



PENGEMBANGAN APLIKASI WEB DENGAN YOLOv10 DAN OPTICAL CHARACTER RECOGNITION UNTUK ANALISIS TABEL INFORMASI NILAI GIZI

Muhammad Ihsan¹ & Mera Kartika Delimayanti^{2*}

^{1&2}Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta,
Jalan Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Depok, Jawa Barat 16425, Indonesia

*Email: mera.kartika@tik.pnj.ac.id

Submit: 15-08-2025; Revised: 07-10-2025; Accepted: 08-10-2025; Published: 13-10-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan *You Only Look Once* versi 10 (YOLOv10) dan *Optical Character Recognition* (OCR) guna menganalisis serta memvisualisasikan tabel informasi nilai gizi pada produk kemasan. Sistem ini mengekstraksi teks menggunakan OCR dan menyajikan visualisasi kandungan gizi dalam istilah yang mudah dipahami, termasuk perbandingan dengan asupan harian yang direkomendasikan serta makanan dengan kandungan gizi setara. Model YOLOv10-M untuk deteksi tabel gizi mencapai akurasi tinggi dengan nilai *mean Average Precision* pada ambang 50% (mAP50) sebesar 0,995, sedangkan model YOLOv10-S untuk deteksi nilai gizi menunjukkan performa moderat dengan mAP50 sebesar 0,731. *EasyOCR* digunakan dalam proses ekstraksi teks dengan hasil terbaik pada kondisi latar belakang cerah (akurasi 90,09%) dan terendah pada permukaan tidak rata (26,48%). Hasil uji coba sistem menunjukkan tingkat fungsionalitas sebesar 100%, dengan skor *System Usability Scale* (SUS) rata-rata 73,3 dan *Net Promoter Score* (NPS) sebesar 31,82% yang keduanya termasuk dalam kategori “baik”. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat membantu konsumen memahami informasi gizi produk dengan lebih mudah, serta berpotensi meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pola konsumsi yang sehat.

Kata Kunci: *EasyOCR*, Informasi Nilai Gizi, OCR, *User Testing*, YOLOv10, YOLOv10-M, YOLOv10-S.

ABSTRACT: This study aims to develop a web-based application that integrates *You Only Look Once* version 10 (YOLOv10) and *Optical Character Recognition* (OCR) to analyze and visualize nutritional value information tables on packaged products. The system extracts text using OCR and presents a visualization of nutritional content in easy-to-understand terms, including comparisons to recommended daily intake as well as foods with equivalent nutritional content. The YOLOv10-M model for nutrient table detection achieved high accuracy with a mean Average Precision value at the 50% threshold (mAP50) of 0.995, while the YOLOv10-S model for nutrient value detection showed moderate performance with a mAP50 of 0.731. *EasyOCR* is used in the text extraction process with the best results in bright background conditions (90.09%) and lowest in uneven surfaces (26.48%). The results of the system test showed a level of functionality of 100%, with an average *System Usability Scale* (SUS) score of 73.3 and a *Net Promoter Score* (NPS) of 31.82%, both of which are included in the "good" category. These findings show that the developed system can help consumers understand product nutrition information more easily, as well as potentially increase public awareness of healthy consumption patterns.

Keywords: *EasyOCR*, Nutrition Facts, OCR, *User Testing*, YOLOv10, YOLOv10-M, YOLOv10-S.

How to Cite: Ihsan, M., & Delimayanti, M. K. (2025). Pengembangan Aplikasi Web dengan YOLOv10 dan *Optical Character Recognition* untuk Analisis Tabel Informasi Nilai Gizi. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(4), 1170-1183. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i4.646>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN) pada tahun 2013, hanya 7,9% konsumen di Indonesia yang memperhatikan label pada produk kemasan. Temuan tersebut menunjukkan rendahnya tingkat kesadaran konsumen terhadap kandungan gizi pada produk pangan kemasan (Badan Perlindungan Konsumen Nasional, 2013). Rendahnya kepatuhan dalam membaca label gizi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan pemahaman terhadap informasi gizi, format label yang kompleks, penggunaan istilah yang kurang familiar atau terlalu teknis, serta adanya skeptisisme konsumen terhadap keakuratan informasi tersebut, meskipun informasi ini sangat penting (Fitri *et al.*, 2020).

Pemahaman terhadap kandungan gizi pada produk kemasan sejatinya merupakan hal yang esensial dan seharusnya menjadi kebiasaan umum. Sebagai contoh, minuman berpemanis merupakan salah satu sumber utama gula tambahan dalam pola makan sehari-hari. Konsumsi berlebihan terhadap minuman tersebut dikaitkan dengan peningkatan risiko obesitas, karies gigi, dan berbagai penyakit kronis seperti diabetes melitus tipe 2, penyakit kardiovaskular, serta kanker (Pratama & Paradissa, 2023).

Salah satu solusi potensial untuk meningkatkan kesadaran konsumen terhadap label gizi adalah melalui pemanfaatan teknologi guna menyederhanakan informasi yang disajikan pada tabel gizi. Penyederhanaan tersebut dilakukan dengan menampilkan informasi gizi dalam bahasa sehari-hari melalui perbandingan dengan asupan harian atau ekuivalensi porsi makanan, sehingga lebih mudah dipahami oleh konsumen. Dengan demikian, konsumen dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan sadar saat memilih produk makanan. Teknologi seperti aplikasi pemindai *barcode* atau *augmented reality* juga dapat dimanfaatkan untuk memberikan penjelasan visual yang interaktif terkait kandungan gizi produk.

