproses informasi nutrisi tersebut dengan format yang disesuaikan. Hasil ringkasan dari LLM tersebut kemudian disusun dalam format yang mudah dimengerti oleh user dan dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi.

Untuk memastikan LLM membuat jawaban yang sesuai dan diinginkan, kami membuat sebuah prompt khusus untuk melakukan ringkasan. Prompt tersebut kami buat dengan struktur:

- 1) Context adalah gambaran umum tentang apa yang sedang terjadi atau latar belakang dari situasi tertentu. Context memberi tahu LLM di mana dia berada dan mengapa dia melakukan sesuatu.
- 2) Task adalah kegiatan apa yang harus LLM lakukan untuk menyelesaikan sesuatu.
- 3) Instruction merupakan petunjuk atau arahan tentang cara melakukan tugas tersebut. Instruksi ini memberi tahu LLM langkah-langkah yang harus diikuti untuk menyelesaikan tugas dengan benar.
- 4) Data ini yang akan LLM olah untuk dijadikan ringkasan.

Prompt yang telah kami buat seperti berikut:

Context: Anda adalah seorang peneliti nutrisi yang sedang mengembangkan sebuah aplikasi untuk membantu orang dalam memahami fakta gizi dari berbagai makanan. Aplikasi ini akan menyediakan ringkasan tentang informasi nutrisi dari makanan berdasarkan input pengguna.

Task: Buatlah ringkasan dari nutrition fact yang mudah dipahami dan berikan saran tentang mana yang baik untuk dikonsumsi dan tidak berdasarkan nilai gizi.

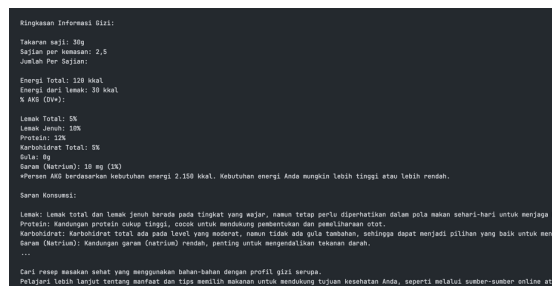
Instruction: Analisis nilai gizi dari nutrition fact, termasuk kalori, lemak, karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Identifikasi nilai gizi yang sesuai dengan kebutuhan dan gaya hidup pengguna. Buatlah ringkasan yang jelas dan informatif, dengan fokus pada nilai gizi yang penting. Berikan saran tentang mana yang baik untuk dikonsumsi dan tidak berdasarkan nilai gizi, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan gaya hidup pengguna. Tawarkan next action yang dapat dilakukan pengguna, seperti mencari resep masakan sehat atau mencari informasi lebih lanjut tentang nutrisi tertentu.

Clarify: Apakah ada informasi gizi tertentu yang lebih penting bagi pengguna? Apakah pengguna memiliki alergi atau pantangan makanan tertentu? Apakah pengguna memiliki tujuan kesehatan tertentu, seperti menurunkan berat badan atau meningkatkan kebugaran?

Refine: Gunakan bahasa yang mudah dipahami dan hindari istilah teknis yang rumit. Sajikan informasi dalam format

yang menarik dan mudah dibaca, seperti tabel atau grafik. Berikan contoh konkret tentang bagaimana pengguna dapat menerapkan saran yang diberikan.

Hasil jawaban dari LLM melalui framework LangChain dapat dilihat pada gambar berikut:



```

Ringkasan Informasi Gizi:

Takaran saji: 30g
Kalori per kemasan: 2,5
Jumlah Per Sajian:

Energi Total: 120 kkal
Energi dari lemak: 30 kkal
% ASD (%DV):

Lemak Total: 5g
Lemak Jenuh: 10g
Protein: 12g
Karbohidrat Total: 5g
Serat: 5g
Garam (Natrium): 10 mg (5%)

*Perasan ASD berdasarkan kebutuhan energi 2.100 kkal. Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.

Saran Remaja:

Lemak: Lemak total dan lemak jenuh berada pada tingkat yang wajar, namun tetap perlu diperhatikan dalam pola makan sehari-hari untuk menjaga kesehatan.
Protein: Kandungan protein cukup tinggi, cocok untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan otot.
Karbohidrat: Karbohidrat total ada pada level yang moderat, namun tidak ada gula tambahan, sehingga dapat menjadi pilihan yang baik untuk menjaga kesehatan.
Garam (Natrium): Kandungan garam (natrium) rendah, penting untuk mengendalikan tekanan darah.

...

Cari resep masakan sehat yang menggunakan bahan-bahan dengan profil gizi serupa.
Pelajari lebih lanjut tentang manfaat dan tips memilih makanan untuk mendukung tujuan kesehatan Anda, seperti melalui sumber-sumber online atau konsultasi dengan ahli gizi.
  
