

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hipertensi merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang perlu mendapat perhatian karena dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Tegal dalam tabel Banyaknya Kasus Penyakit Menurut Sepuluh Diagnosa Penyakit Terbanyak di Kota Tegal, 2021, hipertensi tercatat sebanyak 21.893 kasus dan termasuk dalam sepuluh diagnosis penyakit terbanyak di Kota Tegal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan kesehatan yang berkaitan dengan tekanan darah perlu mendapat perhatian sejak dini. Perhatian terhadap kesehatan tersebut penting dilakukan tidak hanya pada masyarakat yang telah mengalami gangguan kesehatan, tetapi juga sebagai upaya pencegahan pada remaja hingga dewasa. Oleh karena itu, diperlukan perhatian terhadap pola hidup dan konsumsi makanan sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan sejak usia remaja hingga dewasa [1].

Pengendalian konsumsi natrium membutuhkan pengetahuan mengenai kandungan zat gizi pada makanan yang dikonsumsi. Salah satu sumber informasi tersebut terdapat pada Label Informasi Nilai Gizi yang mencantumkan kandungan zat gizi dan ukuran sajian. Namun, kemampuan memahami informasi pada label masih dapat menjadi kendala bagi masyarakat usia produktif. Informasi mengenai kandungan zat gizi dan

ukuran sajian perlu dipahami agar jumlah konsumsi dapat diketahui dengan tepat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa remaja dan dewasa membutuhkan cara yang lebih mudah untuk memperoleh dan memahami informasi gizi pada makanan kemasan [2].

Label Informasi Nilai Gizi dapat membantu konsumen mempertimbangkan kandungan gizi sebelum memilih makanan. Namun, tidak semua konsumen membaca dan memanfaatkan informasi tersebut secara optimal karena informasi pada label dapat membutuhkan perhatian dan pemahaman tertentu. Banyaknya informasi yang tercantum pada kemasan juga dapat menyulitkan konsumen ketika ingin menemukan informasi tertentu. Kondisi tersebut dapat menyebabkan informasi penting seperti kandungan natrium kurang diperhatikan dalam menentukan makanan yang dikonsumsi. Oleh karena itu, penyampaian informasi gizi yang lebih sederhana diperlukan agar remaja dan dewasa dapat menggunakannya dengan lebih mudah [3].

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengurangi proses pembacaan label secara manual adalah *Optical Character Recognition (OCR)*. *OCR* memungkinkan teks pada citra label makanan dikenali dan diubah menjadi informasi yang dapat diproses oleh sistem. Hasil pengenalan teks pada label makanan dapat dipengaruhi oleh kondisi kemasan dan kualitas citra yang digunakan. Perbedaan material, bentuk, dan tampilan label dapat menyebabkan hasil pengenalan tidak selalu sama. Oleh karena itu, penerapan *OCR* pada aplikasi pemindai Label Informasi Nilai

Gizi perlu diuji untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali informasi yang dibutuhkan [4].

Perkembangan aplikasi *mobile* memberikan peluang untuk membantu remaja dan dewasa melakukan pencatatan konsumsi makanan secara lebih praktis. Aplikasi dapat digunakan untuk mencatat makanan dan informasi zat gizi yang dikonsumsi sehingga pengguna tidak sepenuhnya bergantung pada pencatatan manual. Data yang dicatat melalui aplikasi dapat memberikan gambaran mengenai asupan makanan yang telah dikonsumsi. Pemanfaatan teknologi tersebut dapat membantu proses pencatatan dilakukan menggunakan perangkat yang digunakan sehari-hari. Dengan demikian, aplikasi *mobile* dapat menjadi media pendukung dalam pencatatan konsumsi makanan [5].

Selain pencatatan, aplikasi *mobile* dapat digunakan untuk membantu pengguna melakukan pemantauan konsumsi secara mandiri. Pemantauan secara teratur dapat membantu pengguna mengetahui pola konsumsi makanan yang telah dilakukan. Informasi yang tersimpan dalam aplikasi dapat digunakan kembali ketika pengguna ingin melihat data konsumsi sebelumnya. Hal tersebut membuat proses pemantauan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dibandingkan pencatatan yang tidak tersimpan. Oleh karena itu, teknologi *mobile* memiliki peluang untuk membantu remaja dan dewasa melakukan pemantauan konsumsi makanan secara lebih mudah [6].