Penelitian terdahulu telah memanfaatkan *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mengekstraksi teks dari tabel gizi. Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya memberikan skor dasar atau analisis singkat (Shah *et al.*, 2023) dan sering kali terbatas pada nutrisi tertentu seperti gula (Sheela *et al.*, 2024). Sejauh pengetahuan penulis, belum ada penelitian yang secara khusus berfokus pada visualisasi kandungan gizi dalam bentuk yang mudah dipahami dan langsung aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kandungan gizi pada produk pangan dan minuman kemasan, sehingga konsumen dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam memilih produk. Untuk menjaga fokus dan ruang lingkup penelitian, ditetapkan beberapa batasan. Pertama, aplikasi yang dikembangkan hanya mendukung deteksi teks berbahasa Indonesia. Kedua, penelitian ini terbatas pada produk pangan dan minuman kemasan, dengan analisis gizi yang dilakukan berdasarkan informasi yang tercantum pada label produk tanpa mempertimbangkan faktor lain, seperti kualitas atau komposisi bahan. Komponen gizi yang dianalisis meliputi energi total, lemak total, lemak jenuh, protein, karbohidrat total, gula, dan garam, sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2021 Pasal 5 Ayat 3.



Kandungan gizi divisualisasikan dengan istilah dan satuan yang sederhana untuk meningkatkan pemahaman pengguna. Misalnya, energi total direpresentasikan dengan ekuivalensi bahan pangan, lemak total dan gula ditampilkan dalam satuan sendok makan, garam dalam satuan sendok teh, protein direpresentasikan dengan ekuivalensi bahan pangan berprotein, sedangkan karbohidrat divisualisasikan melalui ekuivalensi bahan pangan pokok. Visualisasi ini juga dilengkapi dengan perbandingan kandungan masing-masing nutrisi terhadap batas asupan harian yang direkomendasikan atau maksimal bagi individu sehat, berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Data batas asupan harian bersumber dari standar kecukupan gizi resmi Indonesia (Peraturan Menteri Kesehatan, 2019), sedangkan konversi ekuivalensi pangan didasarkan pada tabel konversi zat gizi yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).

Standar ukuran sendok makan dan sendok teh mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2013. Penting untuk dicatat bahwa aplikasi ini dirancang hanya untuk mendeteksi informasi gizi yang disajikan dalam format tabel, dan belum mendukung deteksi informasi gizi yang disajikan dalam format horizontal atau non-tabel. Oleh karena itu, pastikan informasi gizi yang diunggah atau dimasukkan ke dalam aplikasi menggunakan format tabel agar dapat terbaca dan dianalisis secara akurat.

METODE

Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis *web* yang mengintegrasikan model deteksi objek YOLOv10 dan *Optical Character Recognition* (OCR). Proses pengembangan terdiri atas tiga tahap, yaitu pelatihan model, implementasi OCR, dan integrasi ke dalam aplikasi *web*. Setiap tahap diikuti dengan evaluasi untuk menilai kinerja teknis dan kegunaan sistem. Model YOLOv10 dievaluasi menggunakan metrik *mean Average Precision* (mAP), *recall*, dan *precision*, sedangkan kinerja OCR diukur menggunakan *Character Error Rate* (CER). Aspek kegunaan dinilai melalui survei menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan *User Acceptance Test* (UAT). Berikut rumus untuk menghitung masing-masing metrik evaluasi (Prastiwinarti *et al.*, 2023).

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

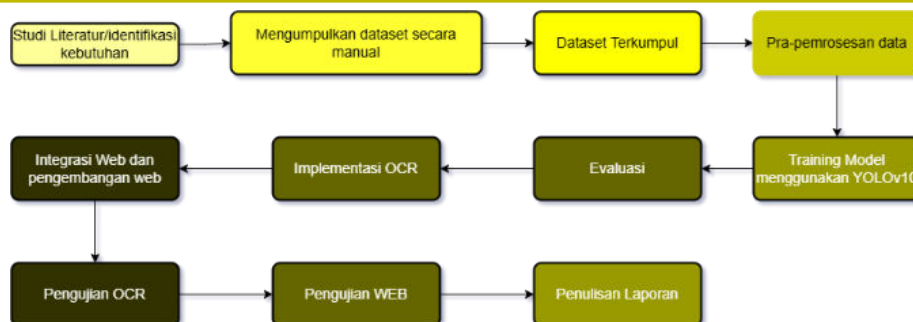
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$mAP = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n AP_k$$

$$CER = \frac{\text{Number of incorrect characters}}{\text{Total number of characters in the reference text}}$$

$$Accuracy = (1 - CER) \times 100\%$$

Adapun tahapan sistematis penelitian yang dilakukan mulai dari awal hingga akhir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Tahapan sistematis penelitian ini diawali dengan studi literatur dan identifikasi kebutuhan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan penelitian, perumusan pertanyaan penelitian, serta penetapan tujuan dan manfaat penelitian yang seluruhnya didasarkan pada kajian literatur secara mendalam. Proses identifikasi kebutuhan bertujuan untuk memastikan seluruh keperluan penelitian terdefinisi dengan jelas.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan dataset yang dilakukan secara manual menggunakan kamera. Dataset terdiri atas sedikitnya 50 citra tabel informasi nilai gizi dari produk makanan dan minuman kemasan yang umum dijumpai di Indonesia. Dalam penelitian ini terkumpul sebanyak 79 data sebelum augmentasi dan 223 data setelah dilakukan proses augmentasi. Pengambilan gambar dilakukan dari berbagai sudut dan kondisi pencahayaan yang berbeda. Setelah data terkumpul, dilakukan pra-pemrosesan yang mencakup anotasi data untuk mendefinisikan *bounding box* serta augmentasi data seperti rotasi, penyesuaian kecerahan, dan saturasi guna memperkaya variasi dataset. Tahapan ini menghasilkan dataset yang bersih dan beragam, sehingga siap digunakan dalam proses pelatihan model.

