

**RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS PWA UNTUK
KLASIFIKASI *NUTRI-GRADE* PRODUK MINUMAN MENGGUNAKAN
CITRA INFORMASI NILAI GIZI DENGAN *DEEP LEARNING***



GYMNASTIAR RAMADHAN

NIM. 2110511015

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

2025

**RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS PWA UNTUK
KLASIFIKASI *NUTRI-GRADE* PRODUK MINUMAN MENGGUNAKAN
CITRA INFORMASI NILAI GIZI DENGAN *DEEP LEARNING***

GYMNASTIAR RAMADHAN

NIM. 2110511015

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Gymnastiar Ramadhan

NIM : 2110511015

Tanggal : 03 Mei 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 03 Mei 2025

Yang menyatakan



Gymnastiar Ramadhan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gymnastiar Ramadhan

NIM : 2110511015

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : SI Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS PWA UNTUK KLASIFIKASI *NUTRI-GRADE* MENGGUNAKAN CITRA INFORMASI NILAI GIZI DENGAN *DEEP LEARNING*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formalitas, mengelola dalam bentuk pangkalan data (Basis Data), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 03 Mei 2025

Yang Menyatakan



Gymnastiar Ramadhan

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gymnastiar Ramadhan

NIM : 2110511015

Program Studi : Informatika Program Sarjana / ~~Sistem Informasi Program Sarjana / Sains Data Program Sarjana / Sistem Informasi Program Diploma~~ (*Coret yang tidak perlu)

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Aplikasi Berbasis PWA Untuk Klasifikasi *Nutri-Grade* Produk Minuman Menggunakan Citra Informasi Nilai Gizi Dengan Deep Learning

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang Tugas Akhir.

Jakarta 9 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si

Dosen Pembimbing II



Jayanta, S.Kom., M.Si

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Berbasis PWA Untuk Klasifikasi *Nutri-Grade* Produk Minuman Menggunakan Citra Informasi Nilai Gizi Dengan *Deep Learning*
Nama : Gymnastiar Ramadhan
NIM : 2110511015
Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Musthofa Galih Pradana, S.Kom.,
M.Kom.

Penguji 2:
Muhammad Panji Muslim, S.Pd.,
M.Kom.

Pembimbing 1:
Dr.Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si.

Pembimbing 2:
Jayanta, S.Kom., M.Si

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T.
NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir :
18 Juni 2025



ABSTRAK

Penyakit Tidak Menular (PTM) seperti diabetes dan kardiovaskular menunjukkan peningkatan signifikan di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh konsumsi berlebih gula dan lemak jenuh. Singapura telah menerapkan sistem label *Nutri-Grade* untuk membantu masyarakat memilih produk minuman yang lebih sehat berdasarkan informasi gizi, namun sistem ini belum diadopsi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi berbasis *Progressive Web Application* (PWA) yang mampu mengklasifikasikan *Nutri-Grade* pada produk minuman kemasan dengan memanfaatkan teknologi *deep learning*. Model yang dikembangkan menggunakan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi informasi nilai gizi dari gambar kemasan, dilanjutkan dengan *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mengekstrak nilai gizi seperti gula, lemak jenuh, laktosa, dan takaran saji. Data tersebut kemudian digunakan untuk menentukan klasifikasi *Nutri-Grade* sesuai standar Singapura. Aplikasi dirancang untuk dapat digunakan dalam mode *offline* maupun *online* dan dioptimalkan untuk perangkat *mobile*. Untuk memastikan fungsionalitas dan kualitas aplikasi, dilakukan pengujian menggunakan dua metode: *black box testing* untuk mengevaluasi seluruh fitur berdasarkan masukan dan keluaran, serta *lighthouse testing* untuk menilai kinerja aplikasi dari sisi performa, dan aksesibilitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara efektif dalam mengekstraksi informasi dan mengklasifikasikan *Nutri-Grade*. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi sementara bagi masyarakat Indonesia dalam memilih produk minuman yang lebih sehat.

Kata Kunci: Ekstraksi Informasi Nilai Gizi, *Nutri-Grade*, *Progressive Web Application*, YOLOv8.

ABSTRACT

Non-communicable diseases (NCDs), such as diabetes and cardiovascular diseases, are rising significantly in Indonesia, partly due to excessive sugar and saturated fat consumption. While Singapore has implemented the Nutri-Grade labeling system to guide consumers in selecting healthier beverages, Indonesia has yet to adopt a similar initiative. This research aims to design and develop a Progressive Web Application (PWA) capable of classifying Nutri-Grade levels of packaged beverages using deep learning technology. The proposed system utilizes the YOLOv8 object detection algorithm to identify nutritional information from product label images, followed by Optical Character Recognition (OCR) to extract specific nutritional values such as sugar, saturated fat, lactose, and serving size. These extracted values are then used to compute Nutri-Grade classification based on Singapore's standards. The application is optimized for mobile devices and supports both online and offline modes. To evaluate the application's functionality and performance, two testing methods were conducted: black box testing to assess feature correctness based on input-output behavior, and lighthouse testing to measure performance, and accessibility metrics. The testing results indicate that the system performs effectively in extracting nutritional data and classifying Nutri-Grade levels. This application is expected to serve as a temporary solution for Indonesian consumers to make healthier beverage choices prior to the official adoption of Nutri-Grade by the government.

