

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. *Metabolism* yang terjadi di dalam tubuh, tidak akan berjalan dengan baik jika kebutuhan akan vitamin dan mineral tidak terpenuhi [1]. Makanan yang dikonsumsi sangat mempengaruhi kesehatan manusia. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (2023) gizi adalah” zat makanan pokok yang diperlukan bagi pertumbuhan dan kesehatan badan”. Jadi makanan bergizi merupakan asupan utama yang diperlukan tubuh manusia supaya dapat memperoleh kesehatan yang optimal [2]. Dalam era di mana kesadaran akan pentingnya asupan nutrisi telah meningkat, deteksi bahan untuk resep makanan menjadi kunci dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan informasi makanan yang dapat memenuhi gizi dan nutrisi [3]. Upaya dalam memberikan rekomendasi resep makanan yang lebih personal dan relevan, deteksi bahan menjadi sangat diperlukan untuk menciptakan pengalaman memasak yang memuaskan [4].

Gen Z merupakan generasi yang tumbuh dan dibesarkan pada era digital. Gen Z dibesarkan dengan akses mudah terhadap teknologi digital seperti internet, smartphone, dan media sosial. Karena hal ini, Gen Z memiliki cara pandang dan cara hidup yang berbeda dari generasi sebelumnya. Gen Z lebih cenderung mengandalkan teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam proses belajar dan akademik [5]. Beberapa Gen Z mulai peduli akan kesehatan. Banyaknya penyakit tidak menular

seperti jantung, hipertensi, diabetes melitus hingga gangguan pencernaan tidak memandang usia. Dengan dunia digital di ujung jari dan melalui media sosial seperti *Youtube, Tik-Tok, Instagram*, Gen Z akan mencari tahu tentang kandungan gizi, bahan baku, pengolahan makanan serta tips-tips kesehatan lainnya. Produk *healty food* seperti jus buah, sayur serta makanan *Non MSG* perlahan bertambah peminatnya dari kalangan Gen Z, terlebih saat dan setelah pandemi *Covid-19*. Keinginan untuk hidup lebih sehat dan sebagai *self-reward* banyak didominasi oleh anak muda. Kesempatan emas ini diambil sebagai peluang bisnis untuk menawarkan makanan sehat dengan rasa yang lezat. Gen Z tumbuh dengan keinginan untuk tetap sehat dan penjelajahan akan berakhir pada pilihan yang tepat, yaitu makanan sehat dengan gizi seimbang. Bagi gen Z yang menyukai makanan dan minuman kekinian, sebaiknya perhatikan kebersihan makanan mulai dari kemasan, penyajian dan bahan baku yang digunakan. Selanjutnya, perhatikan juga nilai gizi. Pada makanan kemasan kekinian dapat dilihat nilai gizi pada label kemasan. Apakah makanan dan minuman tersebut mengandung gula, kalori, natrium hingga ke alergen (bahan yang menyebabkan alergi pada tubuh) [6]. Deteksi bahan memainkan peran sentral dalam pengembangan teknologi makanan dan nutrisi. Dengan menggunakan teknik pengolahan citra dan deep learning, deteksi bahan tidak hanya memahami ciri-ciri *visual* bahan makanan, tetapi juga dapat memperhitungkan variasi warna, tekstur, dan bentuk yang khas untuk setiap jenisnya. Proses ini memberikan dasar yang kuat untuk peningkatan akurasi dalam membedakan bahan yang serupa, sehingga sistem dapat memberikan informasi yang lebih rinci tentang masing-masing bahan [7].

Penelitian terkait deteksi dan rekomendasi telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan teknologi *Computer Vision (CV)*, *Natural Language Processing (NLP)*, *Data Science*, *Reinforcement Learning* dan *technical AI*. Aplikasi ini menggunakan teknologi tersebut untuk mendeteksi makanan dan merekomendasi resep masakan, oleh karena itu hal ini adalah salah satu bentuk penerapan AI dengan tujuan untuk membantu manusia dalam kegiatan memasak. Model yang digunakan untuk membangun aplikasi pendeteksi makanan adalah YOLOv8. Model rekomendasi masakan dibangun menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*. Berdasarkan pemahaman deteksi bahan, kebutuhan rekomendasi makanan yang personal, dan pemanfaatan YOLO dalam penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *mobile* yang menggabungkan deteksi bahan makanan menggunakan metode YOLOv8 untuk memberikan rekomendasi resep makanan yang inovatif dan efektif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang praktis dan responsif dalam menyediakan rekomendasi makanan yang lebih baik dan sesuai dengan preferensi individu.

