

## RANCANG BANGUN WEBSITE DAN CHATBOT INFORMASI TANAMAN JAHE

Muhammad Malik Hidayatullah <sup>1</sup>, Freza Riana <sup>2</sup>, Foni Agus Setiawan <sup>3</sup>, Setyowati Retno Djiwanti <sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar Km 02, Bogor, Indonesia

<sup>3</sup> Pusat Riset Sains Data dan Informasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Kawasan Sains dan Teknologi Samaun Samadikun,

Jl. Sangkuriang, Dago, Coblong, Bandung

<sup>4</sup> Pusat Riset Tanaman Perkebunan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Kawasan Sains dan Teknologi (KST) Soekarno,

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km 46, Cibinong, Bogor

muhammadmalikhd8@gmail.com

### ABSTRAK

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dikenal sebagai rempah yang dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan minuman fungsional karena khasiatnya dalam mengatasi mual, mendukung pencernaan, dan meredakan migrain. Namun, penyebaran informasi ilmiah mengenai tanaman jahe dari sumber terpercaya, seperti Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), masih terbatas dan belum optimal. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, *website* dan *chatbot* dapat menjadi media yang efektif untuk menyebarkan informasi secara luas dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *website* dan *chatbot* yang menyajikan informasi tanaman jahe berbasis data dari BALITRO. pengembangan sistem mengikuti pendekatan *waterfall*. *Website* dibangun menggunakan PHP dengan dukungan *framework CodeIgniter*, sementara *chatbot* dikembangkan berbasis Python melalui *framework Flask* dan diintegrasikan dengan teknologi *Natural Language Processing* (NLP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *website* dan *chatbot* yang dikembangkan mampu menyediakan informasi tanaman jahe secara akurat dan interaktif, sehingga berpotensi meningkatkan pengetahuan masyarakat dan mendukung upaya budidaya tanaman jahe di Indonesia.

**Kata kunci :** *Website, Chatbot, Tanaman Jahe, Waterfall, PHP, Python, NLP*

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman rempah merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena memiliki khasiat untuk menjaga kebugaran tubuh dan mencegah berbagai penyakit, salah satunya adalah jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) [1]. Jahe terdiri dari beberapa varietas, seperti jahe merah, jahe putih besar (gajah), dan jahe putih kecil (emprit). Jahe telah lama dimanfaatkan dalam makanan, obat, dan minuman kesehatan karena khasiatnya dalam mengatasi mual, muntah, gangguan pencernaan, serta membantu fungsi otak dan migrain [2]. Pemanfaatan teknologi informasi diperlukan untuk menunjang distribusi dan penggunaan informasi jahe yang berasal dari BALITRO, terutama karena kemajuan teknologi informasi memungkinkan pengolahan dan penyajian data secara cepat, akurat, dan relevan [3].

*Website* memungkinkan penyampaian informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, dan animasi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja dengan biaya relatif murah [4] [5], serta dikembangkan secara efisien menggunakan *framework* seperti *CodeIgniter* [6]. Namun, kebutuhan pengguna akan interaksi yang cepat mendorong pemanfaatan *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP), yang memungkinkan komunikasi alami antara manusia dan komputer melalui teks atau suara [7], dan telah banyak dikaji dalam penelitian terkini [8][9][10][11].

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *website* dan *chatbot* informasi tanaman jahe yang menyajikan data dari BALITRO. Cimanggu menggunakan metode *waterfall*, dengan *website* berbasis PHP dan *framework CodeIgniter* serta *chatbot* berbasis Python dan *framework Flask*.

Rencana penyelesaian masalah dilakukan melalui pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall*, dengan *website* dibangun menggunakan PHP dan *framework CodeIgniter*, serta *chatbot* dikembangkan menggunakan Python dengan *framework Flask*, dengan batasan pada data jahe Indonesia, *dataset intents* statis, dan fokus pada penyediaan informasi tanpa membahas sistem diagnosis hama dan penyakit.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dikenal sebagai tanaman herbal yang dimanfaatkan dalam masakan, obat tradisional, dan minuman kesehatan karena khasiatnya dalam mengatasi mual, gangguan pencernaan, dan migrain [12][13]. Penyebaran informasi ilmiah tentang jahe melalui media digital memerlukan sistem yang terstruktur, mudah diakses, dan interaktif, sehingga *website* dipilih sebagai media penyajian informasi berbasis jaringan komputer yang dapat diakses kapan saja oleh pengguna [14].

