

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan dapat diartikan aspek terpenting dalam kehidupan manusia, karena makanan itu sendiri dapat menjadi nutrisi yang dibutuhkan dalam tubuh dalam menjaga kesehatan. Maka dari itu, pada saat menjaga Kesehatan tubuh dan metabolisme tubuh diperlukannya mengonsumsi makan makanan yang sehat dan bernutrisi, contohnya makan makanan 4 sehat 5 sempurna.

Kesehatan memiliki pengaruh dalam kehidupan manusia, namun tidak semua individu dapat mengenali potensi alergi pada makanan yang mereka konsumsi. Kemampuan seseorang untuk mengidentifikasi potensi kepekaan pada makanan yang dimakannya bukanlah prasyarat untuk kesehatan yang baik. Alergi makanan salah satunya gangguan ketika sistem kekebalan tubuh salah mengartikan makanan sebagai sesuatu yang berbahaya (Hendra, 2020). Alergi makanan diperkirakan memengaruhi 10% populasi dunia dan telah meningkat selama dua hingga tiga dekade terakhir. Reaksi alergi dapat menimbulkan gejala berupa gatal pada kulit, batuk atau mengi pada saluran pernapasan, serta mual, muntah, atau diare pada saluran pencernaan (Putri & Ardiyan, 2022). Gejala ini dapat bereaksi begitu cepat baik hitungan hari maupun berjam-jam.

Pada survei Wawancara Kesehatan Nasional (NHIS) tahun 2021 yang dilakukan oleh Pusat Statistik Kesehatan Nasional (NCHS), yang dipublikasi oleh FARE (*Food Allergy Research & Education*), pada anak berusia 0-17 tahun memiliki diagnosis alergi makanan sebesar 5,8%. Pada orang dewasa berusia 18 tahun atau lebih hampir 11% memiliki kurang lebih 1 alergi makanan. Dalam hal ini tingkat alergi makanan masih kecil namun memiliki dampak yang buruk jika tidak adanya tindakan baik dari orang tua pada anaknya maupun individual itu sendiri.

Ketika seseorang memiliki alergi, tubuhnya akan bereaksi berlebihan terhadap hal-hal yang dianggap aneh atau berbahaya (Abriyani dkk., 2022).

Saat ini ada beberapa solusi seperti pemeriksaan laboratorium, Tapi butuh banyak uang dan waktu untuk melakukan ini. Akan tetapi dalam realitanya, banyak individu yang merasa kesulitan dalam melakukan pemeriksaan tersebut.

Dalam mengatasi masalah ini diperlukannya pemanfaatan teknik pengolahan citra. Pada dasarnya teknologi ini memanfaatkan objek dapat mengenali pada gambar. Pada beberapa tahun terakhir, banyaknya perhatian pada pemanfaatan obyek dalam citra digital (Fansyuri & Yunita, 2023). Pengelolaan citra memungkinkan untuk melakukan pada segmentasi gambar makanan, supaya memisahkan bagian yang relevan dari latar belakang untuk analisis lebih lanjut. Selanjutnya, pengolahan citra digunakan untuk mengambil fitur-fitur penting dari gambar makanan, seperti warna, tekstur, dan bentuk, yang diperlukan untuk mendeteksi keberadaan alergen, seperti kacang, susu, atau gluten. Selain itu, pengolahan citra dapat membantu meningkatkan kualitas gambar, mengurangi noise, dan memperbaiki resolusi, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan akurasi dalam klasifikasi alergen.

Pada generasi Z perkembangan teknologi membawa perubahan signifikan dengan penggunaan perangkat bergerak smartphone(Rahma dkk., 2024). Pada perubahan signifikan itulah mengakibatkan perangkat bergerak memiliki fitur-fitur pada aplikasi yang lebih fleksibel dan mudah diakses. Dalam aplikasi yang digunakan juga memiliki teknologi yang setara, salah satu dengan penggunaan citra digital dalam mengenali objek makanan dan mengidentifikasinya dengan sebagai fitur di dalam aplikasi. Hal ini dapat mempermudah dalam mengatasi solusi pada pengguna dalam mengintegrasikan ke perangkat bergerak.

Penggunaan citra digital melibatkan model yang dapat mengidentifikasi dan membedakan objek yang berbeda. Dalam mengatasi klasifikasi berbagai makanan yang menerapkan penggunaan citra digital diperlukan salah satunya adalah *Deep Learning*. Penggunaan *Deep Learning* dilakukan pada data dan algoritma dengan memfokuskan cara meniru

manusia belajar dengan bertahap meningkatkan akurasi (Anggeli & Agung, 2021).