Pelatihan model dilakukan dengan menggunakan YOLOv10 untuk mendeteksi tabel informasi gizi dan baris nutrisi secara individual pada citra. Dataset dibagi menjadi data pelatihan, validasi, dan pengujian dengan perbandingan 80:10:10. Model dengan performa terbaik kemudian dipilih untuk diintegrasikan ke dalam aplikasi *web*. Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan metrik *mean Average Precision* (mAP), *precision*, dan *recall*.

Selanjutnya, dilakukan implementasi *Optical Character Recognition* (OCR) pada tabel informasi gizi yang terdeteksi menggunakan *EasyOCR*. Proses *post-processing* mencakup pemeriksaan kesamaan teks serta ekstraksi berbasis aturan menggunakan *regular expressions* untuk memperoleh informasi gizi yang relevan. Model deteksi dan modul OCR yang telah dikembangkan kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi *web* melalui *backend FastAPI*. Antarmuka *web* dibangun menggunakan *ReactJS* untuk menampilkan hasil analisis dan visualisasi data gizi.

Pengujian OCR dilakukan dengan menggunakan citra tabel informasi gizi dalam berbagai kondisi guna mengukur tingkat akurasi hasil ekstraksi teks. Pengukuran dilakukan menggunakan *Character Error Rate* (CER) dengan membandingkan hasil ekstraksi terhadap *ground truth*. Sementara itu, pengujian



aplikasi *web* dilakukan melalui *black-box testing*, *System Usability Scale* (SUS), dan *User Acceptance Testing* (UAT). Evaluasi ini mencakup penilaian internal serta uji coba oleh pengguna untuk menilai aspek kegunaan dan fungsionalitas, sekaligus memberikan masukan bagi pengembangan di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

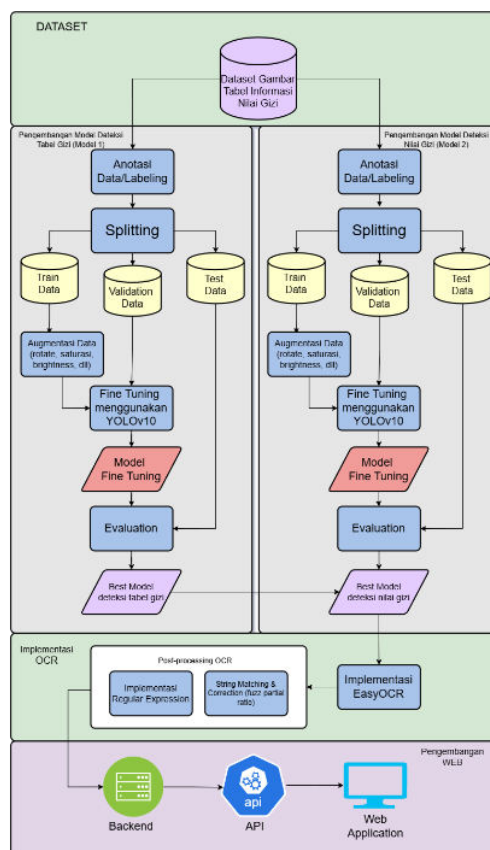
Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem perangkat lunak. Pada penelitian ini, beberapa jenis kebutuhan dianalisis, meliputi kebutuhan untuk pengembangan model dan *Optical Character Recognition* (OCR), pengembangan situs *web*, kebutuhan perangkat keras, serta perangkat lunak pendukung yang akan digunakan. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk mendukung dan mempermudah proses pengembangan sistem.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas citra atau foto tabel informasi nilai gizi yang terdapat pada produk kemasan yang beredar di Indonesia. Pemilihan sumber data ini bertujuan untuk menjaga konsistensi data dan menghindari penggunaan bahasa selain bahasa Indonesia atau bahasa Inggris yang berpotensi memengaruhi kinerja model. Jumlah target data yang dikumpulkan adalah minimal 50 foto, diambil secara manual menggunakan kamera ponsel pintar. Kondisi data yang dipilih dibagi menjadi lima kelompok, yaitu latar belakang gelap, latar belakang terang, variasi warna latar belakang, permukaan kemasan yang tidak rata, dan tabel vertikal memanjang. Kondisi ini dipilih untuk memastikan keberagaman data, sehingga dapat merepresentasikan berbagai format kemasan secara lebih baik. Dataset ini digunakan untuk mengembangkan dua model, yaitu model pendeteksi tabel informasi nilai gizi dan model pendeteksi setiap nilai gizi yang terdapat dalam tabel. Sebelum digunakan untuk pelatihan, dataset dibagi menjadi *training set*, *validation set*, dan *testing set*.