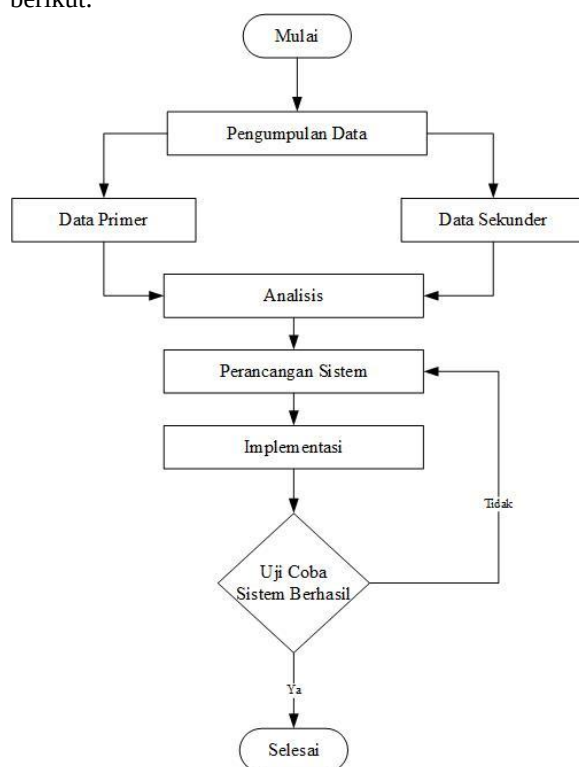
Sistem dikembangkan menggunakan metode *waterfall* yang meliputi analisis, perancangan, pengkodean, dan pengujian [15]. *Website* dibangun

dengan PHP dan *CodeIgniter* berbasis MVC serta menggunakan MySQL sebagai basis data untuk menyimpan informasi tanaman jahe secara terstruktur [16] [17] [18].

Antarmuka pengguna dirancang menggunakan *Bootstrap* untuk menghasilkan tampilan yang responsif, sedangkan perancangan sistem dimodelkan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem [19] [20]. Selain *website*, dikembangkan *chatbot* berbasis Python dengan *framework Flask* dan penerapan *Natural Language Processing* (NLP) untuk memberikan layanan informasi interaktif dan *real-time* kepada pengguna [21] [22] [23] [24]. Integrasi *website* dan *chatbot* diharapkan mampu meningkatkan kualitas penyebaran informasi serta mendukung edukasi dan budidaya jahe secara lebih efektif.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini menggunakan pendekatan *waterfall*, yaitu model pengembangan perangkat lunak yang dilaksanakan secara bertahap dan sistematis melalui beberapa fase, meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengkodean, serta pengujian. Tahapan metode penelitian disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung pengembangan *website* dan *chatbot* informasi jahe, dengan menggunakan data primer dan sekunder sebagai dasar analisis kebutuhan sistem dan pengembangan konten. Data primer diperoleh melalui

wawancara langsung dengan Ibu Dr. Ir. Rr. Setyowati Retno Djiwanti selaku Ketua Kelompok Peneliti Proteksi Tanaman Rempah dan Obat, meliputi informasi umum tanaman jahe, jenis dan varietas jahe, standar operasional prosedur (SOP) budidaya jahe, serta analisis usaha tani jahe. Data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah, buku, *e-book*, dan literatur lain yang relevan melalui studi literatur.

Tahap analisis dilakukan untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem serta arsitektur *website* dan *chatbot*. Tahap perancangan selanjutnya dilakukan dengan pendekatan *object-oriented design* yang direpresentasikan melalui berbagai diagram UML, meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, dan *deployment diagram*, serta perancangan struktur dan alur kerja *chatbot*.

Tahap pengkodean dilakukan dengan mengimplementasikan desain ke dalam kode program. *Website* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework CodeIgniter*, sedangkan *chatbot* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework Flask* sebagai REST API. Setelah pengkodean, dilakukan *unit testing* untuk memastikan setiap modul berjalan sesuai fungsinya.

Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing* untuk memastikan seluruh fungsi *website* dan *chatbot* berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa memperhatikan struktur internal kode program.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Analisis

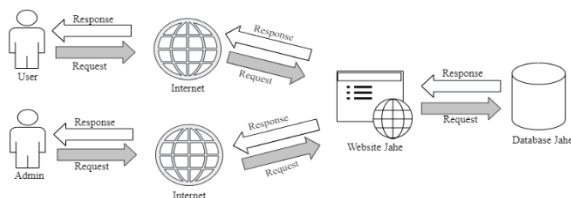
Analisis dilakukan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem *website* dan *chatbot* informasi tanaman jahe yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan pengguna disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Pengguna

| User       | Requirements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Admin      | Mengelola data menu untuk tampilan <i>website</i> seperti menu beranda, menu informasi umum, menu jenis dan <i>varietas</i> , menu SOP budidaya, menu usaha tani dan mengelola <i>chatbot</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Pengunjung | Melihat tampilan <i>website</i> yang berisi informasi umum tentang jahe yaitu taksonomi, nama lain, manfaat, morfologi dan kandungan kimia Jenis dan varietas jahe yaitu karakteristik jahe putih besar, varietas jahe putih kecil dan varietas jahe merah. SOP budidaya yaitu kesesuaian iklim dan tanah, penyiapan benih, penyiapan lahan tanam, pola tanam, teknologi pemupukan, kendala budidaya, dan panen. Usaha tani jahe yaitu analisa usaha tani jahe putih besar, analisa usaha tani jahe putih kecil, dan analisa usaha tani jahe merah. Halaman tentang dan mengakses <i>chatbot</i> . |