Keywords: Nutri-Grade, Nutrition Facts Extraction, Progressive Web Application, YOLOv8

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih dalam penelitian Skripsi yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah dengan judul “RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS PWA UNTUK KLASIFIKASI *NUTRI-GRADE* PRODUK MINUMAN MENGGUNAKAN CITRA INFORMASI NILAI GIZI DENGAN *DEEP LEARNING*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan doa, dan kasih sayangnya.
2. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T. selaku Koordinator Program Studi Informatika Program Sarjana
4. Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Sistem Informasi Program Sarjana
5. Bapak Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing 1.
6. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2.
7. Kakak-kakak saya (Irma Susanti, Nurfi Fathoniya, dan Khoirunnisa) yang selalu memberikan dukungan secara tulus kepada saya
8. Ainun Fashia Aksan yang sudah membantu saya mengumpulkan dataset dan memberikan dukungan
9. Rekan-rekan yang senantiasa menemani dan menyemangati peneliti dalam proses pembuatan Skripsi Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 11 Mei 2025



Gymnastiar Ramadhan

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Progressive Web Application (PWA)</i>	6
2.2 Informasi Nilai Gizi (ING)	7
2.3 <i>Nutri-Grade</i>	7
2.4 JavaScript	8
2.5 TypeScript	8
2.6 Node.js	9
2.7 Bun	9
2.8 React	10
2.9 REST API	10
2.10 <i>Backend</i>	11
2.11 Express	11
2.12 <i>Frontend</i>	12
2.13 <i>JSON Web Token (JWT)</i>	12
2.14 <i>Deep Learning</i>	13
2.15 <i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	14

2.16	<i>You Look Only Once Version 8 (YOLOv8)</i>	16
2.17	<i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	18
2.18	<i>Activity Diagram</i>	18
2.19	<i>Class Diagram</i>	18
2.20	<i>Use Case Diagram</i>	19
2.21	<i>Black Box Testing</i>	19
2.22	<i>Lighthouse Testing</i>	19
2.23	<i>Precision dan Recall</i>	20
2.24	<i>F1-Score</i>	20
2.25	<i>Mean Average Precision (mAP)</i>	21
2.26	<i>Waterfall</i>	21
2.27	<i>Penelitian Terdahulu</i>	22
BAB 3. METODE PENELITIAN		28
3.1	<i>Tahapan Penelitian</i>	28
3.2	<i>Waktu dan Tempat Penelitian</i>	33
3.3	<i>Perangkat Penelitian</i>	33
3.4	<i>Jadwal Penelitian</i>	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	<i>Kebutuhan Aplikasi</i>	36
4.2	<i>Desain Sistem</i>	39
4.3	<i>Pengembangan Model</i>	63
4.4	<i>Pembuatan Aplikasi</i>	76
4.5	<i>Pengujian</i>	101
4.6	<i>Deployment</i>	119
BAB 5. PENUTUP		125
5.1	<i>Kesimpulan</i>	125
5.2	<i>Saran</i>	125
DAFTAR PUSTAKA		127
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		132
DAFTAR LAMPIRAN		133

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	35
Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional Aplikasi.....	36
Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional Aplikasi	38
Tabel 4. 3 Koordinat Nilai dari Kandungan dan Gambar <i>Cropping</i> -nya.....	71
Tabel 4. 4 Hasil OCR.....	72
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Workflow Ekstraksi Informasi Nilai Gizi Secara Lokal.....	73
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi <i>Workflow</i> Ekstraksi Informasi Nilai Gizi Secara <i>Cloud</i>	74
Tabel 4. 7 Detail Informasi <i>Endpoint</i> POST - /login	76
Tabel 4. 8 Detail Informasi <i>Endpoint</i> POST - /register	77
Tabel 4. 9 Detail Informasi <i>Endpoint</i> POST - /scan	78
Tabel 4. 10 Detail Informasi <i>Endpoint</i> POST - scan/result	79
Tabel 4. 11 Detail Informasi <i>Endpoint</i> POST - /scan/result/sync.....	80
Tabel 4. 12 Detail Informasi <i>Endpoint</i> GET - /scan/result/history	81
Tabel 4. 13 Detail Informasi <i>Endpoint</i> GET - /profile.....	82
Tabel 4. 14 Detail Informasi <i>Endpoint</i> GET - /model/nutri-scanner	82
Tabel 4. 15 Hasil <i>Intergration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /login Dengan Skenario Satu	101
Tabel 4. 16 Hasil <i>Intergration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /login Dengan Skenario Dua	102
Tabel 4. 17 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /login Dengan Skenario Tiga	103
Tabel 4. 18 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /register Dengan Skenario Satu	104
Tabel 4. 19 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /register Dengan Skenario Dua	104
Tabel 4. 20 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /scan/result Dengan Skenario Satu	105
Tabel 4. 21 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /scan/result Dengan Skenario Dua	106
Tabel 4. 22 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> POST - /scan/result Dengan Skenario Tiga.....	107