Kebutuhan model mencakup kemampuan mendeteksi objek berukuran kecil, kemampuan untuk dilatih menggunakan *custom* dataset, kecepatan deteksi dengan target waktu keluaran kurang dari 60 detik, serta penggunaan arsitektur modern. Kebutuhan ini diharapkan dapat terpenuhi untuk menghasilkan model yang cepat dan berkualitas tinggi. Kebutuhan OCR mencakup kemampuan mendeteksi teks berbahasa Indonesia, dukungan untuk *post-processing* menggunakan *regular expressions* guna mengekstrak bagian teks tertentu, serta kecepatan ekstraksi dengan target waktu keluaran kurang dari 60 detik. Fitur-fitur ini diharapkan dapat menghasilkan keluaran ekstraksi yang akurat dan siap digunakan pada tahap pemrosesan berikutnya. Kebutuhan fungsional pada situs *web* yang dikembangkan dibagi menjadi dua komponen utama, yaitu proses *input* dan *output*. Pada proses *input*, pengguna dapat mengisi formulir dan mengambil foto menggunakan kamera. Setelah proses deteksi selesai, pengguna dapat melihat visualisasi hasil secara rinci pada tahap *output*. Sistem juga harus mampu berjalan secara optimal di perangkat dengan spesifikasi terbatas tanpa mengorbankan akurasi deteksi. Antarmuka pengguna dirancang agar intuitif dan mudah digunakan oleh berbagai kalangan tanpa memerlukan pelatihan khusus. Sistem harus mendukung integrasi dengan layanan pihak ketiga untuk memperluas fungsionalitas di masa depan.

Hasil Rancangan Penelitian



Gambar 2. Rancangan Penelitian.

Gambar 2 menggambarkan alur kerja penelitian secara keseluruhan yang terdiri atas dua model utama, yaitu model deteksi tabel informasi nilai gizi dan model deteksi nilai gizi. Model pertama bertugas mendeteksi area tabel informasi nilai gizi, sedangkan model kedua mengidentifikasi setiap nilai gizi yang terdapat di dalam tabel terdeteksi. Setelah tabel informasi nilai gizi terdeteksi, proses dilanjutkan dengan deteksi nilai gizi, kemudian diikuti dengan penerapan *Optical Character Recognition* (OCR) dan pengembangan situs *web*.

Dataset dan Preprocessing

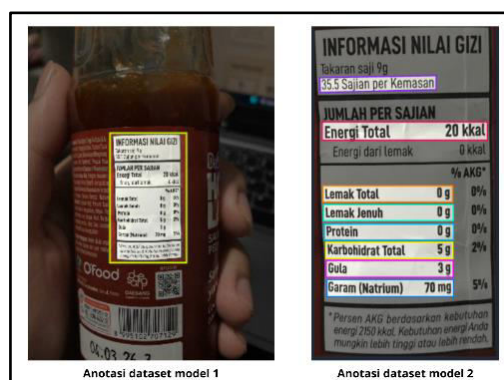
Untuk pelatihan model deteksi tabel informasi nilai gizi, terkumpul sebanyak 79 citra pra-augmentasi yang berasal dari 77 produk makanan kemasan berbeda yang diperoleh dari *minimarket* lokal di Indonesia. Keberagaman ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model. Sementara itu, dataset untuk pelatihan model deteksi nilai gizi terdiri atas 69 citra pra-augmentasi hasil pemotongan (*cropped images*) yang hanya berfokus pada area tabel tanpa gangguan latar belakang. Setelah proses pengumpulan data, dilakukan tahap praproses (*preprocessing*) yang mencakup anotasi data dan augmentasi dataset. Teknik augmentasi yang digunakan antara lain penyesuaian tingkat kecerahan, rotasi, peningkatan saturasi, dan teknik lainnya. Langkah-langkah ini diambil untuk memastikan model dapat mengenali dan mendeteksi tabel informasi nilai gizi.

Proses anotasi dan augmentasi data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu anotasi dan augmentasi untuk model deteksi tabel informasi gizi, serta anotasi dan augmentasi untuk model deteksi nilai gizi. Augmentasi data dilakukan secara konservatif untuk menghindari perubahan signifikan pada struktur citra, mengingat objek target pada kedua model relatif kecil. Augmentasi yang berlebihan dapat berpotensi mengganggu konsistensi data. Teknik augmentasi yang digunakan sama untuk kedua model. Tabel 1 merangkum metode augmentasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Augmentasi Data.

No.	Augmentasi	Jangkauan
1	Rotate	Antara -5° to $+5^{\circ}$
2	Saturasi	Antara -25% to $+25\%$
3	Kecerahan	Antara -15% to $+15\%$

Metode anotasi yang digunakan pada kedua dataset memiliki perbedaan. Pada dataset pertama digunakan untuk model deteksi tabel informasi gizi, area citra yang dianotasi adalah bagian tabel informasi gizi secara keseluruhan, dengan satu kelas yang diberi label “table”. Sebaliknya, pada dataset kedua digunakan untuk model deteksi nilai gizi individual, anotasi dilakukan pada setiap bagian nilai gizi secara spesifik. Dataset ini mencakup delapan kelas, yaitu takaran saji per kemasan, energi total, lemak total, lemak jenuh, protein, karbohidrat, gula, dan garam.



Gambar 5. Anotasi Data.