Deep Learning adalah metode dari kecerdasan buatan yang mengajarkan proses data dengan dengan terinspirasi otak manusia. Dalam *Deep Learning*, dapat membantu klasifikasi dengan membangun model dalam memprediksi kelas atau label dari sebuah data. Dari data yang dilabel ini, algoritma klasifikasi dipelajari dan mengenal pola-pola yang ada dan menyatukan kelas sebelumnya yang sudah ditentukan. Dalam klasifikasi data baru ini nantinya sistem melakukannya secara otomatis dari pola yang dipelajari. Dalam penggunaan pengolahan citra dan klasifikasi diperlukan sebuah metode adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).

Convolutional Neural Network (CNN) memiliki fitur dalam pemrosesan dan pengenalan gambar pada pengolahan citra. Karena (CNN) dapat mengekstrak fitur dan *input* gambar dengan mengubah menjadi berukuran sangat kecil pada dimensi gambar tanpa harus merubah karakteristik gambar tersebut (Azmi dkk., 2023). Dilihat pada (CNN) mempunyai kelebihan yang signifikan dalam pemrosesan gambar, terutama dalam hal efisiensi dan kemampuan generalisasi.

(CNN) memiliki beberapa arsitektur seperti *AlexNet*, *VGGNet*, *GoogleNet*, dan *Mobilenetv2*. *Mobilenetv2* merupakan pengembangan dari model MobileNet, salah satu arsitektur (CNN) yang sangat sesuai digunakan pada aplikasi perangkat bergerak dengan keterbatasan memori dan daya komputasi. *Mobilenetv2* dapat secara signifikan mengurangi penggunaan memori pada perangkat mobile dan mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk proses klasifikasi dan deteksi objek. Hal ini tentu bermanfaat dalam meningkatkan kinerja ketika membuat aplikasi mobile yang memerlukan hasil yang cepat atau real-time.

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini mengusulkan topik penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Potensi Alergen Pada Makanan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Dengan Arsitektur *Mobilenetv2*. Dalam Aplikasi ini memberikan dampak berupa dapat digunakan untuk mendeteksi potensi

alergen dan mengidentifikasi makanan yang berpotensi menimbulkan alergi yang dapat dibaca dan dipahami oleh pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan masalah yang diangkat pada latar belakang di atas, maka masalah yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem perangkat bergerak yang mampu mengklasifikasi dan mengidentifikasi makanan yang berpotensi mengandung alergen berdasarkan analisis gambar menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN)?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi pendeteksi potensi alergi pada makanan dengan menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi makanan yang berpotensi menyebabkan alergi berdasarkan bahan-bahan yang terkandung di dalamnya.

Sebagai fitur unggulan, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur personalisasi, di mana pengguna dapat menginput daftar bahan makanan yang menjadi penyebab alergi mereka. Berdasarkan data tersebut, aplikasi akan memberikan notifikasi peringatan jika bahan makanan tersebut terdeteksi pada makanan yang diidentifikasi.

Selain itu, aplikasi ini dirancang untuk mampu mengenali makanan yang belum banyak diketahui, termasuk makanan khas daerah dan internasional, dengan menggunakan citra makanan atau data relevan lainnya untuk meningkatkan akurasi identifikasi. Dengan demikian, aplikasi ini dapat berkontribusi pada pelestarian budaya kuliner lokal dengan mengenali makanan khas dari berbagai daerah di Indonesia.

Aplikasi ini juga bertujuan untuk memberikan informasi yang bermanfaat bagi wisatawan luar negeri yang ingin mengenal makanan khas daerah Indonesia. Dengan fitur ini, wisatawan dapat lebih memahami

makanan yang mereka konsumsi serta meningkatkan kesadaran terhadap potensi alergi yang mungkin timbul.

Dengan penerapan fitur-fitur tersebut, aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna menjadi lebih waspada terhadap makanan yang mereka konsumsi, mendukung peningkatan keselamatan serta kenyamanan dalam memilih makanan, sekaligus memperkenalkan kekayaan kuliner Indonesia kepada dunia.