```

Gambar 5. Output LLM

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Prototipe aplikasi NutriScan yang kami kembangkan berhasil menyederhanakan informasi pada label nilai gizi produk makanan dan minuman. Tahapan utama dalam pengembangan aplikasi ini meliputi pengumpulan dataset, penerapan OCR menggunakan Tesseract dan OpenCV, serta summarization menggunakan Large Language Model (LLM) melalui framework LangChain. Dataset yang dikumpulkan terdiri dari berbagai gambar label informasi nilai gizi yang diperoleh melalui berbagai metode seperti pengambilan gambar langsung, sumber online, dan crowdsourcing.

OCR yang diterapkan pada dataset mampu mengkonversi gambar label menjadi teks digital dengan akurasi yang memadai. Tesseract OCR, yang didukung oleh OpenCV untuk preprocessing gambar, memberikan hasil teks mentah yang dapat diolah lebih lanjut oleh LLM. LLM kemudian mengambil teks digital tersebut dan menghasilkan ringkasan informasi gizi yang mudah dipahami oleh pengguna. Selain itu, LLM juga memberikan saran mengenai konsumsi produk berdasarkan nilai gizi yang tertera.

B. Analisis

Dalam proses pengembangan prototipe ini, beberapa tantangan teknis dan metodologis muncul. Pertama, meskipun OCR berhasil mengkonversi gambar menjadi teks, masih terdapat kendala dalam menyesuaikan parameter yang menyebabkan hasil teks mentah tidak langsung dapat diformat ke dalam tabel. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan dalam teknologi OCR yang digunakan, khususnya dalam menangani variasi dalam pencahayaan, orientasi gambar, dan kualitas gambar.

Selain itu, NKOCR, yang merupakan kombinasi dari Tesseract dan OpenCV, memberikan fleksibilitas dalam menangani berbagai kondisi pencahayaan dan orientasi gambar. Namun, keterbatasan model OCR dalam menangani variasi yang ekstrem dalam kualitas gambar menyoroti kebutuhan akan teknik

preprocessing yang lebih canggih dan model OCR yang lebih robust.

Summarization menggunakan LLM melalui framework LangChain memberikan hasil yang memuaskan dalam hal kesederhanaan dan kemudahan pemahaman informasi gizi. Prompt yang dirancang khusus membantu LLM untuk menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Namun, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan secara kritis:

- 1) Kualitas Summarization: Meskipun LLM mampu meringkas informasi gizi, kualitas ringkasan sangat bergantung pada desain prompt. Prompt yang kurang jelas atau terlalu kompleks dapat menyebabkan LLM menghasilkan ringkasan yang ambigu atau tidak relevan. Ini menunjukkan perlunya pengujian dan penyempurnaan terus-menerus terhadap desain prompt.
- 2) Relevansi Saran: Saran yang diberikan oleh LLM berdasarkan informasi gizi perlu diverifikasi lebih lanjut untuk memastikan relevansi dan akurasi. Saran yang tidak tepat atau kurang spesifik dapat menyesatkan pengguna dalam mengambil keputusan terkait konsumsi makanan.
- 3) Integrasi LLM dan OCR: Integrasi antara OCR dan LLM melalui LangChain memang memfasilitasi proses pengolahan data, namun koordinasi antara kedua teknologi ini perlu dioptimalkan. Misalnya, kesalahan kecil dalam teks hasil OCR dapat mempengaruhi kualitas output LLM. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme validasi dan koreksi otomatis untuk meningkatkan akurasi keseluruhan sistem.