Informasi yang tersedia pada label makanan belum tentu mudah dipahami oleh setiap konsumen. Kesulitan memahami istilah, angka, dan

informasi gizi dapat menyebabkan sebagian informasi pada kemasan tidak digunakan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan tidak cukup hanya mengambil teks dari label, tetapi juga perlu membantu pengguna memperoleh informasi penting secara lebih sederhana. Informasi yang telah diperoleh perlu disajikan dengan cara yang mudah digunakan oleh konsumen. Dengan demikian, penyederhanaan informasi menjadi bagian penting dalam membantu remaja dan dewasa memahami kandungan gizi makanan [7].

Pengenalan label makanan secara otomatis juga memiliki tantangan karena kondisi produk dan lingkungan pengambilan gambar dapat berbeda-beda. Posisi objek, tampilan label, bentuk kemasan, serta kualitas citra dapat memengaruhi proses pengenalan. Kondisi tersebut menjadi penting ketika teknologi *OCR* digunakan secara langsung melalui kamera perangkat pengguna. Hasil pengenalan yang kurang tepat dapat memengaruhi informasi yang digunakan dalam proses selanjutnya. Oleh karena itu, kemampuan *OCR* perlu diketahui melalui pengujian pada Label Informasi Nilai Gizi yang menjadi objek pemindaian [8].

Informasi makanan yang diperoleh dari proses pemindaian juga perlu disimpan agar dapat digunakan kembali dalam pemantauan. Pengelolaan data secara terstruktur memungkinkan informasi produk dan kandungan zat gizi digunakan pada proses berikutnya. Data yang tersimpan dapat menjadi riwayat yang membantu pengguna melihat kembali informasi konsumsi sebelumnya. Penyimpanan tersebut membuat hasil pemindaian

tidak hanya digunakan pada saat proses pemindaian berlangsung. Oleh karena itu, pengelolaan informasi makanan menjadi bagian penting dalam sistem pemantauan konsumsi [9].

Penyajian informasi gizi yang lebih sederhana dapat membantu konsumen mengenali dan membandingkan kandungan gizi suatu produk. Informasi yang mudah dikenali dapat membantu pengguna mempertimbangkan kandungan gizi sebelum mengonsumsi makanan. Pendekatan berbasis teknologi juga dapat membantu menyampaikan informasi tersebut dengan cara yang lebih praktis. Hal ini menjadi penting bagi remaja dan dewasa yang membutuhkan informasi secara cepat ketika memilih makanan. Dengan demikian, penyederhanaan informasi gizi dapat mendukung pemanfaatan Label Informasi Nilai Gizi dalam kehidupan sehari-hari [10].

Pemanfaatan Label Informasi Nilai Gizi juga dipengaruhi oleh pengetahuan dan kebiasaan konsumen. Pemahaman mengenai informasi gizi dapat membantu seseorang menggunakan label sebagai pertimbangan dalam memilih makanan. Namun, sebagian konsumen masih dapat mengalami kesulitan dalam memahami dan menggunakan informasi yang tersedia. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap cara yang dapat membantu pengguna memperoleh informasi penting tanpa harus memahami seluruh bagian label secara manual. Pendekatan tersebut diharapkan dapat membantu remaja dan dewasa menggunakan informasi gizi dengan lebih mudah [11].

Teknologi *mobile* juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung kebiasaan konsumsi garam yang lebih sehat. Aplikasi dapat memberikan informasi dan dukungan kepada pengguna dalam memperhatikan jumlah garam yang dikonsumsi. Pemantauan melalui perangkat *mobile* memungkinkan pengguna memperoleh dukungan yang lebih dekat dengan aktivitas konsumsi sehari-hari. Hal tersebut dapat membantu pengguna lebih memperhatikan jumlah garam atau natrium yang dikonsumsi. Dengan demikian, teknologi *mobile* memiliki potensi untuk mendukung upaya pengendalian konsumsi natrium [12].