Hasil Pelatihan Model YOLOv10

Tabel 2. Hyperparameter Training.

No.	Hyperparameter	Nilai
1	Epoch	100
2	Batch Size	12
3	Learning Rate	Auto
4	Momentum	0.9

Evaluasi YOLOv10 dalam penelitian ini menggunakan beberapa metrik, yaitu mAP50, mAP50-95, *precision*, *recall*, *latency*, dan GFLOPs. mAP50 mengacu pada *mean average precision* yang dihitung pada ambang *Intersection over Union* (IoU) sebesar 0,50 yang mengukur akurasi model dengan



mempertimbangkan deteksi yang relatif mudah. Sementara itu, mAP50-95 merupakan rata-rata *mean average precision* yang dihitung pada berbagai ambang IoU mulai dari 0,50 hingga 0,95, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja model pada tingkat kesulitan deteksi yang bervariasi (Ali *et al.*, 2024). *Precision* menunjukkan tingkat ketepatan deteksi objek, yakni proporsi deteksi yang benar. *Recall* mengukur kemampuan model untuk mengidentifikasi seluruh objek yang ada dalam citra. Setelah proses pelatihan selesai, diperoleh hasil evaluasi untuk masing-masing model.

Tabel 3. Performa Model 1 (Deteksi Tabel Gizi),

Metriks	Model YOLOv10-M
mAP50	0.995
mAP50-95	0.911
<i>Precision</i>	0.992
<i>Recall</i>	1
<i>Latency</i>	50.3ms
FLOPs	63.4G

Hasil evaluasi model YOLOv10-M untuk deteksi tabel informasi nilai gizi menunjukkan kinerja yang sangat baik pada berbagai metrik. Model ini mencapai nilai mAP50 sebesar 0,995 dan mAP50-95 sebesar 0,911 yang mengindikasikan kemampuan deteksi objek dengan tingkat akurasi tinggi bahkan pada berbagai tingkat kesulitan, dengan presisi yang hampir sempurna. Nilai *precision* sebesar 0,992 menunjukkan bahwa hampir seluruh objek yang terdeteksi telah diidentifikasi dengan benar, sedangkan nilai *recall* sebesar 1,0 menandakan bahwa model berhasil mendeteksi seluruh kemunculan tabel informasi nilai gizi dalam dataset. Selain itu, dengan *inference latency* hanya sebesar 50,3 milidetik dan kompleksitas komputasi sebesar 63,4 GFLOPs, model ini tidak hanya menunjukkan akurasi yang tinggi, tetapi juga efisiensi pemrosesan yang baik, sehingga sangat sesuai untuk digunakan dalam aplikasi *real-time*. Hasil ini menunjukkan bahwa YOLOv10-M merupakan pilihan yang optimal untuk tugas ini.

Tabel 4. Performa Model 2 (Deteksi Nilai Gizi).

Metriks	Model YOLOv10-S
mAP50	0.731
mAP50-95	0.546
<i>Precision</i>	0.729
<i>Recall</i>	0.745
<i>Latency</i>	44.1ms
FLOPs	24.4G

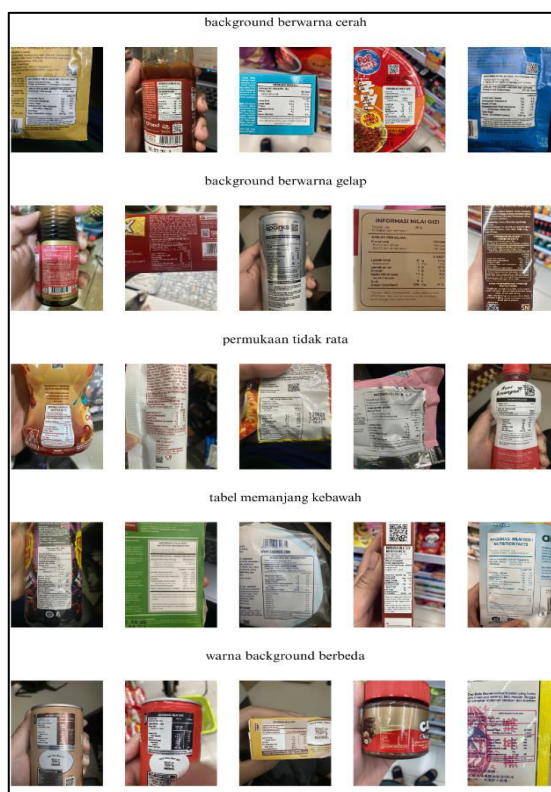
Hasil evaluasi model YOLOv10-S untuk deteksi nilai gizi individual menunjukkan tingkat kinerja yang moderat. Model ini memperoleh nilai mAP50 sebesar 0,731 dan mAP50-95 sebesar 0,546 yang menunjukkan bahwa meskipun model mampu mendeteksi nilai gizi dengan cukup baik, tingkat akurasinya menurun pada kasus yang lebih kompleks atau objek yang kurang jelas. Nilai *precision* sebesar 0,729 menunjukkan bahwa sekitar 73% nilai yang terdeteksi adalah benar, sedangkan nilai *recall* sebesar 0,745 berarti model mampu mendeteksi sekitar 74,5% dari seluruh kemunculan yang sebenarnya. Meskipun

akurasiya lebih rendah dibandingkan Model 1, model YOLOv10-S memiliki latensi rendah sebesar 44,1 milidetik dan beban komputasi yang ringan, hanya 24,4 GFLOPs. Karakteristik ini membuatnya efisien dan layak digunakan untuk penerapan *real-time* pada sistem dengan sumber daya terbatas, meskipun terdapat kompromi pada tingkat akurasi deteksi.

