

# Aplikasi *Chatbot* Rekomendasi Spesifikasi dan Penyelesaian Masalah Teknis Komputer Dengan *Natural Language Processing*

Arjuna Rinaldi Julianto<sup>1\*</sup>, Ade Yuliana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik TEDC Bandung; Jl. Politeknik Jl. Pesantren No.2, Cibabat, Kec. Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat 40513; telp (022) 6645951

## Keywords:

Aplikasi;  
*Chatbot*;  
Komputer;  
NLP;  
*Waterfall*.

## Correspondent Email:

rinaldi.julianto@gmail.com

**Abstrak.** Digitalisasi membuat perangkat komputer sebagai sarana utama kehidupan digital. Namun pengguna komputer mengalami kesulitan dalam memilih spesifikasi dan ketika masalah teknis terjadi pada komputer. Dari permasalahan ini maka dikembangkan aplikasi *chatbot* dengan *natural language processing* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan metode *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall*. Aplikasi dibuat berbasis web dengan *framework* Laravel dan Bootstrap dengan MySQL sebagai basis data. *User Acceptance Test (UAT)* dengan metode *black box testing* dilakukan oleh 11 responden dengan hasil UAT desain 85%, UAT fitur 88%, UAT kepuasan 93%. Berdasarkan hasil UAT menunjukkan aplikasi *chatbot* membantu menyelesaikan masalah pengguna.



Copyright © [JPI](#) (Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung).

**Abstract.** Digitalization has made computers the primary means of digital life. However, computer users experience difficulties in selecting specifications and when technical problems occur with their computers. To address these challenges, a chatbot application with natural language processing was developed using the Waterfall System Development Life Cycle (SDLC) method. The application was web-based using the Laravel and Bootstrap frameworks with MySQL as the database. A User Acceptance Test (UAT) using the black box testing method was conducted by 11 respondents, with a design UAT score of 85%, a feature UAT score of 88%, and a satisfaction UAT score of 93%. The UAT results indicate that the chatbot application helps solve user problems.

## 1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, perangkat komputer menjadi kebutuhan primer. Dalam menentukan spesifikasi komputer, banyak faktor yang perlu dipertimbangkan, seperti kebutuhan pengguna, biaya, dan performa perangkat. Dengan banyaknya faktor tersebut tidak semua pengguna paham dengan apa yang pengguna butuhkan. Demikian pula, ketika pengguna mengalami masalah pada perangkat komputer,

pengguna seringkali kesulitan mengidentifikasi penyebab masalah teknis pada komputer. Masalah ini menimbulkan kebutuhan akan solusi yang dapat memberikan rekomendasi spesifikasi komputer dan rekomendasi langkah-langkah penyelesaian masalah teknis pada komputer.

Dewasa ini pengguna komputer memanfaatkan *artificial intelligence* untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi.

Kecerdasan buatan merupakan teknologi komputer yang dapat melakukan tugas yang biasanya dilakukan dengan kecerdasan manusia [1].

Kecerdasan buatan yang ada saat ini dapat memahami bahasa manusia karena sudah mendukung pemrosesan bahasa alami. *Natural Language Processing* (NLP) adalah turunan dari AI yang dapat mempelajari dan memproses bahasa alami atau manusia [2].

Kecerdasan buatan yang umum digunakan adalah *chatbot*, dimana pengguna dapat berinteraksi dengan AI yang sudah dilatih untuk merespon dan menjawab pertanyaan pengguna. *Chatbot* adalah program komputer yang bertindak seperti perantara antara manusia dan *bot*, asisten virtual yang menjadi sangat populer beberapa tahun terakhir terutama karena peningkatan dramatis di bidang seperti kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan teknologi dasar lainnya seperti jaringan saraf dan pemrosesan bahasa alami [3].

Seiring dengan adanya teknologi baru berupa kecerdasan buatan yang dapat menyelesaikan masalah yang ada. Kecerdasan buatan yang siap pakai dan dapat diatur sesuai kebutuhan pengguna seperti Google Gemini, Google Gemini menyediakan Gemini *key API* yang dapat digunakan ke suatu aplikasi web ataupun *mobile*. Gemini AI merupakan model multimodal dengan kualitas tinggi yang dikembangkan oleh Google. Gemini dilatih dengan data uji berupa gambar, audio, video dan, teks untuk menghasilkan model dengan kualitas tinggi yang memiliki kemampuan berpikir kritis [4].

Pada penelitian sebelumnya dengan judul jurnal “Aplikasi *Chatbot* Pelayanan Publik Berbasis *Website* (Studi Kasus Sekretariat DPRD Kota Cimahi)” menyebutkan pada bagian *user* atau masyarakat terdapat fitur *chatbot* untuk layanan informasi, berfungsi memberikan informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat terkait DPRD, dan fitur layanan pengaduan untuk menampung aspirasi masyarakat yang memiliki permasalahan. Fitur *chatbot* yang dikembangkan digunakan sebagai sarana informasi untuk menampung aspirasi masyarakat.