Tabel 1 menunjukkan bahwa sistem memiliki dua jenis pengguna, yaitu admin dan pengunjung. Admin memiliki kebutuhan untuk mengelola seluruh konten *website*, meliputi menu beranda, informasi umum, jenis dan varietas jahe, SOP budidaya, usaha tani, serta data *chatbot*. Sementara itu, pengunjung membutuhkan akses untuk memperoleh informasi umum tentang jahe yaitu taksonomi, nama lain, manfaat, morfologi dan kandungan kimia. Jenis dan varietas jahe yaitu karakteristik jahe putih besar, varietas jahe putih kecil dan varietas jahe merah. SOP budidaya yaitu kesesuaian iklim dan tanah, penyiapan benih, penyiapan lahan tanam, pola tanam, teknologi pemupukan, kendala budidaya, dan panen. Usaha tani jahe yaitu analisa usaha tani jahe putih besar, analisa usaha tani jahe putih kecil, dan analisa usaha tani jahe merah. Halaman tentang dan mengakses fitur *chatbot* untuk memperoleh informasi secara interaktif.

Berdasarkan kebutuhan pengguna tersebut, arsitektur sistem dirancang sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Analisis Arsitektur Sistem

Gambar 2 menggambarkan hubungan antara admin dan pengunjung sebagai pengguna sistem, *website* sebagai antarmuka utama, *database* sebagai penyimpanan data, serta jaringan internet sebagai media komunikasi. Arsitektur ini menunjukkan bahwa sistem menggunakan konsep *client server*, di mana pengguna mengakses *website* dan *chatbot* melalui internet, sementara data dikelola dan disimpan pada server basis data untuk mendukung penyajian informasi dan pengelolaan konten secara terpusat.

#### 4.2. Perancangan Sistem

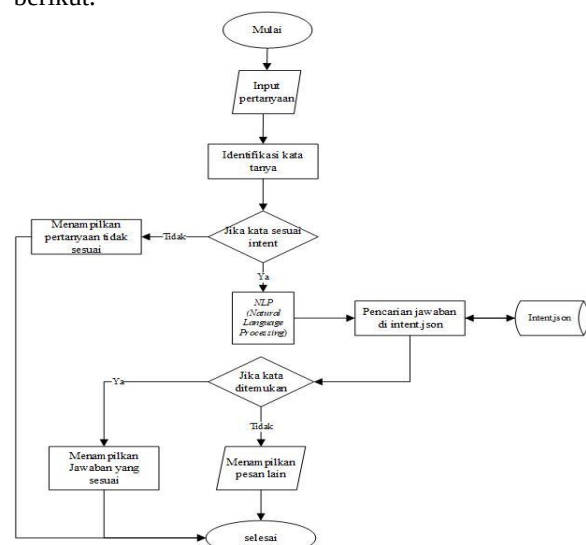
Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan struktur dan alur kerja *website* serta *chatbot* informasi jahe, yang meliputi perancangan UML, basis data, dan alur kerja *chatbot*. UML terdiri atas *use case*, *activity*, *sequence*, *class*, dan *deployment diagram*, di mana *activity diagram* menggambarkan aktivitas pengguna dan admin, sedangkan *sequence diagram* menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam sistem.

*Class diagram* digunakan untuk merepresentasikan struktur kelas dan relasi antar entitas dalam sistem, seperti pengguna, informasi jahe, jenis dan varietas, SOP budidaya dan usaha tani.

*Deployment diagram* menggambarkan konfigurasi fisik sistem, termasuk perangkat klien, *server web*, *server basis data*, serta koneksi jaringan internet yang menghubungkan seluruh komponen sistem.

Perancangan basis data bertujuan untuk mendukung penyimpanan dan pengelolaan data *website* dan *chatbot*. Basis data terdiri dari beberapa tabel utama, yaitu tabel user, beranda, umum, jenis jahe, SOP, dan usaha tani. Struktur basis data dirancang menggunakan model relasional untuk menjaga integritas dan konsistensi data.

