



,

PENGEMBANGAN *BACKEND* SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN CERDAS UNTUK PEMILIHAN MAKANAN DAN MINUMAN RESTORAN SPESIFIK INDONESIA (PRECIFOOD)

MUHAMMAD ILHAM HAKIM SUHERMAN



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan *Backend* Sistem Pendukung Keputusan Cerdas untuk Pemilihan Makanan dan Minuman Restoran Spesifik Indonesia (PreciFood)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2025

Muhammad Ilham Hakim Suherman
G6401211056

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



MUHAMMAD ILHAM HAKIM SUHERMAN. Pengembangan *Backend* Sistem Pendukung Keputusan Cerdas untuk Pemilihan Makanan dan Minuman Restoran Spesifik Indonesia (PreciFood). Dibimbing oleh KARLISA PRIANDANA dan KUDANG BORO SEMINAR.

PreciFood merupakan aplikasi berbasis website yang digunakan sebagai sistem rekomendasi pemilihan menu berbasis *Genetic Algorithm* (GA) berdasarkan kebutuhan gizi konsumen spesifik. Model GA telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya namun masih dijalankan secara lokal dan belum terintegrasi dengan antarmuka pengguna maupun sistem manajemen *database*. Fokus utama dalam penelitian ini adalah pengembangan *backend* dengan menghasilkan REST-API dan *database* untuk mengintegrasikan antara *frontend* dan GA yang dikembangkan, juga menunjang kebutuhan dari aplikasi. Dua tipe *backend*, yaitu *backend app service* untuk menunjang logika bisnis/utama (inti) dari aplikasi dan *backend model* untuk menjalankan model sistem rekomendasi pemilihan menu berbasis GA. Metode pengembangan perangkat lunak berupa *Prototyping* dilakukan melalui tiga iterasi untuk membagi pengembangan enam fitur dari aplikasi, di antaranya *user*, autentikasi, menu, notifikasi, rekomendasi, dan pemesanan (*order*). Arsitektur pengembangan *software multi-tier* diterapkan dalam pengembangannya dengan membagi sistem ke dalam lima lapisan dengan fungsinya masing-masing, di antaranya *presentation*, *application*, *model*, *data*, dan *storage*. 38 API pada *backend app service* dan satu API pada *backend model* berhasil dikembangkan untuk menunjang kebutuhan dari aplikasi. Penelitian berhasil tercapai dengan keberhasilan *testing* pada seluruh *endpoint* API melalui *blackbox testing* sesuai dengan *test case* yang diberikan, dan integrasi *frontend* dengan model GA berhasil dilakukan.

Kata Kunci : *Backend*, *multi-tier architecture*, precifood, REST-API, sistem rekomendasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



MUHAMMAD ILHAM HAKIM SUHERMAN. Development of the Backend for an Intelligent Decision Support System for the Selection of Food and Beverages in Specific Indonesian Restaurants (PreciFood). Supervised by KARLISA PRIANDANA dan KUDANG BORO SEMINAR.

PreciFood is a web-based application serving as a menu-selection recommendation system using a Genetic Algorithm (GA) tailored to the nutritional requirements of specific consumers. The GA model existed from prior research but ran only locally and lacked integration with a user interface or database management system. This study focuses on backend development by delivering a REST-API and database to integrate the frontend with the GA model and to support application needs. Two backend types were created, an app service for core business logic and a model service to execute the GA-based recommendation engine. The Prototyping software-development method was applied across three iterations to implement six features: user, authentication, menu, notifications, recommendations, and ordering. A multi-tier architecture was adopted, dividing the system into five layers, presentation, application, model, data, and storage, each with distinct responsibilities. 38 APIs in the app service and one API in the model service were developed. All endpoints passed black-box testing against defined test cases, and frontend–GA integration was successfully achieved.

Keywords: Backend, multi-tier architecture, precifood, REST-API, recommendation system



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**PENGEMBANGAN *BACKEND* SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN CERDAS UNTUK PEMILIHAN MAKANAN
DAN MINUMAN RESTORAN SPESIFIK INDONESIA
(PRECIFOOD)**

MUHAMMAD ILHAM HAKIM SUHERMAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.T.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Pengembangan *Backend* Sistem Pendukung Keputusan Cerdas untuk Pemilihan Makanan dan Minuman Restoran Spesifik Indonesia (PreciFood)

Nama : Muhammad Ilham Hakim Suherman
NIM : G6401211056

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
19810809 200812 1 002



Tanggal Ujian:
16 April 2025

Tanggal Lulus:



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilanggar mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University