Dalam mengembangkan sistem deteksi bahan makanan untuk rekomendasi resep makanan berbasis *mobile*, metode *You Only Look Once (YOLO)* dipilih karena relevan dan efisien. YOLO, sebagai pendekatan dalam *deep learning*, menggabungkan kecepatan dan akurasi, menjadikannya ideal untuk aplikasi *mobile* yang responsif [8]. Kemampuan YOLO untuk deteksi objek *real-time* meningkatkan pengalaman pengguna, terutama dalam mencari inspirasi resep melalui gambar atau video. Keunggulan ini memastikan sistem memberikan informasi secara cepat, memenuhi

kebutuhan dinamis dalam merencanakan dan memasak hidangan. Implementasi YOLO dalam deteksi bahan juga mendukung keberlanjutan dan fleksibilitas sistem, memungkinkan adaptasi untuk mengenali berbagai jenis bahan makanan, dan membuka peluang pengembangan kecerdasan buatan yang lebih canggih melalui data deteksi bahan dari penggunaan aplikasi [9]. Berdasarkan pemahaman deteksi bahan, kebutuhan rekomendasi makanan yang personal, dan pemanfaatan YOLO dalam penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis mobile yang menggabungkan deteksi bahan menggunakan metode YOLOv8 untuk mengenali jenis-jenis bahan makanan dengan cepat dan akurat, seperti mendeteksi bahan makanan dari gambar makanan untuk melihat resep atau sebaliknya mendeteksi bahan makanan secara langsung untuk melihat resep masakan. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk merekomendasikan resep makanan yang sesuai dengan bahan-bahan yang tersedia. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang praktis dan responsif dalam menyediakan rekomendasi makanan yang lebih baik dan sesuai dengan preferensi individu.

1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah dengan tujuan agar mendapatkan hasil yang optimal. Batasan tersebut antara lain:

1. Deteksi terbatas pada jenis sayuran brokoli, kentang, dan wortel berdasarkan ketersediaan data dan relevansi.
2. Aplikasi difokuskan pada mobile android tanpa membahas *platform* lain.
3. Keakuratan deteksi bergantung dari data yang diperoleh.

4. Sistem hanya bisa *upload* gambar atau mengambil gambar, tidak adanya *realtime* deteksi dan *upload video*.
5. Data menu masakan hanya untuk resep masakan Indonesia.
6. Resep masakan bergantung pada ketersediaan data dan relevansi.

1.3 Tujuan dan Mafaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dibuatnya aplikasi ini untuk rekomendasi menu sehat bagi Gen Z dengan mendeteksi bahan menggunakan metode YOLOv8.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dibuatnya aplikasi rekomendasi resep dengan fitur deteksi bahan makanan berbasis android ini adalah:

1. Bagi Pengguna

- a. Memberikan informasi lebih rinci tentang jenis bahan makanan dalam hidangan, membantu dalam memahami dan meningkatkan asupan nutrisi sehari-hari.
- b. Menyediakan rekomendasi resep makanan yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan nutrisi dan mempermudah proses memasak sehari-hari.

1.4 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini, fokus ditujukan pada pengembangan aplikasi deteksi bahan makanan untuk rekomendasi resep makanan dengan menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) V8 berbasis Android. Tujuan utama penelitian ini adalah

menciptakan sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi bahan makanan yang dapat dijadikan rekomendasi untuk resep makanan. Aplikasi ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang praktis dan responsif dalam menyediakan rekomendasi makanan yang lebih baik dan sesuai dengan preferensi individu.

Penelitian deteksi sayuran pernah dilakukan dengan menggunakan *dataset* berupa 17 jenis sayur dan 2.550 gambar sayur. Proses klasifikasi jenis sayuran menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) karena memiliki kemampuan yang baik dalam klasifikasi objek citra. Proses uji coba dilakukan menggunakan lima *smartphone* dengan sistem operasi berbasis web. Proses perancangan aplikasi berbasis web ini menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan modul *Tensorflow* untuk proses *testing* dan *training* data. Hasil akhir *test* akurasi pada sayuran menghasilkan tingkat keakuratan rata-rata mengenali jenis sayuran sebesar 70% dengan salah satu hasil pengujian klasifikasi terhadap sayur menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 86% [10].