Perancangan *chatbot* dilakukan untuk menyediakan layanan informasi interaktif berbasis bahasa alami. Alur kerja *chatbot* dimulai dari *input* pertanyaan pengguna, kemudian sistem melakukan pengenalan *intent* dan kata kunci. Jika *intent* dikenali, sistem menampilkan jawaban dari basis pengetahuan, sedangkan jika tidak dikenali atau terjadi kesalahan penulisan, sistem melakukan pencocokan ulang atau mengembalikan *input* sebagai respon. Alur perancangan *chatbot* ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. Perancangan Chatbot

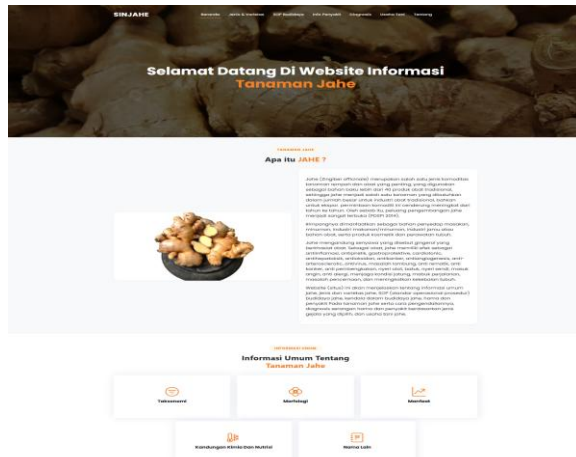
#### 4.3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan proses penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk sistem yang dapat dijalankan dan digunakan oleh pengguna. Implementasi mencakup pembangunan antarmuka *website*, modul administrasi, serta integrasi *chatbot* berbasis kecerdasan buatan sebagai media interaksi otomatis. *Website* dikembangkan sebagai sarana penyediaan informasi tanaman jahe yang terstruktur dan mudah diakses oleh pengguna.

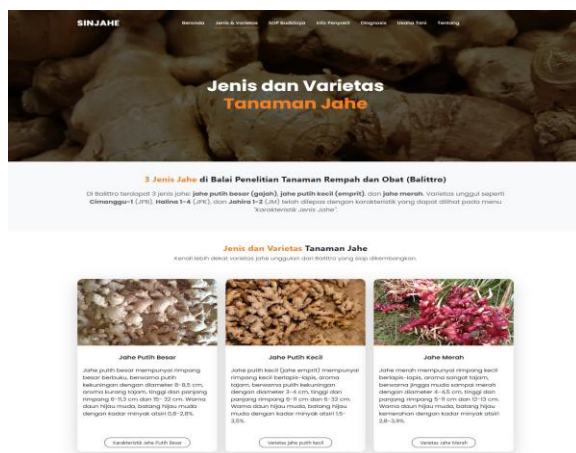
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna pada Tabel 1, sistem dirancang untuk memenuhi kebutuhan dua jenis pengguna, yaitu admin dan pengunjung. Admin memiliki hak akses untuk mengelola konten *website*, termasuk data menu beranda, informasi umum, jenis dan varietas, SOP budidaya, usaha tani, serta data *chatbot*. Sementara itu, pengunjung dapat mengakses informasi umum tentang jahe yaitu taksonomi, nama lain, manfaat, morfologi dan kandungan kimia. Jenis dan varietas jahe yaitu karakteristik jahe putih besar, varietas jahe putih kecil dan varietas jahe merah. SOP budidaya yaitu

kesesuaian iklim dan tanah, penyiapan benih, penyiapan lahan tanam, pola tanam, teknologi pemupukan, kendala budidaya, dan panen. Usaha tani jahe yaitu analisa usaha tani jahe putih besar, analisa usaha tani jahe putih kecil, dan analisa usaha tani jahe merah. Halaman tentang dan mengakses fitur *chatbot* untuk memperoleh informasi secara interaktif.

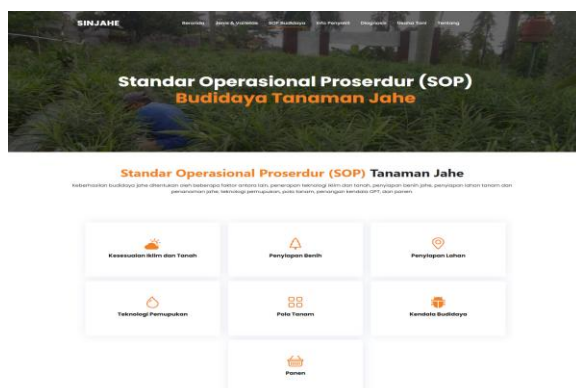
Implementasi antarmuka *website* mencakup beberapa halaman utama, yaitu halaman beranda, informasi umum tanaman jahe, jenis dan varietas, SOP budidaya, usaha tani, halaman tentang, halaman admin dan halaman *chatbot*.