2. Dilarang menggumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penyusunan dan penyelesaian skripsi sebagai tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Santi Aryani, Bapak Alm. Teguh Suherman Saputra, Muhammad Ikhsan Kamil Suherman selaku ibu, ayah, dan kakak penulis, serta keluarga lainnya yang senantiasa memberikan dukungan, doa, motivasi, dan kasih sayang yang melimpah kepada penulis.
2. Ibu Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng., Bapak Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang senantiasa memberikan ilmu, kesempatan, bimbingan, arahan, dan masukan dalam penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Harry Imantho, M.Sc., Ibu Prof. Evy Damayanthi, MS., Bapak Dr. Bonang Waspadadi Ligar, dan Ibu Dr. Annisa Utami Seminar selaku dosen peneliti yang juga tergabung di dalam penelitian BIMA 2024, yang telah memberikan ilmu, arahan, dan masukan selama penelitian berlangsung.
4. Bapak Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penelitian ini dapat menjadi lebih baik.
5. Seluruh dosen Ilmu Komputer IPB yang telah memberikan ilmu, pembelajaran, dan pengalamannya yang sangat bermanfaat selama masa studi dan menjadi inspirasi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Rekan-rekan asisten peneliti yang telah bekerja sama dengan aktif dan baik.
7. Sahabat penulis yang senantiasa mendukung dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan penelitian ini.
8. Teman-teman program S1 Ilmu Komputer IPB angkatan 58 yang senantiasa memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat, menjadikan perjalanan studi ini penuh makna.
9. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kesempatan berharga, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam mewujudkan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini menjadi manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2025

Muhammad Ilham Hakim Suherman

DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----------|
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 2 |
| 1.5 Ruang Lingkup | 2 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 <i>Personalized Nutrition</i> | 4 |
| 2.2 Sistem Rekomendasi Pemilihan Menu Berbasis <i>Genetic Algorithm</i> | 4 |
| 2.3 Arsitektur <i>Software Multi-Tier</i> | 5 |
| 2.4 <i>Backend</i> | 5 |
| 2.5 <i>Application Programming Interface (API)</i> | 5 |
| 2.6 <i>Representational State Transfer (REST)</i> | 5 |
| 2.7 <i>Cloud Computing</i> | 6 |
| 2.8 <i>Serverless</i> | 6 |
| III METODE | 7 |
| 3.1 Tahapan Penelitian | 7 |
| 3.2 Lingkungan Pengembangan | 7 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 10 |
| 4.1 Arsitektur Sistem | 10 |
| 4.2 Iterasi 1 | 11 |
| 4.3 Iterasi 2 | 35 |
| 4.4 Iterasi 3 | 42 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 57 |
| 5.1 Simpulan | 57 |
| 5.2 Saran | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |
| LAMPIRAN | 61 |
| RIWAYAT HIDUP | 88 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilanggar mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilanggar menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Pendefinisian setiap aktor pengguna PreciFood | 12 |
| 2 | <i>User requirement</i> iterasi pertama | 13 |
| 3 | Acuan penggunaan metode dalam perancangan API | 18 |
| 4 | Data konsumen yang diisikan saat registrasi | 21 |
| 5 | Data restoran mitra | 22 |
| 6 | Data menu yang digunakan dalam pengembangan PreciFood | 22 |
| 7 | Data kandungan gizi dari menu | 23 |
| 8 | Struktur folder dalam folder src <i>backend app service</i> | 24 |
| 9 | <i>File</i> di dalam folder service. | 25 |
| 10 | Input data dari konsumen dan menu untuk menjalankan model GA | 37 |
| 11 | Folder dan <i>file</i> utama yang dikembangkan pada <i>backend model</i> | 40 |
| 12 | <i>File</i> yang berisikan logika utama dari folder service | 40 |
| 13 | <i>User requirement</i> iterasi ketiga | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Alur kerja sistem rekomendasi berbasis <i>Genetic Algorithm</i> (Seminar <i>et al.</i> 2024) | 4 |
| 2 | Metode <i>Prototyping</i> (Pressman dan Maxim 2020) | 8 |
| 3 | Arsitektur sistem | 10 |
| 4 | <i>Use case diagram</i> iterasi pertama | 15 |
| 5 | <i>Class diagram</i> iterasi pertama | 16 |
| 6 | Desain basis data (<i>database</i>) iterasi pertama | 16 |
| 7 | <i>Sequence diagram</i> untuk <i>login</i> pengguna | 19 |
| 8 | <i>Sequence diagram</i> pengaksesan <i>list</i> menu di suatu restoran | 20 |
| 9 | Struktur folder dari <i>backend app service</i> | 20 |
| 10 | Contoh router dari <i>endpoint API</i> yang bersifat privat | 25 |
| 11 | Pengembangan model skema <i>database</i> untuk tabel Menu | 26 |
| 12 | Potongan kode validasi dengan <i>library</i> Zod terhadap <i>request</i> penambahan menu | 26 |
| 13 | Validasi dengan Multer terhadap <i>image file</i> yang diunggah | 27 |
| 14 | Contoh <i>request</i> dengan validasi yang tidak sesuai | 28 |
| 15 | Contoh <i>response</i> pada <i>request</i> dengan validasi yang gagal | 28 |
| 16 | <i>Sequence diagram</i> penambahan menu oleh restoran | 30 |
| 17 | Struktur <i>request</i> pengunggahan menu oleh restoran | 31 |
| 18 | <i>Response</i> GET <i>list</i> notifikasi penambahan menu yang didapatkan admin | 31 |
| 19 | Contoh <i>request body</i> dari pengisian kandungan nutrisi suatu menu | 32 |
| 20 | Potongan JSON <i>response</i> dari <i>list</i> menu Restoran Karimata yang diakses oleh konsumen | 32 |
| 21 | JSON <i>response</i> pengaksesan detail menu | 33 |
| 22 | Tahapan <i>deployment</i> dengan layanan Cloud Run | 34 |