Selain kandungan natrium, informasi takaran sajian perlu diperhatikan karena jumlah natrium yang dikonsumsi bergantung pada jumlah makanan yang dikonsumsi. Informasi takaran sajian dan jumlah sajian per kemasan pada Label Informasi Nilai Gizi dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah konsumsi. Teknologi berbasis gambar juga menunjukkan bahwa informasi mengenai ukuran atau porsi dapat diproses menggunakan perangkat *smartphone*. Hal tersebut memperkuat pentingnya informasi sajian dalam proses pengolahan data makanan. Oleh karena itu, takaran sajian dan jumlah sajian per kemasan menjadi informasi yang perlu diperhatikan dalam perhitungan konsumsi natrium [13].

Aplikasi *mobile* juga dapat mendukung proses pemantauan asupan makanan pada pengguna yang membutuhkan pengaturan pola makan. Pencatatan konsumsi secara digital memungkinkan informasi asupan

tersimpan dan dapat digunakan untuk melihat pola konsumsi. Data yang tersimpan juga dapat menjadi informasi pendukung bagi tenaga kesehatan dalam melakukan pemantauan pengguna. Dengan demikian, aplikasi tidak hanya dapat digunakan untuk pemantauan mandiri, tetapi juga dapat mendukung komunikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Hal tersebut menjadi dasar penting bagi pengembangan fitur yang menghubungkan pengguna dengan Dokter [14].

Penggunaan aplikasi *mobile* juga menunjukkan potensi dalam membantu pengguna memperhatikan konsumsi natrium. Informasi dan dukungan yang diberikan melalui aplikasi dapat membantu pengguna menerapkan pola konsumsi rendah natrium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi dapat berkaitan dengan penurunan konsumsi natrium pada kelompok yang memperoleh intervensi. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa teknologi *mobile* dapat digunakan sebagai media pendukung dalam mengendalikan konsumsi natrium. Oleh karena itu, pendekatan berbasis aplikasi dapat dikembangkan untuk membantu pengguna memantau konsumsi natrium dalam kehidupan sehari-hari [15].

Pemanfaatan aplikasi *smartphone* juga dapat membantu proses pencatatan dan pengukuran konsumsi natrium. Pencatatan secara digital memungkinkan informasi makanan dan konsumsi natrium dikelola secara lebih teratur. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara perkiraan konsumsi natrium melalui aplikasi dengan metode pembanding. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi *smartphone* dapat memberikan

informasi yang berguna untuk menggambarkan konsumsi natrium pengguna. Dengan demikian, teknologi digital memiliki peluang untuk membantu remaja dan dewasa melakukan pemantauan konsumsi natrium secara lebih praktis [16].

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan solusi yang segera dan praktis untuk membantu remaja dan dewasa memperoleh informasi natrium dari makanan kemasan tanpa harus membaca, mencari, dan menghitung informasi pada label secara manual. Teknologi *OCR* dapat digunakan untuk mengenali informasi pada Label Informasi Nilai Gizi, sedangkan aplikasi *mobile* dapat membantu menyimpan dan memantau hasil konsumsi secara lebih mudah. Oleh karena itu, penelitian ini merancang dan membangun GATIVA, yaitu aplikasi pemindai Label Informasi Nilai Gizi otomatis menggunakan *Google ML Kit OCR* untuk mengenali kandungan natrium dan ukuran sajian, kemudian membantu menghitung konsumsi natrium dan menyimpan hasilnya sebagai riwayat pemantauan. GATIVA diharapkan dapat mengurangi proses manual yang menjadi kendala remaja dan dewasa dalam memantau konsumsi natrium. Selanjutnya, GATIVA diuji melalui pengujian akurasi *OCR* dan pengujian fungsional untuk memastikan informasi label dapat dikenali dan fitur aplikasi berjalan sesuai kebutuhan.