Hasil Evaluasi OCR

Setelah diperoleh model dengan kinerja terbaik, tahap selanjutnya adalah penerapan *Optical Character Recognition* (OCR). Sesuai dengan ruang lingkup permasalahan, penelitian ini menggunakan pustaka *EasyOCR*. *EasyOCR* berfungsi untuk melakukan ekstraksi teks. Namun, keluaran mentah dari OCR sering mengandung ketidakakuratan atau nilai ganda. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan langkah *post-processing* dengan mencocokkan *string* hasil ekstraksi terhadap nama kelas yang diharapkan, serta menggunakan *regular expression* untuk mengambil hanya nilai numerik dari informasi gizi.

Evaluasi OCR dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi hasil ekstraksi teks yang sekaligus mencerminkan kinerja keseluruhan sistem. Pengukuran dilakukan menggunakan metrik *Character Error Rate* (CER), dimana nilai CER dihitung dengan membandingkan hasil OCR dengan teks *ground truth* asli. Nilai akurasi kemudian diperoleh dengan mengurangi nilai CER dari satu. Pengujian dilakukan pada lima kondisi foto yang berbeda, masing-masing dengan lima sampel, yaitu latar belakang terang, latar belakang gelap, permukaan tidak rata, tabel memanjang kebawah, dan warna background berbeda.



Gambar 6. Sampel Pengujian OCR.



Tabel 5. Hasil Pengujian OCR.

No.	Kondisi	CER	CER(%)	Akurasi
1	Background Berwarna Cerah	0.0991	9.91%	90.09%
2	Background Berwarna Gelap	0.2062	20.62%	79.38%
3	Permukaan Tidak Rata	0.7352	73.52%	26.48%
4	Tabel Memanjang ke Bawah	0.1462	14.62%	85.38%
5	Warna Background Berbeda	0.4256	42.56%	57.44%

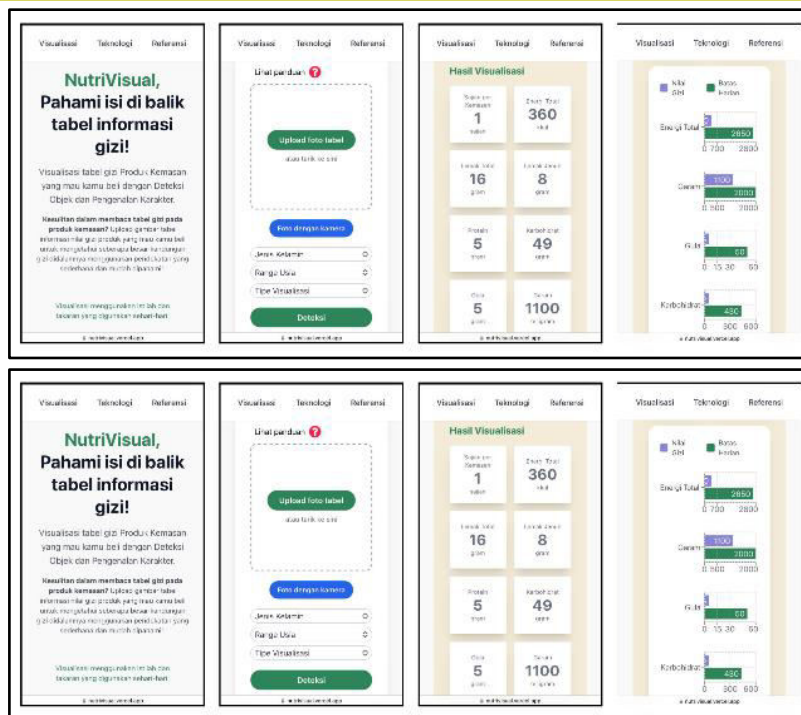
Tabel 5 menunjukkan hasil evaluasi OCR pada lima kondisi gambar yang berbeda. Kinerja terbaik dicapai pada kondisi latar belakang terang, dengan *Character Error Rate* (CER) rendah sebesar 0,0991 menghasilkan akurasi sebesar 90,09%. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan yang memadai secara signifikan meningkatkan akurasi OCR. Sebaliknya, kinerja terburuk ditemukan pada gambar yang diambil di permukaan tidak rata, dimana CER mencapai 0,7352 sehingga akurasinya hanya 26,48%. Hal ini mengindikasikan bahwa distorsi fisik atau ketidakteraturan pada struktur tabel memberikan dampak negatif yang besar terhadap proses ekstraksi teks.

Gambar dengan latar belakang gelap dan latar belakang dengan variasi warna juga menghasilkan tingkat kesalahan yang relatif tinggi, masing-masing dengan akurasi 79,38% dan 57,44% yang menegaskan sensitivitas OCR terhadap kontras latar belakang dan kompleksitas warna. Secara khusus, rendahnya akurasi pada gambar dengan latar belakang bervariasi disebabkan oleh gangguan dari proses *preprocessing* tambahan. Karena *EasyOCR* sudah memiliki *preprocessing* bawaan, penerapan langkah *preprocessing* eksternal dapat menurunkan kualitas gambar dan mengurangi kinerja OCR. Sementara itu, tabel dengan orientasi vertikal memanjang menghasilkan hasil yang moderat dengan akurasi sebesar 85,38%, menunjukkan bahwa orientasi tabel memengaruhi namun tidak secara signifikan menurunkan kinerja OCR. Secara keseluruhan, evaluasi ini menekankan pentingnya kualitas gambar, konsistensi latar belakang, dan keteraturan tata letak untuk mencapai hasil OCR yang optimal.