Gambar 4. Halaman Menu Beranda



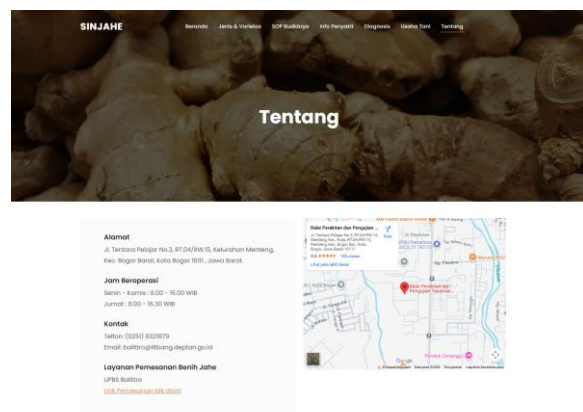
Gambar 5. Halaman Menu Jenis dan Varietas



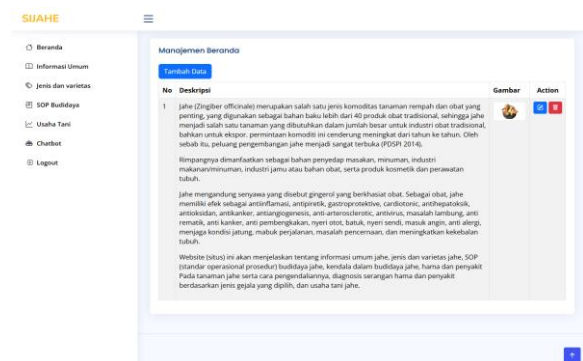
Gambar 6. Halaman Menu SOP Budidaya



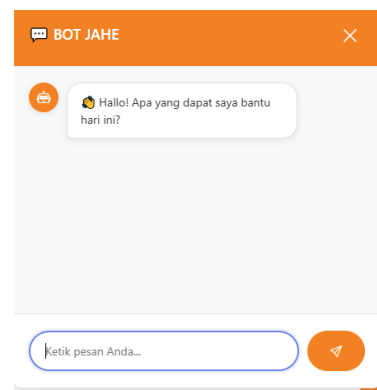
Gambar 7. Halaman Usaha Tani



Gambar 8. Halaman Tentang



Gambar 9. Halaman Admin



Gambar 10. Halaman Chatbot

Halaman-halaman tersebut dirancang untuk menyajikan informasi secara sistematis sehingga

pengguna dapat memahami karakteristik tanaman jahe, teknik budidaya, serta analisis usaha tani secara komprehensif. Struktur sistem *website* dirancang secara terintegrasi antara *frontend* dan *backend* untuk memastikan pengelolaan konten yang efisien oleh admin dan kemudahan akses informasi bagi pengunjung.

Implementasi *chatbot* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework Flask*. *Dataset chatbot* disusun dalam format JSON yang terdiri dari *tag*, *patterns*, dan *responses*. Tahap preprocessing dilakukan melalui *tokenizing*, *case folding*, dan *lemmatization*.

Tabel 2. Preprocessing

| Tokenizing            |                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Sebelum tokenizing    | "Apa saja jenis jahe"                            |
| Sesudah tokenizing    | "Apa", "saja", "jenis", "jahe"                   |
| Case Folding          |                                                  |
| Sebelum Case folding  | "Apa", "saja", "jenis", "jahe"                   |
| Sesudah Case folding  | "apa", "saja", "jenis", "jahe"                   |
| Lemmatization         |                                                  |
| Sebelum lemmatization | "jelaskan", "morfologi", "dari", "tanam", "jahe" |
| Sesudah lemmatization | "jelas", "morfologi", "dari", "tanam", "jahe"    |

Tahap selanjutnya direpresentasikan dalam bentuk *Bag of Words*.

Tabel 3. Contoh Bag of Words

| Kata  | Bag of Words vector |      |       |      |
|-------|---------------------|------|-------|------|
|       | apa                 | saja | Jenis | Jahe |
| apa   | 1                   | 0    | 0     | 0    |
| saja  | 0                   | 1    | 0     | 0    |
| jenis | 0                   | 0    | 1     | 0    |
| jahe  | 0                   | 0    | 0     | 1    |

Model kecerdasan buatan dilatih menggunakan *neural network* dengan *library TensorFlow* dan *Keras*, dengan arsitektur model ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Arsitektur Model Neural Network

| Layer        | Jumlah Node        | Activation function |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Input layer  | 128                | ReLU                |
| Hidden layer | 64                 | ReLU                |
| Output layer | Hasil dari train_y | Softmax             |

Server *backend chatbot* dibangun menggunakan *Flask* yang menangani proses inisialisasi model, preprocessing *input*, prediksi *intent*, dan pemberian respons. Integrasi *chatbot* dengan *frontend website* dilakukan menggunakan HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan AJAX. Alur interaksi dimulai dari *input* pengguna pada antarmuka *chatbot*, kemudian diproses oleh *server Flask*, dan respons ditampilkan kembali pada *website* secara *real-time*.

#### 4.4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi apakah *website* dan *chatbot* informasi jahe telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian menggunakan metode *black-box testing* yang menitikberatkan pada pemeriksaan fungsi sistem melalui *input* dan *output* tanpa meninjau struktur kode program. Tujuan pengujian ini adalah memastikan setiap modul bekerja sesuai dengan skenario pengujian yang direncanakan.

Pengujian sistem *website* dilakukan pada seluruh modul fungsional, baik untuk pengguna (pengunjung) maupun admin. Hasil pengujian *website* disajikan pada Tabel berikut yang menunjukkan skenario pengujian, hasil yang diharapkan, hasil tampilan sistem, serta keterangan keberhasilan pengujian.