1.2 Perumusan Masalah

Pertanyaan penelitian yang akan dijawab dan dievaluasi melalui penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Seberapa akurat *Google ML Kit Optical Character Recognition (OCR)* dalam mengenali kandungan natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan pada Label Informasi Nilai Gizi produk makanan dan minuman kemasan?
2. Sejauh mana GATIVA dapat membantu remaja dan dewasa dalam memantau konsumsi natrium melalui pemindaian Label Informasi Nilai Gizi, perhitungan berdasarkan informasi sajian dan porsi, penyimpanan riwayat hasil pemindaian, serta pemberian notifikasi?
3. Bagaimana penerapan fitur GATIVA dalam mendukung Dokter memperoleh informasi pasien dan melakukan komunikasi berdasarkan data yang tersedia pada aplikasi?
4. Apakah fungsi utama GATIVA yang meliputi autentikasi, pemindaian label, perhitungan konsumsi natrium, penyimpanan riwayat, notifikasi, komunikasi, dan pengelolaan data dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

- a. Pemindaian difokuskan pada Label Informasi Nilai Gizi produk makanan dan minuman kemasan menggunakan *Google ML Kit Optical Character Recognition (OCR)* pada aplikasi *mobile* GATIVA.
- b. Informasi yang diproses dibatasi pada kandungan natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan yang dikenali melalui *OCR* dan

digunakan sebagai dasar perhitungan konsumsi natrium berdasarkan porsi yang dipilih pengguna.

- c. Sasaran penggunaan GATIVA difokuskan pada remaja dan dewasa, sedangkan fitur Dokter dibatasi pada memperoleh informasi pasien dan melakukan komunikasi berdasarkan data yang tersedia pada aplikasi.
- d. Penelitian mencakup fungsi utama GATIVA berupa autentikasi, pemindaian label, perhitungan konsumsi natrium, penyimpanan riwayat, notifikasi, komunikasi, dan pengelolaan data pengguna, serta tidak membahas diagnosis medis, pemberian terapi individual, perubahan kondisi kesehatan, maupun efektivitas klinis aplikasi.

1.4 Tujuan dan manfaat

1.4.1 Tujuan

Penelitian dan pengembangan sistem ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Mengukur tingkat akurasi *Google ML Kit Optical Character Recognition (OCR)* dalam mengenali kandungan natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan pada Label Informasi Nilai Gizi.
- b. Mengetahui kemampuan GATIVA dalam membantu remaja dan dewasa memantau konsumsi natrium melalui pemindaian label, perhitungan berdasarkan informasi sajian dan porsi, penyimpanan riwayat, serta notifikasi.

- c. Mengetahui penerapan fitur GATIVA bagi Dokter dalam memperoleh informasi pasien dan melakukan komunikasi berdasarkan data yang tersedia pada aplikasi.
- d. Memastikan fungsi utama GATIVA meliputi autentikasi, pemindaian label, perhitungan konsumsi natrium, penyimpanan riwayat, notifikasi, komunikasi, dan pengelolaan data dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem.

1.4.2 Manfaat

Pengembangan aplikasi GATIVA diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut .

- a. Memudahkan pengguna dalam memperoleh dan memahami informasi kandungan natrium pada makanan dan minuman kemasan melalui pemindaian Label Informasi Nilai Gizi.
- b. Membantu pengguna mengetahui kandungan natrium berdasarkan takaran saji, jumlah sajian per kemasan, dan jumlah porsi yang dikonsumsi.
- c. Membantu mengurangi proses pembacaan dan perhitungan kandungan natrium secara manual dengan memanfaatkan teknologi Optical Character Recognition (*OCR*).
- d. Membantu pengguna memantau konsumsi natrium melalui hasil perhitungan dan penyimpanan riwayat pemindaian yang dapat dilihat kembali.

- e. Menyediakan informasi dan notifikasi yang dapat membantu pengguna memperhatikan konsumsi natrium secara lebih teratur.
- f. Menyediakan sarana komunikasi dan informasi yang mendukung proses pemantauan serta pemberian edukasi terkait konsumsi natrium.
- g. Menjadi sarana pemantauan konsumsi natrium yang praktis, terstruktur, dan mudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari

1.5 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini membahas lima penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Optical Character Recognition (*OCR*), informasi pada produk makanan kemasan, pengenalan makanan, dan analisis informasi nutrisi. Kajian ini digunakan untuk mengetahui metode yang digunakan, hasil yang diperoleh, serta perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian GATIVA. Kelima penelitian memiliki fokus yang berbeda, mulai dari pengenalan bahan dan alergen, perbandingan metode *OCR*, pengenalan makanan, pembacaan tabel Informasi Nilai Gizi, hingga pengolahan informasi nutrisi. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *OCR* dan kondisi citra dapat memengaruhi hasil pengenalan informasi pada produk makanan. Kajian tersebut menjadi dasar untuk menentukan posisi dan pembeda penelitian GATIVA.