Aplikasi *chatbot* yang menggunakan Gemini *key API* dapat digunakan untuk memahami dan memproses bahasa manusia untuk menyelesaikan masalah terkait

memberikan rekomendasi spesifikasi komputer dan rekomendasi langkah-langkah penyelesaian masalah teknis pada komputer. Aplikasi *Chatbot* dibuat berbasis web menggunakan *framework* Laravel dengan *framework* UI Bootstrap dan basis data MySQL. Dengan adanya aplikasi *Chatbot* ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah terkait memberikan rekomendasi spesifikasi komputer dan rekomendasi langkah-langkah penyelesaian masalah teknis pada komputer.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Aplikasi

Aplikasi adalah suatu program *computer* yang dikembangkan untuk mengerjakan dan melaksanakan perintah dari *user* tersebut [4].

Aplikasi merupakan suatu program atau *software* yang digunakan dalam suatu sistem yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi atau kegiatan bagi pengguna jasa, sehingga dapat memberikan suatu informasi yang bermanfaat bagi pengguna serta memenuhi kebutuhan berbagai aktivitas dan pekerjaan seperti pelayanan masyarakat [5].

### 2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak pengembangan web yang digunakan dalam merancang aplikasi pada penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 2.2.1. Hypertext Markup Language (HTML)

Seperti dikutip dalam [6], Thamrin, Fajarianto, dan Ahmad menyebutkan HTML adalah standar untuk mengirim data dari web *server* ke peramban. HTML memfasilitasi untuk berselancar di internet dan membuka web.

#### 2.2.2. Cascading Style Sheets (CSS)

CSS adalah singkatan dari *Cascading Style Sheet* yaitu kumpulan dokumen *website* yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai properti yang tersedia sehingga dapat menampilkan berbagai *style* yang dibutuhkan[7].

#### 2.2.3. Javascript

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan *script* yang fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa *script* pertama dari *website*. Bahasa ini adalah bahasa

pemrograman untuk memberikan fungsi tambahan terhadap HTML dengan mengizinkan eksekusi perintah-perintah di-*client side*, yang artinya dijalankan pada peramban bukan di *server side*. Javascript bergantung kepada peramban yang memanggil halaman *website* yang berisi *script* dari Javascript berada di dalam dokumen HTML. Javascript juga tidak memerlukan *compiler* untuk menjalankannya (pada dasarnya *compiler* Javascript adalah peramban itu sendiri [8]).

#### 2.2.4.PHP

Seperti dikutip dalam [9], Lutfi menyebutkan PHP merupakan bahasa yang dikembangkan untuk membangun *website* dinamis. PHP dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf tahun 1995.

#### 2.2.5.MySQL

MySQL merupakan jenis basis data yang sering dipakai untuk membuat aplikasi web yang dinamis. MySQL juga merupakan *Relational Database Management System* (RDBMS) [10].

### 2.3. Framework

*Framework* adalah suatu kerangka kerja atau dapat diartikan sebagai kumpulan skrip yang dapat membantu pengembangan aplikasi dalam menangani berbagai masalah pemrograman seperti koneksi ke basis data, pemanggilan variabel, dan *file*. sehingga *developer* dapat membangun aplikasi dengan lebih cepat [11].

#### 2.3.1.Bootstrap

Bootstrap adalah salah satu *framework* CSS yang populer digunakan untuk membangun web *responsive*. Bootstrap menyediakan berbagai komponen dan fitur yang bisa memudahkan pembuatan tampilan web *responsive*, seperti sistem *grid*, tipografi, *form*, *button*, dan lain sebagainya [12].

#### 2.3.2.Laravel

Seperti dikutip dalam [13], Yudanto, Tolle, dan Brata menyebutkan Laravel dikembangkan oleh Taylor Otwell, adalah *Framework* website berbasis PHP yang dibuat secara *open-source* yang difungsikan untuk membangun aplikasi berbasis web dengan menggunakan pola MVC. Struktur pola MVC Laravel sedikit berbeda dari struktur pola MVC pada umumnya. Pada

Laravel, terdapat *routing* yang menghubungkan *user* dan *controller*. Maka daripada itu, *controller* tidak langsung menerima permintaan dari *user*.

#### 2.4. Flowmap

*Flow Map* adalah diagram yang menunjukkan aliran data berupa formulir-formulir ataupun keterangan berupa dokumentasi yang mengalir atau beredar dalam suatu sistem. *Flowmap* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program [14].