Tabel 5. Pengujian Sistem Website

| Skenario                                          | Hasil Tampilan                                                                                                                               | Keterangan |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Uji coba login                                    | Pengecekan fungsi login berhasil dilakukan tanpa ditemukan kesalahan, serta hak akses pengguna berjalan sesuai dengan peran yang ditetapkan. | Berhasil   |
| Uji coba logout                                   | Pengecekan fungsi logout berhasil dilakukan tanpa ditemukan kesalahan sistem.                                                                | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, beranda                     | Fungsi tampilan halaman beranda berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Taksonomi                   | Fungsi tampilan halaman taksonomi berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                    | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Morfologi                   | Fungsi tampilan halaman morfologi berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                    | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Manfaat                     | Fungsi tampilan halaman manfaat berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Kandungan kimia dan nutrisi | Fungsi tampilan halaman kandungan kimia dan nutrisi berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                  | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Nama lain                   | Fungsi tampilan halaman nama lain berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                    | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Jenis dan varietas          | Fungsi tampilan halaman jenis dan varietas berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                           | Berhasil   |

| Skenario                                                               | Hasil Tampilan                                                                                                                       | Keterangan |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Uji coba fungsi view, Karakteristik jahe putih besar                   | Fungsi tampilan halaman karakteristik jahe putih besar berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.       | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Varietas jahe putih kecil                        | Fungsi tampilan halaman varietas jahe putih kecil berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.            | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Varietas jahe merah                              | Fungsi tampilan halaman varietas jahe merah berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                  | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, SOP Budidaya                                     | Fungsi tampilan halaman SOP budidaya berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                         | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Kesesuaian iklim dan tanah                       | Fungsi tampilan halaman kesesuaian iklim dan tanah berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.           | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Penyiapan benih                                  | Fungsi tampilan halaman penyiapan benih berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Penyiapan lahan tanam                            | Fungsi tampilan halaman penyiapan lahan tanam berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Teknologi pemupukan                              | Fungsi tampilan halaman teknologi pemupukan berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                  | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Pola tanam                                       | Fungsi tampilan halaman pola tanam berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                           | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Kendala budidaya                                 | Fungsi tampilan halaman kendala budidaya berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                     | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Panen                                            | Fungsi tampilan halaman panen berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                                | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Usaha tani                                       | Fungsi tampilan halaman usaha tani berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                           | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Analisa usaha tani jahe putih besar              | Fungsi tampilan halaman analisis usaha tani jahe putih besar berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error. | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Analisa usaha tani jahe putih kecil              | Fungsi tampilan halaman analisis usaha tani jahe putih kecil berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error. | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Analisa usaha tani jahe merah                    | Fungsi tampilan halaman analisis usaha tani jahe merah berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.       | Berhasil   |
| Uji coba fungsi view, Tentang                                          | Fungsi tampilan halaman tentang berjalan dengan baik dan dapat ditampilkan tanpa adanya bug atau error.                              | Berhasil   |
| Uji coba fungsi tambah, ubah dan hapus, Menu beranda                   | Fungsi pengelolaan data (tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                             | Berhasil   |
| Uji coba fungsi lihat, tambah, ubah dan hapus, Menu informasi umum     | Fungsi pengelolaan data (lihat, tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi lihat, tambah, ubah dan hapus, Menu jenis dan varietas | Fungsi pengelolaan data (lihat, tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi lihat, tambah, ubah dan hapus, Menu SOP budidaya       | Fungsi pengelolaan data (lihat, tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi lihat, tambah, ubah dan hapus, Menu usaha tani         | Fungsi pengelolaan data (lihat, tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                      | Berhasil   |
| Uji coba fungsi lihat, tambah, ubah dan hapus, Menu Chatbot            | Fungsi pengelolaan data (lihat, tambah, ubah, dan hapus) berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan sistem.                      | Berhasil   |

Berdasarkan Tabel 5, seluruh fitur utama *website*, seperti *login*, *logout*, halaman beranda yaitu taksonomi, nama lain, manfaat, morfologi dan kandungan kimia. Halaman Jenis dan varietas jahe yaitu karakteristik jahe putih besar, varietas jahe putih kecil dan varietas jahe merah. Halaman SOP budidaya yaitu kesesuaian iklim dan tanah, penyiapan benih, penyiapan lahan tanam, pola tanam, teknologi pemupukan, kendala budidaya, dan panen. Usaha tani jahe yaitu analisa usaha tani jahe putih besar, analisa usaha tani jahe putih kecil, dan analisa usaha tani jahe merah dan Halaman tentang, berhasil ditampilkan tanpa adanya kesalahan sistem. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi akses informasi bagi pengunjung berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem.