Penelitian pertama membahas penggunaan beberapa metode *OCR* untuk mengenali bahan makanan dan alergen pada produk makanan kemasan. Metode yang digunakan meliputi *Google Vision OCR*, *PaddleOCR*, dan *Tesseract OCR* yang dikombinasikan dengan *fuzzy matching*. Pengujian

dilakukan pada citra produk dengan kondisi kualitas dan pencahayaan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Google Vision OCR* memperoleh rata-rata *F1-score* sebesar 1,00, sedangkan *PaddleOCR* sebesar 0,75 dan *Tesseract OCR* sebesar 0,30. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *OCR* dapat digunakan untuk memperoleh informasi dari label makanan dengan bantuan pengolahan hasil teks [17].

Penelitian kedua membandingkan beberapa metode *OCR* untuk mengenali informasi pada label makanan kemasan. Metode yang digunakan meliputi *Tesseract OCR*, *EasyOCR*, *PaddleOCR*, dan *TrOCR* dengan beberapa metrik pengujian seperti CER, WER, *F1-score*, *coverage*, dan waktu pemrosesan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap metode memiliki performa yang berbeda dalam mengenali informasi pada label makanan. Penelitian juga menunjukkan bahwa pencahayaan, tata letak kemasan, teks multibahasa, dan bentuk permukaan kemasan dapat memengaruhi hasil *OCR*. Hasil tersebut menunjukkan pentingnya pengujian *OCR* sesuai dengan karakteristik label yang digunakan [18].

Penelitian ketiga membahas pengembangan sistem untuk mengenali objek makanan dan memperoleh informasi nutrisi secara otomatis. Sistem menggunakan *Computer Vision* dan model *YOLOv8* untuk melakukan pengenalan objek makanan. Informasi makanan yang telah dikenali kemudian digunakan untuk memperoleh informasi nutrisi dan menyimpan riwayat makanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *YOLOv8* mampu mengenali objek makanan dengan tingkat akurasi yang mendekati

80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa teknologi pengenalan objek dapat digunakan untuk menghubungkan makanan dengan informasi nutrisi [19].

Penelitian keempat membahas penggunaan teknologi deteksi objek dan *OCR* untuk memperoleh informasi dari tabel Informasi Nilai Gizi pada produk makanan kemasan. *YOLOv10* digunakan untuk mendeteksi area tabel, sedangkan *EasyOCR* digunakan untuk mengekstraksi teks. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *YOLOv10-M* memperoleh *mAP50* sebesar 0,995, sedangkan *EasyOCR* memperoleh akurasi terbaik sebesar 90,09% pada kondisi latar belakang terang. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kondisi permukaan, pencahayaan, dan kualitas citra dapat memengaruhi hasil ekstraksi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi deteksi objek dan *OCR* dapat digunakan untuk memperoleh informasi dari tabel gizi [20].

Penelitian kelima membahas penggunaan *OCR* untuk mengekstraksi informasi nutrisi dari label makanan kemasan. Hasil pembacaan *OCR* kemudian diproses menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* berdasarkan batas konsumsi harian. Sistem menghasilkan kategori informasi konsumsi berdasarkan hasil pembacaan nutrisi. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa hasil *OCR* dapat diolah lebih lanjut menjadi informasi yang lebih mudah dipahami pengguna. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan GATIVA dalam penggunaan *OCR* pada label makanan, tetapi GATIVA secara khusus berfokus pada kandungan natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan [21].