### 2.5. Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modeling Language) adalah alat bantu untuk merancang sistem yang berorientasi pada objek menggunakan bahasa pemodelan visual bagi para perancang sistem untuk membuat model perancangan sesuai tujuan mereka dalam format yang mudah dipahami dan disertai dengan mekanisme yang efisien untuk berbagi dan menerangkan konsep desain para perancang sistem tersebut dengan orang lain [15].

#### 2.5.1. Use Case Diagram

*Use case diagram* adalah jenis diagram UML yang difungsikan untuk memvisualisasikan interaksi antar pengguna dan sistem pada suatu tempat, dengan tujuan menjelaskan fungsi sistem secara visual [15].

#### 2.5.2. Activity Diagram

*Activity diagram* memvisualisasikan berbagai alur kegiatan pada sistem yang sedang dikembangkan, cara alur dimulai, keputusan yang mungkin dihasilkan, dan cara alur berhenti [15].

#### 2.5.3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* merupakan jenis diagram UML yang memvisualisasikan interaksi dari objek yang bervariasi yang berinteraksi antar objek dari suatu kelas [15].

#### 2.5.4. Class Diagram

*Class diagram* merupakan gambaran dari struktur tetap pada sistem *object-oriented programming*. Diagram ini memvisualisasikan *class* pada sistem, atribut (*property*) dari setiap class, dan relasi antar *class* tersebut [15].

### 2.6. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian Perangkat Lunak merupakan prosedur yang runtut dengan maksud mencari dan menganalisis kesalahan pada suatu sistem perangkat lunak [16].

#### 2.6.1. Black Box Testing

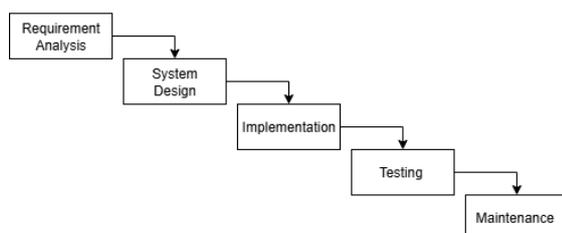
*Black box* testing adalah metode pengujian *software*, Pengujian *black box* berfokus pada *input/output* dari *software*. Fungsi dari pengujian ini untuk mengetahui fungsionalitas *software* sudah sesuai dengan kebutuhan tanpa mengetahui bagaimana cara kerja kode pada *software* [16].

#### 2.6.2. User Acceptance Test

*User Acceptance Test* (UAT) adalah proses pengujian perangkat lunak yang dilakukan pengguna akhir sebelum merilis perangkat lunak. Fungsi dari UAT adalah untuk memverifikasi sistem sudah berfungsi sesuai fitur dan kebutuhan yang telah dirancang. [17].

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang diterapkan dalam penelitian tugas akhir ini ialah metode pengembangan perangkat lunak *System Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. *Waterfall* adalah metodologi perancangan perangkat lunak yang masuk bagian dari SDLC. Metode ini mewajibkan pelaksanaannya dilakukan secara teratur, mulai dari tahapan *requirement analysis*, *system design*, *implementation*, *testing* dan *maintenance* [18]. Kelebihan dari metodologi SDLC merupakan aspek terstruktur yang dapat membantu tim perancang menjalankan tahapan yang terstruktur, menjaga keteraturan, dan mengurangi potensi kesalahan [15]. Penggambaran SDLC *Waterfall* pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1 SDLC *Waterfall*

#### 1. Requirement Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk memahami kebutuhan sistem yang akan

dibuat. Analisis sistem dilakukan dengan dua metode yaitu kuesioner dan studi literatur. Kuesioner dilakukan dengan membuat Google Formulir dan menyebarkannya. Studi literatur dengan menggunakan referensi dari berbagai sumber sebagai rujukan.

#### 2. System Design

Pada tahap ini melakukan pembuatan model dari data yang telah dikumpulkan. Pembuatan model sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) berupa *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*. Perancangan tampilan antarmuka dalam bentuk *prototype design*.

#### 3. Implementation

Pada tahap ini *system design* yang sudah dibuat diimplementasikan ke kode menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel serta menggunakan HTML, CSS dan Javascript untuk membuat tampilan *website*.

#### 4. Testing

Pada tahap ini aplikasi *Chatbot* dilakukan pengujian menggunakan metode *black box testing* dan *User Acceptance Test* (UAT). Pengujian ini dilakukan untuk memastikan fitur yang ada pada aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional.