Selain itu, pengujian modul manajemen data oleh admin, seperti pengelolaan menu beranda, menu informasi umum, menu jenis dan varietas, menu SOP budidaya, menu usaha tani, serta *chatbot*, juga menunjukkan hasil berhasil. Admin dapat melakukan fungsi lihat, tambah, ubah, dan hapus data tanpa terjadi *error*, sehingga sistem *backend* dinyatakan berjalan dengan baik dan siap digunakan.

Pengujian *chatbot* dilakukan dengan memasukkan berbagai pertanyaan atau kalimat acak yang mewakili setiap label atau *intent* yang telah dilatih dalam model *chatbot*. Hasil pengujian *chatbot* ditampilkan pada Tabel yang memuat pertanyaan pengguna, respons *chatbot*, dan kesesuaian jawaban.



Tabel 6. Pengujian Sistem *Chatbot*

| Pertanyaan                          | Respons <i>Chatbot</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sesuai |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Apa itu jahe?                       | Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> ) adalah tanaman rimpang yang populer sebagai rempah dan bahan obat, dengan rimpang berbentuk jemari dan ruas yang menggembung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ya     |
| Apa jenis-jenis jahe?               | Jahe terdiri dari beberapa jenis utama: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahe Emprit (Jahe Putih Kecil)</li> <li>• Jahe Gajah (Jahe Putih Besar)</li> <li>• Jahe Merah</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ya     |
| Apa manfaat jahe untuk tubuh?       | Khasiat jahe sangat banyak, antara lain: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meredakan mual dan masuk angin</li> <li>• Melancarkan pencernaan</li> <li>• Mengurangi nyeri haid</li> <li>• Mengatasi radang sendi dan pegal-pegal</li> <li>• Meningkatkan imunitas tubuh</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ya     |
| Seperti apa morfologi tanaman jahe? | Tanaman jahe merupakan tanaman tahunan berbatang semu, tumbuh tegak hingga 0,75 meter.<br>Morfologi utamanya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akar &amp; Rimpang: Akar tunggal yang membentuk rimpang-bagian ekonomis tanaman jahe.</li> <li>• Batang: Semu, tegak, dari pelepah daun, berwarna hijau pucat kemerahan</li> <li>• Daun: Tipis, berseling, berbentuk lanset, panjang 5–25 cm.</li> <li>• Bunga: Tumbuh dari rimpang, berwarna putih kekuningan, hermaprodit dan menyerbuk silang.</li> <li>• Buah &amp; Biji: Jarang terbentuk karena sterilitas tepung sari.</li> </ul> | Ya     |

Berdasarkan Tabel 6, *chatbot* mampu memberikan respons yang sesuai terhadap pertanyaan pengguna, seperti definisi jahe, jenis-jenis jahe, manfaat jahe, serta morfologi tanaman jahe. Seluruh pertanyaan uji mendapatkan respons yang relevan dengan basis pengetahuan yang telah disusun, sehingga tingkat keberhasilan pengenalan *intent* dan pemberian respons dinyatakan sesuai. Berdasarkan hasil pengujian, *website* dan *chatbot* yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media informasi tanaman jahe yang interaktif.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan hingga pengujian, penelitian ini menyimpulkan bahwa *website* informasi tanaman jahe yang dikembangkan menggunakan PHP dan *framework CodeIgniter* berhasil menyediakan informasi jahe yang mudah diakses dan efektif sebagai media diseminasi pengetahuan dari BALITRO kepada masyarakat, sedangkan *chatbot* berbasis Python *Flask* dengan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) mampu memberikan layanan tanya jawab secara interaktif dan instan sehingga melengkapi fungsi *website* dalam meningkatkan pemahaman pengguna. Adapun saran pengembangan selanjutnya yaitu menambahkan fitur pembaruan data otomatis, pengelolaan basis data *intent* yang lebih dinamis, perluasan konten informasi budidaya, pengolahan, dan pemasaran jahe, serta peningkatan akurasi *chatbot* melalui pelatihan data percakapan yang lebih beragam dan kolaborasi berkelanjutan dengan BALITRO agar informasi yang disajikan tetap relevan dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sari dan A. Nasuha, "Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.): Review," *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [2] I. Krisna dkk., "Inovasi Jahe Menjadi Olahan Minuman Instan Yang Kaya Akan Manfaat Bagi Imunitas Tubuh," *Communnity Development Journal*, vol. 4, no. 3, hlm. 6147–6151, 2023.
- [3] F. N. Ahadiyah, "Perkembangan Teknologi Informasi Terhadap Peningkatan Bisnis Online," *Journal of Qualitative and Quantitative Research*, vol. 1, no. 1, hlm. 41–49, Des 2023, doi: 10.61166/interdisiplin.v1i1.5.
- [4] A. Noviantoro, A. B. Silviana, R. R. Fitriani, dan H. P. Permatasari, "Rancangan dan implementasi aplikasi sewa lapangan badminton wilayah Depok berbasis web.," *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), hlm. 88–103, 2022.
- [5] M. D. Firmansyah dan Herman, "Perancangan Web E-Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes," *Journal of Information System and Technology*, vol. 04, no. 01, hlm. 361–372, 2023.
- [6] J. A. Mendrofa, J. laoli, Y. C. Waruwu, dan A. G. Zai, "Evaluasi Implementasi Framework CodeIgniter Pada Pengembangan Aplikasi Web: Kelebihan Dan Kekurangan.," *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, vol. 2(1), hlm. 82–87, 2025.
- [7] S. H. Bariyah, W. Pratiwi, dan K. A. N. Imania, "Pengembangan virtual assistant chatbot berbasis WhatsApp pada pusat layanan informasi mahasiswa Institut Pendidikan Indonesia-