Hasil akurasi OCR pada latar belakang terang (90,09%) relatif sebanding dengan penelitian Shah *et al.* (2023) yang melaporkan keberhasilan ekstraksi tabel gizi dengan OCR, meskipun masih terbatas pada nutrisi tertentu. Namun, penelitian ini menunjukkan tantangan lebih besar pada kondisi permukaan tidak rata yang tidak dilaporkan secara detail. Hal ini menegaskan kontribusi penelitian ini dalam menguji OCR pada skenario nyata yang lebih beragam. Variasi pencahayaan dan bayangan pada permukaan kemasan turut memengaruhi hasil pembacaan OCR. Penelitian ini mengindikasikan perlunya pengembangan algoritma pra-pemrosesan gambar yang lebih adaptif terhadap kondisi dunia nyata. Penelitian ini juga membuka peluang untuk studi lanjutan yang lebih mendalam.

Antarmuka Web

Antarmuka pengguna dirancang berdasarkan kebutuhan fungsional sistem dan *wireframe* yang telah dikembangkan sebelumnya. Tujuan utama dari perancangan ini adalah untuk memastikan interaksi yang intuitif, sehingga pengguna dapat mengoperasikan sistem tanpa perlu mengakses atau memahami kode yang mendasarinya. Dengan demikian, sistem dapat digunakan secara efisien dan nyaman bahkan oleh pengguna non-teknis.



Gambar 7. Antarmuka Pengguna.

Evaluasi Aplikasi Web (SUS, UAT, NPS)

Penelitian ini melibatkan empat jenis pengujian, yaitu evaluasi OCR pada gambar dengan kualitas suboptimal, *black box testing*, *User Acceptance Testing* (UAT), dan *System Usability Scale* (SUS). Pengujian dilakukan secara independen (*black box*) maupun melibatkan pengguna akhir (UAT dan SUS). Sebanyak 22 responden berpartisipasi dalam pengisian kuesioner SUS, UAT, dan *Net Promoter Score* (NPS).

Black box testing dilaksanakan secara independen untuk mengevaluasi aspek fungsional maupun non-fungsional sistem (Maryanti *et al.*, 2023). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario yang telah ditentukan sebelumnya berjalan sesuai harapan dengan tingkat keberhasilan 100%. Namun, metode ini memiliki keterbatasan, karena hanya menguji skenario yang telah dirancang, sehingga potensi permasalahan di luar skenario tersebut masih dapat terjadi.

UAT (*User Acceptance Test*) adalah jenis pengujian kinerja yang dilakukan oleh pengguna akhir atau *klien* untuk memvalidasi atau menerima produk/sistem. Tujuan utama dari pengujian UAT ini adalah untuk memastikan alur berjalan dengan benar dari awal hingga akhir (Delimayanti *et al.*, 2022). Hasil pengujian menunjukkan nilai UAT sebesar 79,6% untuk kualitas model dan OCR, 88,2% untuk formulir deteksi, serta 86,4% untuk visualisasi. Nilai terendah pada kategori model dan OCR mengindikasikan bahwa komponen ini perlu menjadi prioritas perbaikan, mengingat kualitasnya memengaruhi kinerja fitur lain di dalam sistem.

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) terdiri dari 10 pertanyaan, lima bernada positif dan lima bernada negatif yang menghasilkan skor akhir pada rentang 0 hingga 100 (Hyzy *et al.*, 2022). Hasil SUS menunjukkan skor rata-rata sebesar 73,3 yang masuk dalam kategori "B" atau "Good". Hal ini menunjukkan



bahwa situs *web* secara umum dapat diterima dengan baik oleh pengguna. Meski demikian, peluang peningkatan fitur tetap terbuka karena responden yang terlibat hanya mewakili sebagian kecil dari calon pengguna potensial.

Sementara itu, *Net Promoter Score* (NPS) digunakan untuk mengukur loyalitas pengguna akhir berdasarkan satu pertanyaan, yaitu “Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan produk ini kepada teman atau kolega?”. Jawaban diberi skor antara 1 hingga 10 (Lee, 2018). Hasil NPS menunjukkan nilai sebesar 31,82% yang dikategorikan sebagai “*Good*”. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas pengguna merasa puas dan bersedia merekomendasikan situs *web*, meskipun masih terdapat responden pasif maupun detraktor, sehingga peningkatan berkelanjutan tetap diperlukan. Strategi perbaikan berfokus pada peningkatan pengalaman pengguna dan penguatan nilai tambah produk.