Penelitian lainnya juga pernah dilakukan dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan jumlah 15 *datasets* dengan total 3000 data gambar. Peneliti melakukan *training datasets* dengan 3 macam *Epoch*, diantaranya adalah 20 *Epoch*, 50 *Epoch*, dan 100 *Epoch*. *Training* tersebut menghasilkan *accuracy* dan *training loss*, dengan akurasi tertinggi dimiliki *Epoch* 50, dan *Epoch* 100 dan tingkat *training loss* paling rendah dimiliki *Epoch* 100 dengan jumlah sebesar 0.609. Namun setelah model dilakukan deployment, hasil akurasi yang didapatkan tidak sebesar dengan pengujian yang dilakukan pada Google Colab. Pengujian dilakukan pada beberapa objek,

diantaranya adalah wortel mendapatkan akurasi 69%, kubis mendapatkan akurasi 53%, dan pepaya mendapatkan akurasi 82%. Perbedaan hasil akurasi kemungkinan disebabkan oleh objek yang kurang identik dengan datasets atau bisa juga disebabkan oleh model yang belum sempurna. Walaupun begitu, aplikasi ini sudah dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi jenis sayuran [11].

Penelitian tentang deteksi menggunakan metode YOLO v5 juga pernah dilakukan dengan hasil model deteksi objek yang siap diimplementasikan dalam aplikasi Android atau situs *web* untuk mendeteksi gambar makanan Indonesia yang dapat diestimasi untuk setiap nutrisi. Berdasarkan hasil deteksi, diperoleh akurasi rata-rata sebesar 98,6%, presisi sebesar 95%, *recall* sebesar 95,3%, dan *F1-Score* sebesar 95%. Hasil deteksi tersebut kemudian digunakan untuk memperkirakan nutrisi dengan mengambil informasi per porsi dari situs web *FatSecret* Indonesia. Dari percobaan yang dilakukan pada tujuh gambar makanan Indonesia, estimasi dilakukan dengan baik dengan menampilkan berbagai informasi nutrisi termasuk energi, protein, lemak, dan karbohidrat [12].

Penelitian lainnya membangun, melatih, dan menguji dataset tomat yang terdiri dari 3098 gambar dan 3 klasifikasi. Kinerja dari algoritma yang diusulkan ini dibandingkan dengan algoritma *SSD*, *Faster R-CNN*, *YOLOv4*, *YOLOv5*, dan *YOLOv7*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jaringan YOLOv8s yang ditingkatkan memiliki nilai loss yang lebih rendah dan mAP (*mean average precision*) sebesar 93.4%. Peningkatan ini 1.5% dibandingkan sebelum ditingkatkan. Selain itu, ukuran model berkurang secara signifikan dari 22 MB menjadi 16 MB, dengan kecepatan deteksi

138.8 FPS yang memenuhi persyaratan deteksi *real-time*. Dengan kata lain, metode yang diusulkan ini menyeimbangkan antara ukuran model dan presisi deteksi, sehingga cocok untuk kebutuhan deteksi tomat di bidang pertanian. Model penelitian ini diharapkan dapat menjadi pendukung teknis untuk robot pemetik tomat agar proses petik tomat menjadi lebih cepat dan akurat [13].

Penelitian tentang aplikasi mobile untuk deteksi pernah dilakukan, Penelitian ini mengusulkan aplikasi mobile untuk deteksi empat penyakit umum pada pohon *strawberry*. Aplikasi ini menggunakan kombinasi teknologi pemrosesan citra dan jaringan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan perubahan ukuran, warna, dan bentuk pada permukaan buah. Peneliti menguji berbagai versi model YOLOv8 dengan input RGB untuk mendeteksi penyakit pada *strawberry* dan memberikan penilaian. Model YOLOv8n dengan jumlah parameter paling sedikit (11 juta) namun menghasilkan akurasi tertinggi (rata-rata 87.9%) dibandingkan model YOLOv8 lainnya. Pendekatan yang diusulkan ini menjadi solusi potensial untuk deteksi penyakit pada *strawberry* [14].

Dengan demikian, penelitian mengenai aplikasi rekomendasi resep masakan dengan fitur deteksi bahan makanan berbasis *Mobile* ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melibatkan berbagai studi kasus. Tahap implementasi yang dilakukan untuk pembuatan sistem ini sesuai dengan perancangan fungsionalitas yang telah dirancang sebelumnya, memastikan bahwa semua fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Untuk melihat tabel penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No	Tahun	Peneliti	Hasil	Pembeda
1	2022	A. R. Hidayat dan V. Lusiana	Akhir test akurasi pada sayuran menghasilkan tingkat keakuratan rata-rata mengenali jenis sayuran sebesar 70% dengan salah satu hasil pengujian klasifikasi terhadap sayur menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 86%.	Tidak diimplementasikan ke dalam <i>platform</i> berbasis <i>mobile</i> maupun <i>website</i>
2	2023	R. S. Budiawan1 and B. Hartono	Menghasilkan aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan untuk klasifikasi.	Hanya sampai deteksi sayur tidak ada fitur lainnya