- Garut.,” *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, vol. 8.1, hlm. 66–79, 2022.
- [8] H. Rahmawati dan A. Sudrajat, “Implementasi Chatbot pada Penerimaan Mahasiswa Baru di Politeknik TEDC Bandung Menggunakan Natural Language Processing,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5456.
- [9] M. Mustaqim, A. Gunawan, Y. B. Pratama, dan I. Zaliman, “Pengembangan Chatbot Layanan Publik Menggunakan Machine Learning Dan Natural Language Processing,” *Journal of Information Technology and society (JITS)*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–4, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jits.unmuhbabel.ac.id/>
- [10] R. Faurina, M. J. Gazali, dan I. D. A. Herani, “Implementasi Deep Feed-Forward Neural Network pada Perancangan Chatbot Berbasis Web di UPPIK RSUD M. YUNUS,” *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 12, no. 2, hlm. 11–20, Sep 2023, doi: 10.34010/komputika.v12i2.8914.
- [11] M. F. Fadli, G. A. Buntoro, dan F. Masykur, “Penerapan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Pmb Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Web,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Komunikasi*, vol. 6, no. 1, hlm. 13–22, 2022.
- [12] S. Edy dan A. Ajo, “Pengolahan jahe instan sebagai minuman herbal di masa pandemik COVID - 19,” *Jurnal Ekonomi, Sosial, dan Humaniora*, vol. 2, no. 3, hlm. 177–183, 2021.
- [13] I. W. Redi Aryanta, “Manfaat Jahe Untuk Kesehatan,” *Widya Kesehatan*, vol. 1, no. 2, hlm. 39–43, 2021, doi: 10.32795/widyakesehatan.v1i2.463.
- [14] R. Pamungkas, *Teori Dan Implementasi Pemrograman WEB*. UNIPMA PRESS, 2023.
- [15] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, Fifth Edition. Boston, MA: McGraw-Hill, 2001.
- [16] F. Sinlae, E. Irwanda, Z. Maulana, dan V. E. Syahputra, “Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP”, doi: 10.38035/jsmd.v2i2.
- [17] A. Lutfi, “Sistem Informasi Akademik Madrasah Aliyah Salafiyah Syafi’iyah Menggunakan Php dan MySQL,” *Jurnal AiTech*, vol. 3, no. 2, hlm. 104–112, 2022.
- [18] D. R. Hidayat dan M. A. Rosid, “Implementasi Framework CodeIgniter Dalam Pembuatan Sistem Informasi Pencatatan dan Pendataan Penduduk Desa Berbasis Web,” vol. 16, no. 1, hlm. 109–122.
- [19] Y. Anis, P. Purwatiningtyas, R. Retnowati, dan E. A. N. Fajrina, “Penerapan Framework Bootstrap Dalam Sistem Informasi Rekam Medis Data Posyandu dengan Metode Waterfall,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 2, hlm. 310, Des 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.4833.
- [20] R. Miles dan K. Hamilton, *Learning UML 2.0*. O’Reilly Media, Inc. , 2021.
- [21] V. R. Prasetyo, N. Benarkah, dan V. J. Chrisintha, “Implementasi Natural Language Processing Dalam Pembuatan Chatbot Pada Program Information Technology Universitas Surabaya,” *Teknika*, vol. 10, no. 2, hlm. 114–121, Jul 2021, doi: 10.34148/teknika.v10i2.370.
- [22] D. A. Manalu dan G. Gunadi, “Implementasi Metode Data Mining K-Means Clustering Terhadap Data Pembayaran Transaksi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada Cv Digital Dimensi,” *Infotech: Journal of Technology Information*, vol. 8, no. 1, hlm. 43–54, Jun 2022, doi: 10.37365/jti.v8i1.131.
- [23] Irmayanti, “Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Thermoking di PT. Moderen Prima dengan Flask Python,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Cendekia*, vol. 1, no. 1, hlm. 19–28, 2023.
- [24] L. A. Maitri dan J. Sutopo, “Rancang Bangun Chatbot sebagai Pusat Informasi Lembaga Kursus dan Pelatihan Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing,” 2021