| | | |
|----|---|----|
| 23 | Struktur kromosom yang dibentuk dan digunakan untuk perhitungan rekomendasi (Seminar <i>et al.</i> 2025) | 35 |
| 24 | Alur model GA untuk rekomendasi paket menu makanan (Seminar <i>et al.</i> 2025) | 36 |
| 25 | Hasil rekomendasi set menu hasil komputasi model GA untuk pilihan menu di Restoran Karimata (Seminar <i>et al.</i> 2025) | 36 |
| 26 | Arsitektur integrasi sistem | 37 |
| 27 | Rancangan <i>response</i> rekomendasi dari model GA dengan format JSON | 38 |
| 28 | <i>Sequence diagram</i> proses <i>generate</i> rekomendasi pada <i>backend model</i> | 39 |
| 29 | Potongan kode program router dan controller pada <i>backend model</i> | 41 |
| 30 | Potongan kode program <i>query</i> untuk <i>read data</i> konsumen dan menu beserta kandungan nutrisinya | 41 |
| 31 | Potongan JSON <i>response</i> hasil rekomendasi dari <i>backend model</i> | 42 |
| 32 | <i>Use case diagram</i> iterasi ketiga | 44 |
| 33 | <i>Class diagram</i> iterasi ketiga | 46 |
| 34 | <i>Database diagram</i> iterasi ketiga | 47 |
| 35 | <i>Activity diagram</i> proses <i>generate</i> rekomendasi | 48 |
| 36 | <i>Sequence diagram</i> mengakses <i>list</i> rekomendasi | 49 |
| 37 | Potongan kode controller <i>getRecommendationFromModel</i> | 51 |
| 38 | Potongan kode program service untuk menjalankan sistem rekomendasi dari <i>backend app service</i> | 51 |
| 39 | Potongan JSON <i>response</i> status dan <i>list</i> hasil <i>generate</i> rekomendasi | 52 |
| 40 | Detail rekomendasi salah satu <i>set</i> menu | 53 |
| 41 | Hasil integrasi fitur menu berupa akses menu pada <i>frontend</i> yang dikembangkan oleh Ismy Fana Fillah | 55 |
| 42 | Hasil integrasi fitur rekomendasi berupa <i>generate</i> dan akses rekomendasi pada <i>frontend</i> yang dikembangkan oleh Ismy Fana Fillah | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|----|--|----|
| 1 | <i>Postman API Documentation</i> | 62 |
| 2 | <i>Activity diagram</i> dari fitur rekomendasi | 63 |
| 3 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur <i>user</i> | 65 |
| 4 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur autentikasi | 66 |
| 5 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur menu | 67 |
| 6 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur notifikasi | 69 |
| 7 | <i>Endpoint API</i> pada <i>backend model</i> | 70 |
| 8 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur rekomendasi | 71 |
| 9 | <i>Endpoint API</i> modul/fitur pemesanan (<i>order</i>) | 72 |
| 10 | Hasil <i>blackbox testing</i> iterasi pertama | 73 |
| 11 | Hasil <i>blackbox testing</i> iterasi kedua | 74 |
| 12 | Hasil <i>blackbox testing</i> iterasi ketiga | 76 |
| 13 | <i>Blackbox testing</i> dengan skenario (<i>test case</i>) negatif | 78 |