Diskusi dan Sintesis

Secara keseluruhan, integrasi YOLOv10 dan *EasyOCR* berhasil mendeteksi serta mengekstrak informasi gizi dengan performa baik pada kondisi standar, namun masih memiliki keterbatasan pada pencahayaan rendah, latar belakang bervariasi, dan permukaan tidak rata. Meskipun demikian, sistem ini berpotensi membantu konsumen memahami label gizi dengan cara yang lebih sederhana melalui visualisasi asupan harian dan ekuivalensi porsi makanan. Pengembangan lebih lanjut perlu difokuskan pada peningkatan akurasi OCR serta perluasan parameter nutrisi agar sistem dapat memberikan dukungan yang lebih komprehensif dalam pengambilan keputusan konsumsi.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi *web* untuk analisis tabel informasi gizi pada produk kemasan dengan memanfaatkan model YOLOv10 dan *EasyOCR*. Model YOLOv10-M menunjukkan performa sangat tinggi dengan mAP50 sebesar 0,995, sedangkan model YOLOv10-S mencapai mAP50 sebesar 0,731 yang relatif moderat namun efisien untuk deteksi nilai gizi individual. Aplikasi berbasis *ReactJS* dan *FastAPI* ini menunjukkan kinerja yang baik, dibuktikan dengan hasil evaluasi berupa kelayakan fungsional 100%, skor *User Acceptance Testing* (UAT) di atas 79%, skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 73,3, serta nilai *Net Promoter Score* (NPS) sebesar 31,82%. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dan diterima secara positif oleh pengguna serta memiliki potensi untuk diaplikasikan secara luas dalam mendukung transparansi informasi gizi.

SARAN

Untuk pengembangan selanjutnya, perlu dilakukan peningkatan akurasi model dan OCR, khususnya pada kondisi gambar yang menantang seperti pencahayaan rendah, latar belakang bervariasi, dan permukaan tidak rata. Selain itu, lingkup analisis gizi dapat diperluas dengan menambahkan parameter nutrisi lainnya. Aplikasi *web* ini juga dapat dikembangkan menjadi alat pemantauan asupan gizi harian yang terintegrasi, sehingga tidak hanya menampilkan analisis tabel gizi, tetapi juga membantu pengguna dalam mengelola pola makan secara berkelanjutan.



UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih terutama ditujukan kepada seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, U., Ismail, M. A., Habeeb, R. A. A., & Shah, S. R. A. (2024). Performance Evaluation of YOLO Models in Plant Disease Detection. *Journal of Informatics and Web Engineering*, 3(2), 199-211. <https://doi.org/10.33093/jiwe.2024.3.2.15>
- Badan Perlindungan Konsumen Nasional. (2013). *Hasil Kajian Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN) di Bidang Pangan terkait Perlindungan Konsumen*. Jakarta: Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN).
- Delimayanti, M. K., Lestari, U. P., & Prastiwinarti, W. (2022). Development of Integrated Web Application for Fishery Trading in Indonesia. In *Proceedings of the 6th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering* (pp. 493-497). Yogyakarta, Indonesia: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Fitri, N., Metty, M., & Yuliati, E. (2020). Pengetahuan dan Kebiasaan Membaca Label Informasi Nilai Gizi Makanan Kemasan Tidak Berhubungan dengan Status Gizi pada Mahasiswa Asrama Kutai Kartanegara di Yogyakarta. *Jurnal Gizido*, 12(1), 45-54. <https://doi.org/10.47718/gizi.v12i1.1120>
- Hyzy, M., Sloomaker, S. M., Cabrita, M., Postel, M. G., Hutten, M. M. R. V., & Hermens, H. J. (2022). System Usability Scale Benchmarking for Digital Health Apps: Meta-Analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(8), 1-11. <https://doi.org/10.2196/37290>
- Lee, S. (2018). Net Promoter Score: Using NPS to Measure IT Customer Support Satisfaction. In *Proceedings of the 2018 ACM SIGUCCS Annual Conference* (pp. 63-64). Orlando, USA: Association for Computing Machinery.
- Maryanti, D., Pangesti, A. R., & Suprihatiningsih, T. (2023). Black Box Testing for HIV AIDS Digital Counseling Website (D-Cohiva Apps) with State Transition Technique. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(Special Issue), 822-827. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.6087>
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 26 Tahun 2021 tentang Informasi Nilai Gizi pada Label Pangan Olahan. 2021. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. 2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2013 tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, dan Lemak serta Pesan Kesehatan. 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Prastiwinarti, W., Delimayanti, M. K., Pratama, Y. P., Rakhmawati, E. D., Wendho, H., & Adi, R. (2023). Perancangan Pemanfaatan *Machine Learning* untuk Deteksi Cacat Kemasan Produk. In *Seminar Nasional Inovasi Vokasi* (pp.



- 97-102). Depok, Indonesia: Politeknik Negeri Jakarta.
- Pratama, R. A. N., & Paradissa, L. V. (2023). Peran Dinas Kesehatan dalam Pembatasan Gula, Garam, Lemak, pada Pangan Siap Saji. *Jurnal Hukum Kesehatan Indonesia*, 3(2), 91-102. <https://doi.org/10.53337/jhki.v3i02.100>
- Shah, Y., Jariwala, N., Kachhia, B., & Shah, P. (2023). Delving Deep into NutriScan: Automated Nutrition Table Extraction and Ingredient Recognition. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(11), 1596-1601. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.56852>
- Sheela, A., Sankar, S., Mozhi, S. A., & Vignesh, C. K. (2024). NutriGaze: AI-Driven Dietary Planning with OCR and NLP. In *International Conference on Power, Energy, Control and Transmission Systems (ICPECTS)* (pp. 1-6). Chennai, India: Institute of Electrical and Electronics Engineers.