Sebagai contoh hasil output dari LLM adalah:

Ringkasan Gizi: Produk ini mengandung 120 kkal per takaran saji (30g). Lemak totalnya adalah 8g dengan 2g lemak jenuh. Produk ini tidak mengandung kolesterol dan mengandung 160mg sodium. Total karbohidrat adalah 37g dengan 3g protein. Produk ini cocok dikonsumsi bagi yang membutuhkan energi cepat tetapi harus dihindari oleh mereka yang sedang mengurangi asupan karbohidrat atau garam.

Penggunaan framework LangChain untuk mengintegrasikan OCR dan LLM menunjukkan potensi besar dalam memudahkan pemahaman informasi gizi. Namun, untuk memastikan kesuksesan aplikasi ini, pengembangan lebih lanjut diperlukan terutama dalam hal validasi hasil dan user feedback loop untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kelemahan yang ada.

C. Kesimpulan

Pengembangan prototipe aplikasi NutriScan telah berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu menyederhanakan informasi nilai gizi pada label produk makanan dan minuman. Dengan mengkombinasikan teknologi OCR dan LLM, aplikasi ini dapat membantu masyarakat umum dalam memahami kandungan gizi dengan lebih mudah. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan teknis yang perlu diatasi untuk meningkatkan keakuratan dan relevansi informasi yang disajikan. OCR dengan Tesseract dan OpenCV berhasil mengkonversi gambar menjadi teks digital yang kemudian diringkas oleh LLM menggunakan framework LangChain. Aplikasi ini berpotensi meningkatkan literasi gizi di kalangan masyarakat, membantu

mereka membuat keputusan yang lebih baik terkait konsumsi makanan dan minuman, serta berkontribusi dalam mengurangi kasus malnutrisi di Indonesia. Prototipe ini merupakan langkah awal yang menjanjikan menuju pengembangan aplikasi yang lebih canggih dan user-friendly di masa depan.

Untuk peningkatan lebih lanjut, fokus pada peningkatan kualitas OCR, penyempurnaan prompt untuk LLM, serta mekanisme validasi otomatis dan feedback dari pengguna sangat penting. Dengan demikian, NutriScan dapat menjadi alat yang lebih efektif dalam mendukung kesehatan masyarakat melalui informasi gizi yang mudah dipahami dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Ivanovic et al., "Long-term effects of severe undernutrition during the first year of life on brain development and learning in Chilean high-school graduates," *Nutrition*, vol. 16, no. 11–12, pp. 1056–1063, Nov. 2000, doi: 10.1016/S0899-9007(00)00431-7.
- [2] "21 Juta Warga RI Kekurangan Gizi dan 21,6 Persen Anak Stunting." Accessed: Mar. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20230709144437-20-971275/21-juta-warga-ri-kekurangan-gizi-dan-216-persen-anak-stunting>
- [3] A. M. H. Putri and CNBC Indo, "Kudu Berbenah, Tingkat Kelaparan RI Masih Urutan 77 Dunia." Accessed: Mar. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.cnbcindonesia.com/research/20230127075927-128-408649/kudu-berbenah-tingkat-kelaparan-ri-masih-urutan-77-dunia>
- [4] W. Oktaviana, "Hubungan Antara Karakteristik Individu dan Pengetahuan Label Gizi dengan Membaca Label Gizi Produk Pangan Kemasan Pada Konsumen di 9 Supermarket Wilayah Kota Tangerang Selatan Tahun 2016," 2023.
- [5] B. O'Neill, J. J. Xiao, and K. Ensle, "Reading Nutrition Labels: A Predictor of Health and Wealth?," *Journal of Human Sciences and Extension*, vol. 6, no. 3, p. 1, Oct. 2018, doi: 10.54718/ZSVJ8562.
- [6] Y. Tang, R. Puduppully, Z. Liu, and N. F. Chen, "In-context Learning of Large Language Models for Controlled Dialogue Summarization: A Holistic Benchmark and Empirical Analysis," *NewSumm 2023 - Proceedings of the 4th New Frontiers in Summarization Workshop, Proceedings of EMNLP Workshop*, pp. 56–67, 2023, doi: 10.18653/V1/2023.NEWSUM-1.6.