1.4 Manfaat

Manfaat pada penelitian ini diantaranya:

a. Manfaat bagi Penulis

Penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan penulis dalam pengembangan aplikasi mobile, khususnya dalam penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi potensi alergen pada makanan dan klasifikasi makanan. Penulis akan mendapatkan pengalaman praktis dalam mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan dengan aplikasi mobile, yang dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan karir di bidang teknologi dan pengolahan data.

b. Manfaat bagi Institusi

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi institusi untuk berperan dalam pengembangan solusi inovatif yang dapat membantu masyarakat mengidentifikasi potensi risiko alergi makanan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi berharga untuk penelitian lanjutan dalam bidang teknologi kecerdasan buatan dan kesehatan, sekaligus memperkuat posisi institusi dalam kontribusi terhadap inovasi dan pengembangan teknologi.

c. Manfaat bagi Masyarakat

Aplikasi ini memberikan manfaat langsung bagi masyarakat, terutama bagi individu dengan alergi makanan, dengan membantu mengidentifikasi bahan makanan yang berpotensi menyebabkan alergi secara cepat dan akurat. Selain itu, aplikasi ini juga mampu mengenali berbagai makanan khas daerah dan internasional yang belum banyak dikenal, membantu pengguna memahami komposisi bahan makanan baru atau asing. Dengan fitur ini,

aplikasi diharapkan dapat meningkatkan keselamatan, kualitas hidup, dan kenyamanan masyarakat dalam memilih makanan, termasuk bagi wisatawan domestik maupun internasional.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya mengklasifikasi potensi alergen pada makanan dengan memfokuskan pada identifikasi bahan yang menyebabkan alergi dan mendeskripsikan reaksi alergi yang mungkin timbul.
- b. Penelitian ini menggunakan beberapa dataset dari makanan dari berbagai daerah.
- c. Penelitian ini menggunakan personalisasi untuk pengguna dengan menginput bahan makanan yang mengandung alergi.
- d. Penelitian ini menerapkan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* untuk klasifikasi gambar makanan.
- e. Penelitian berfokus pada penerapan sistem berbasis mobile.
- f. Penelitian ini harus memiliki spesifikasi kamera smartphone dari pencahayaan dan kontras baik.
- g. *Input* data menggunakan gambar.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : STIKI Malang.

Alamat : Jl. Raya Tidar No.100, Karang Besuki, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65146.

Waktu : Januari - Juli 2025

Tabel 1.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan
----------	-------

	1	2	3	4	5	6	7
Studi Literatur							
Pengumpulan Data							
Pembuatan Model							
Pembuatan Sistem							
Uji Coba							

1.6.2 Bahan dan Alat Penelitian

Berikut adalah alat dan bahan yang diperlukan pada penelitian ini:

a. Hardware

1. Laptop

- Processor : AMD RYZEN 5 5600H CPU 3.30GHz.
- RAM : 16 GB.
- SSD : 500 GB.

2. Mobile

- Processor : Dimensity 920.
- Kamera : 50 MP.
- Penyimpanan Internal : 256 GB.
- RAM : 8+8 GB.

b. Software

- Windows 11 24H2.
- Code Editor : Google Collab, Visual Source Code dan *Android Studio*.
- Bahasa Pemrograman : Python dan Kotlin.
- Desain : Figma.

1.6.3 Pengumpulan Data dan Informasi

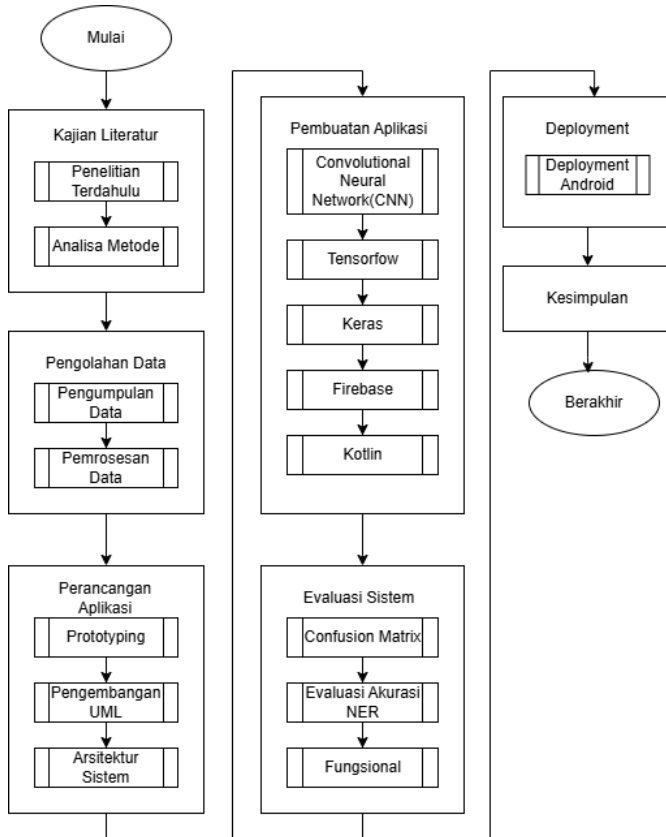
Dalam mengumpulkan data dan informasi yang akan digunakan adalah dengan mencari data dari kaggle yang menyediakan data makanan dan juga mencari informasi terkait makanan yang ada pada data dari deskripsi, bahan, alergi yang terjadi pada bahan dan reaksi yang ditimbulkan Ketika mengonsumsi.