Tabel 4. 23 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> GET - /scan/history Dengan Skenario Satu	108
Tabel 4. 24 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> GET - /scan/history Dengan Skenario Dua	109
Tabel 4. 25 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> GET - /scan/profile Dengan Skenario Satu	109
Tabel 4. 26 Hasil <i>Integration Testing</i> Untuk <i>Endpoint</i> GET - /scan/profile Dengan Skenario Dua	110
Tabel 4. 27 Hasil <i>End-toEnd Testing</i> Aplikasi	111
Tabel 4. 28 Hasil <i>Lighthouse Testing</i>	116
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Kinerja <i>Workflow</i> Lokal dan <i>Cloud</i>	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Perhitungan <i>Nutri-Grade</i>	7
Gambar 2. 2 Contoh <i>JSON Web Token</i>	13
Gambar 2. 3 <i>Decode</i> Pada Bagian <i>Header</i> dan <i>Payload</i> dari Token JWT	13
Gambar 2. 4 Ilustrasi Hubungan Antara <i>Artificial Intelligence</i> , <i>Machine Learning</i> , dan <i>Deep Learning</i>	14
Gambar 2. 5 Operasi Konvolusi Pada Gambar Masukkan	15
Gambar 2. 6 Operasi <i>Max Pooling</i> Menggunakan <i>Kernel 2x2</i>	16
Gambar 2. 7 Arsitektur YOLOv8	17
Gambar 2. 8 Metodologi <i>Waterfall</i>	21
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian yang Digunakan	28
Gambar 4. 1 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	39
Gambar 4. 2 <i>Class Diagram</i> Aplikasi.....	40
Gambar 4. 3 <i>Activity Diagram</i> Masuk.....	42
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram</i> Pendaftaran	44
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi <i>Nutri-Grade</i>	45
Gambar 4. 6 <i>Sequence Diagram</i> Pendaftaran.....	47
Gambar 4. 7 <i>Sequence Diagram</i> Masuk Aplikasi	49
Gambar 4. 8 <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi <i>Nutri-Grade</i>	51
Gambar 4. 9 <i>High Level Design Architecture</i> Aplikasi	54
Gambar 4. 10 Ilustrasi Permintaan dan Respon Aplikasi	55
Gambar 4. 11 Ilustrasi <i>Cache</i> Model Secara Lokal dan Ekstaksi Secara Lokal.....	56
Gambar 4. 12 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Masuk untuk Pengguna <i>Online</i>	57
Gambar 4. 13 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Masuk untuk Pengguna <i>Offline</i>	57
Gambar 4. 14 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Pendaftaran.....	58
Gambar 4. 15 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman <i>Home</i>	59
Gambar 4. 16 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Profil Ketika Pengguna Terautentikasi.....	59
Gambar 4. 17 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Profil Ketika Pengguna Masuk dengan Mode Tamu	60
Gambar 4. 18 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Ambil Gambar	61
Gambar 4. 19 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman Pratinjau Gambar	62

Gambar 4. 20 Desain <i>Wireframe</i> dan <i>High Fidelity</i> Halaman <i>Nutri-Grade</i>	63
Gambar 4. 21 Informasi Nilai Gizi dengan Penulisan “Gula”	63
Gambar 4. 22 Informasi Nilai Gizi dengan Penulisan “Total Gula”	64
Gambar 4. 23 Melakukan <i>Labeling</i> Gambar Informasi Nilai Gizi.....	65
Gambar 4. 24 Grafik Pelatihan Model.....	66
Gambar 4. 25 Hasil Deteksi YOLO.....	68
Gambar 4. 26 Hasil Penggabungan Dua Label.....	70
Gambar 4. 27 Response Body API Workflow Cloud Yang Berada Di Modelbit	76
Gambar 4. 28 Implementasi Halaman Masuk	96
Gambar 4. 29 Implementasi Halaman Pendaftaran	96
Gambar 4. 30 Implementasi Halaman <i>Home</i>	97
Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Ambil Gambar	98
Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Pratinjau Gambar.....	99
Gambar 4. 33 Implementasi Halaman <i>Nutri-Grade</i>	100
Gambar 4. 34 Implementasi Halaman Profil	101
Gambar 4. 35 Ilustrasi Mode <i>Fork</i> dan Mode <i>Cluster</i> dari PM2	122

DAFTAR RUMUS

(2. 1) <i>Precision</i>	20
(2. 2) <i>Recall</i>	20
(2. 3) <i>F-Score</i>	20
(2. 4) <i>F1-Score</i>	21
(2. 5) <i>mAP</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Dataset</i> Pengujian	133
Lampiran 2. Detail Hasil Pengujian <i>Workflow Cloud</i>	136
Lampiran 3. Hasil Pengujian <i>Workflow</i> Lokal.....	141