No	Tahun	Peneliti	Hasil	Pembeda
3	2023	G. C. Utami, C. R. Widiawati dan P. Subarkah	Hasil deteksi, diperoleh akurasi rata- rata sebesar 98,6%, presisi sebesar 95%, <i>recall</i> sebesar 95,3%, dan <i>F1-Score</i> sebesar 95%.	Tidak diimplementasikan ke dalam <i>platform</i> berbasis <i>mobile</i> maupun <i>web</i>

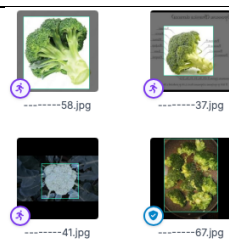
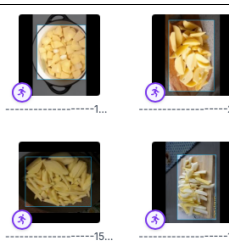
No	Tahun	Peneliti	Hasil	Pembeda
4	2023	G. Yang, J. W. Nie, H. Yang and S. Yu	<ul style="list-style-type: none"> - mAP 93.4% (meningkat 1.5% dari sebelumnya) - Presisi meningkat 2% - <i>Recall rate</i> meningkat 0.8% - Ukuran model berkurang dari 22 MB menjadi 16 MB - Kecepatan deteksi 138.8 FPS 	<p>Kutipan ini berfokus pada keunggulan metode yang diusulkan dibandingkan dengan metode deteksi objek lain. Namun, tidak secara langsung membahas kekurangannya. Beberapa poin yang bisa diinvestigasi lebih lanjut sebagai potensi kekurangan adalah kemampuan generalisasi, perbandingan dengan metode lain di luar</p>

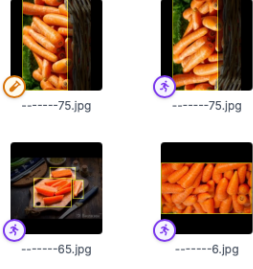
No	Tahun	Peneliti	Hasil	Pembeda
				YOLO, dan konsumsi daya.
5	2023	T. V. Tran, Q. -. H. D. Ba, K. T. Tran, D. H. Nguyen, D. C. Dang dan V. -. L. Dinh,	-Mendeteksi 4 penyakit umum pada pohon strawberry - Akurasi rata-rata 87.9% -Menggunakan model YOLOv8n dengan parameter paling sedikit (11 juta)	- Belum diuji dengan <i>dataset</i> yang lebih besar dan beragam - Belum diuji di lapangan - Tidak dijelaskan tentang cara aplikasi <i>mobile</i> digunakan

1.5 Data Penelitian

Dalam proses pengumpulan data, *Dataset* yang digunakan adalah bahan makanan yaitu sayuran, kumpulan gambar sayuran yang representatif untuk melatih dan menguji model deteksi bahan makanan, *Dataset* ini diperoleh dari *Roboflow* yang mencakup variasi gambar sayuran dan kondisi pencahayaan, gambar sayuran yang digunakan untuk dilatih yaitu brokoli, kentang, dan wortel. Setelah *dataset* terkumpul, kemudian dilakukan *labelling* menggunakan *Roboflow* untuk menandai objek-objek yang relevan yaitu brokoli, kentang, dan wortel. Jumlah gambar untuk brokoli yaitu 514, kentang 884, sedangkan wortel 1174. Berikut jumlah dan label dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Tabel Dataset

No	Label	Jumlah (<i>frame</i>)	Gambar
1	Brokoli	514	 <p>The image shows four small square thumbnails of broccoli. Each thumbnail has a purple bounding box around the broccoli and a small purple circle with a white asterisk below it. The filenames are: top-left '-----58.jpg', top-right '-----37.jpg', bottom-left '-----41.jpg', and bottom-right '-----67.jpg'.</p>
2	Kentang	884	 <p>The image shows four small square thumbnails of potatoes. Each thumbnail has a purple bounding box around the potatoes and a small purple circle with a white asterisk below it. The filenames are: top-left '-----1...', top-right '-----2...', bottom-left '-----15...', and bottom-right '-----1j...'.</p>

3	Wortel	1174	
---	--------	------	---

1.6 Alat Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa beberapa alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Tabel Alat Penelitian

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	<i>YOLOv8 framework</i>	Mendeteksi objek.
2	<i>Python</i>	Kompatibel dengan YOLOv8 dan modul-modul pendukung
3	<i>Visual code</i>	Membantu dalam pengkodean atau pembuatan aplikasi mobile.
4	<i>React Native</i>	Mengimplementasikan <i>front-end</i> menggunakan <i>framework react native</i>