1.6.4 Analisis Data

Pada penelitian ini menerapkan metode analisis deskriptif. Dalam hal ini diperlukannya data yang dikumpulkan dari hasil yang temuannya lalu melakukan proses observasi pada objek penelitian. Kesimpulan dari analisis data nantinya akan melakukan penarikan dengan objek penelitian pada masalah yang dihadapi.

1.6.5 Prosedur Penelitian

Langkah yang dilakukan dalam penelitian meliputi:



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

1. Kajian Literatur:

Pada tahap ini, dilakukan pencarian, pengumpulan, dan analisis literatur atau penelitian terdahulu terkait dengan topik yang dikerjakan. Tujuannya adalah untuk memahami konsep, metode, dan teknologi yang relevan serta

menjamin proyek yang dibuat memiliki dasar yang kuat. Namun, juga menganalisa metode dengan yang digunakan.

2. Pengolahan Data:

Data yang sudah dikumpulkan kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang berguna. Proses ini dapat melibatkan pembersihan data (data cleaning), analisis statistik, atau pemrosesan data menggunakan metode atau algoritma tertentu agar data siap digunakan dalam pengembangan aplikasi.

3. Perancangan Aplikasi:

Tahap ini meliputi perancangan arsitektur sistem, alur kerja (flowchart), desain antarmuka pengguna user interface, dan spesifikasi teknis aplikasi. Hasil dari tahap ini berupa dokumen rancangan yang menjadi pedoman saat pembuatan program.

4. Pembuatan Program:

Pada tahap ini, dilakukan coding atau pengembangan aplikasi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Teknologi pemrograman dan platform yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang ingin dibangun.

5. Evaluasi Sistem:

Setelah aplikasi selesai dibuat, dilakukan pengujian dan evaluasi untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Metode evaluasi bisa meliputi uji fungsional, uji kinerja, dan uji validasi pengguna.

6. Kesimpulan:

Tahap akhir dari proyek adalah merangkum seluruh proses yang telah dilakukan dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang dicapai. Pada bagian ini juga disertakan saran untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem atau aplikasi bisa terus diperbaiki dan dikembangkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Di dalam penulisan Tugas Akhir ini sistematika diatur dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan latar belakang yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian, perumusan permasalahan yang akan dianalisis, tujuan dari penelitian yang ingin dicapai, ruang lingkup atau batasan yang diterapkan agar pembahasan lebih terfokus, manfaat teoritis maupun praktis dari hasil penelitian, serta sistematika penulisan sebagai pedoman dalam penyusunan karya ilmiah ini secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan landasan teori yang relevan dengan topik penelitian. Di dalamnya dijelaskan teori-teori dasar, konsep-konsep yang mendukung, serta studi literatur terkait yang menjadi referensi dalam proses pengembangan sistem. Selain itu, dijelaskan pula perangkat lunak dan teknologi yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan penelitian.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini menguraikan tahapan analisis terhadap sistem yang akan dikembangkan, termasuk identifikasi kebutuhan fungsional dan *non-fungsional*, pemilihan metode pengembangan sistem, serta rancangan arsitektur dan komponen sistem. Perancangan dilakukan secara menyeluruh mulai dari desain proses bisnis, struktur data, hingga antarmuka pengguna.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini mendeskripsikan proses implementasi sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Dibahas pula spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, tahapan pembangunan sistem, serta pengujian dan evaluasi terhadap fitur-fitur utama sistem. Bagian-bagian penting dari kode program turut ditampilkan dan dianalisis untuk memberikan pemahaman teknis yang lebih mendalam.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan pengembangan sistem, yang disusun berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya. Selain itu, disajikan pula saran-saran yang ditujukan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut maupun sebagai acuan bagi penelitian sejenis di masa mendatang