Berdasarkan kelima penelitian tersebut, teknologi *OCR* telah digunakan untuk memperoleh dan mengolah informasi dari produk makanan dengan berbagai tujuan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perbedaan metode *OCR*, kualitas citra, pencahayaan, bentuk kemasan, dan tata letak informasi dapat memengaruhi hasil pengenalan. Selain itu, hasil *OCR* dapat dikombinasikan dengan metode lain untuk menghasilkan informasi yang lebih bermanfaat bagi pengguna. GATIVA memiliki fokus yang lebih khusus, yaitu menggunakan *Google ML Kit OCR* untuk mengenali kandungan natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan pada Label Informasi Nilai Gizi. Hasil pengenalan tersebut digunakan untuk membantu menghitung konsumsi natrium berdasarkan porsi pengguna serta menyimpan hasil pemindaian sebagai riwayat pemantauan.

Tabel 1. 1 Gap Penelitian

No	Judul	Hasil	Pembeda
1	<i>Comparative Analysis of OCR Methods Integrated with Fuzzy Matching for Food Ingredient Detection in Japanese Packaged Products</i>	Menggunakan <i>Google Vision OCR</i> , <i>PaddleOCR</i> , dan <i>Tesseract</i> OCR dengan <i>fuzzy matching</i> untuk mendeteksi bahan makanan dan alergen. <i>Google</i>	GATIVA menggunakan <i>Google ML Kit OCR</i> untuk mengenali natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan, kemudian digunakan dalam

		<i>Vision OCR</i> memperoleh <i>F1-score</i> rata-rata 1,00.	perhitungan konsumsi natrium.
2	<i>Evaluating OCR Performance on Food Packaging Labels in South Africa</i>	Membandingkan <i>Tesseract</i> , <i>EasyOCR</i> , <i>PaddleOCR</i> , dan <i>TrOCR</i> menggunakan CER, WER, <i>F1-score</i> , <i>coverage</i> , dan waktu pemrosesan. Hasil menunjukkan bahwa performa <i>OCR</i> dipengaruhi metode dan kondisi citra.	GATIVA tidak membandingkan beberapa metode <i>OCR</i> , tetapi menggunakan <i>Google ML Kit OCR</i> pada aplikasi <i>mobile</i> untuk mengenali informasi natrium dan sajian.
3	<i>NutrifyAI: An AI-Powered System for Real-Time Food Detection</i>	Menggunakan <i>YOLOv8</i> untuk mengenali objek makanan dan	GATIVA tidak mengenali objek makanan, tetapi membaca informasi

	<i>Nutritional Analysis, and Personalized Meal Recommendations</i>	memperoleh informasi nutrisi. Model <i>YOLOv8</i> memperoleh tingkat akurasi yang mendekati 80%.	langsung dari Label Informasi Nilai Gizi menggunakan <i>Google ML Kit OCR</i> .
4	Penerapan Teknologi Optical Character Recognition pada Aplikasi Pemindaian Nutrisi di Label Kemasan Makanan	Menggunakan <i>YOLOv10</i> untuk mendeteksi area tabel dan <i>EasyOCR</i> untuk mengekstraksi teks. <i>YOLOv10-M</i> memperoleh <i>mAP50</i> 0,995, sedangkan <i>EasyOCR</i> memperoleh akurasi terbaik 90,09% pada kondisi tertentu.	GATIVA menggunakan <i>Google ML Kit OCR</i> untuk mengenali natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan, kemudian mengolahnya menjadi konsumsi natrium.

5	Implementasi <i>OCR</i> dan Logika Fuzzy untuk Pengecekan Nutrisi pada Label Makanan Kemasan	Menggunakan <i>OCR</i> untuk mengekstraksi informasi nutrisi dan <i>Fuzzy Mamdani</i> untuk mengelompokkan hasil berdasarkan batas konsumsi harian. Sistem menghasilkan kategori informasi konsumsi.	GATIVA menggunakan <i>Google ML Kit OCR</i> untuk membaca natrium dan informasi sajian, menghitung konsumsi berdasarkan porsi, memberikan notifikasi, serta menyimpan riwayat hasil pemindaian.
---	--	--	---

1.6 Alat dan Bahan Penelitian

1.6.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian merupakan objek maupun data yang digunakan sebagai sumber informasi dalam proses analisis, perancangan, pengembangan, dan pengujian aplikasi GATIVA. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder sebagai berikut.

1. Data primer diperoleh dari hasil pengembangan dan pengujian aplikasi GATIVA. Data tersebut meliputi citra Label Informasi Nilai Gizi, hasil *Optical Character Recognition (OCR)*, kandungan natrium, takaran saji, jumlah sajian per kemasan, porsi pengguna, hasil perhitungan konsumsi natrium, dan hasil pengujian fungsi aplikasi.
2. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari jurnal ilmiah, pedoman WHO, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, serta hasil wawancara dengan Dokter. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan batas asupan natrium untuk remaja dan dewasa berdasarkan kondisi kesehatan yang digunakan sebagai parameter perhitungan dan notifikasi pada GATIVA. Rincian batas asupan natrium yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.2 Batas Asupan Natrium Berdasarkan Usia.

Tabel 1. 2 Batas Asupan Natrium Berdasarkan Usia

Usia	Keterangan	Kondisi/Penyakit	Batas Asupan Natrium
10–18 tahun	Remaja	Sehat	1.500 mg

		Hipertensi	1.200 mg
		Penyakit kardiovaskular	1.000 mg
		Penyakit jantung koroner	1.000 mg
		Penyakit ginjal kronis	800–1.000 mg
		Memiliki Semua Penyakit	1.500 mg
18–59 tahun	Dewasa	Sehat	2.000 mg
		Hipertensi	1.500 mg
		Penyakit kardiovaskular	1.500 mg
		Penyakit jantung koroner	1.500 mg
		Penyakit ginjal kronis	1.500 mg
		Stroke	1.500 mg
		Memiliki Semua Penyakit	1.500 mg

1.6.2 Alat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan perangkat lunak diperlukan dukungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk mendukung proses perancangan, implementasi, integrasi, dan pengujian aplikasi gativa. Alat penelitian yang digunakan meliputi sebagai berikut.

A. Perangkat Keras

1. Laptop Pengembangan

Laptop dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i5 atau AMD Ryzen 5 serta RAM 16 GB yang digunakan untuk proses perancangan, pengembangan, kompilasi, dan pengujian aplikasi.

2. Handphone Android

Handphone dengan sistem operasi Android minimal versi 8.0 dan RAM 4 GB yang digunakan sebagai perangkat uji untuk menjalankan aplikasi serta menguji fitur pemindaian menggunakan *Google ML Kit Optical Character Recognition (OCR)* secara langsung.

B. Perangkat Lunak

3. Visual Studio Code dan Android Studio

Integrated Development Environment (IDE) yang digunakan untuk menulis, mengelola, menjalankan, serta melakukan *debugging* kode program aplikasi.

4. *Flutter* (Dart)

Framework dan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan aplikasi gativa..

5. *Google ML Kit Optical Character Recognition (OCR)*

Pustaka berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang digunakan untuk mengekstraksi teks pada Label Informasi Nilai Gizi dari citra yang diperoleh melalui kamera handphone. Hasil pengenalan teks digunakan untuk memperoleh informasi natrium, takaran saji, dan jumlah sajian per kemasan.

6. *Firebase*

Firebase merupakan layanan yang digunakan pada aplikasi GATIVA untuk mendukung proses autentikasi dan pengelolaan data. *Firebase Authentication* digunakan untuk proses registrasi, login, dan verifikasi email pengguna. Sementara itu, *Cloud Firestore* digunakan untuk menyimpan data aplikasi, seperti data pengguna, hasil pemindaian, riwayat konsumsi natrium, percakapan, notifikasi, dan data lainnya yang diperlukan oleh aplikasi.

7. *Figma*

Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang antarmuka pengguna (*User Interface*) dan pengalaman pengguna (*User Experience*) sebelum proses implementasi aplikasi.

8. Git & GitHub

Sistem kontrol versi (*Version Control System*) yang digunakan untuk mengelola perubahan kode sumber, mendokumentasikan riwayat pengembangan, serta melakukan pencadangan proyek.

9. Katalon / Appium

Perangkat lunak pengujian (*automated testing tool*) yang digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi, mendeteksi kesalahan (*bug*), serta memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional.

10. Google Docs

Perangkat lunak pengolah dokumen berbasis awan yang digunakan untuk menyusun, mengedit, dan mendokumentasikan proposal, laporan penelitian, serta hasil pengujian aplikasi.