#### 5. Maintenance

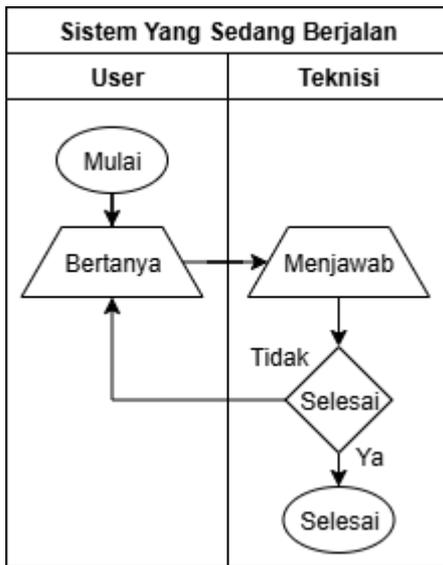
Tahapan ini dilakukan pemeliharaan sistem dari waktu ke waktu. Pada aplikasi ini, tahapan ini tidak dilakukan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Requirement Analysis

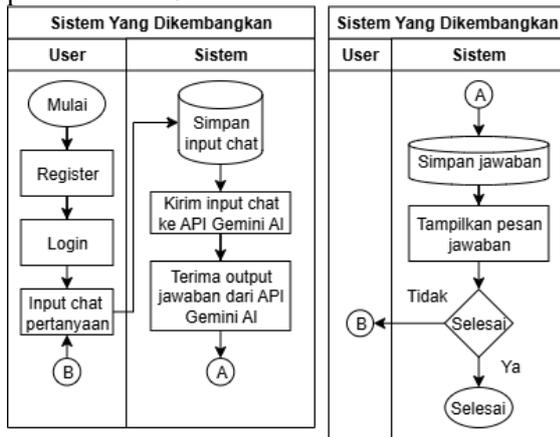
Pada tahap ini dilakukan analisis sistem yang dibagi menjadi dua yaitu sistem yang berjalan dan sistem yang dikembangkan. Analisis sistem dilakukan dengan tujuan untuk merancang sistem yang akan dikembangkan dengan membangun sistem baru.

Analisis alur sistem yang sedang berjalan digambarkan dengan *flowmap* pada Gambar 2:



Gambar 2 Flowmap Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis alur sistem yang sedang dikembangkan digambarkan dengan flowmap pada Gambar 3:

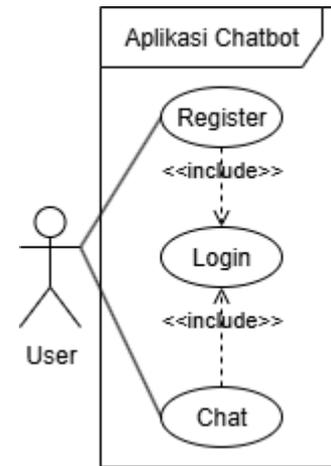


Gambar 3 Flowmap Sistem Yang Dikembangkan

#### 4.2. System Design

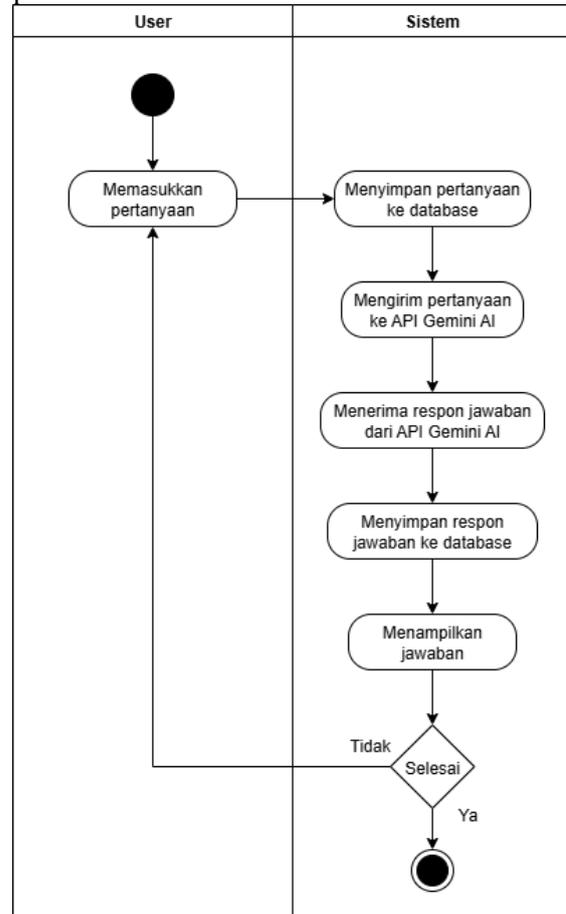
Pada tahap ini melakukan pembuatan model dari data yang telah dikumpulkan. Pembuatan model sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* berupa *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*. Perancangan tampilan antarmuka dalam bentuk *prototype design*.

*Use case diagram* adalah penggambaran proses kegiatan yang dilakukan oleh aktor *user* pada Gambar 4:



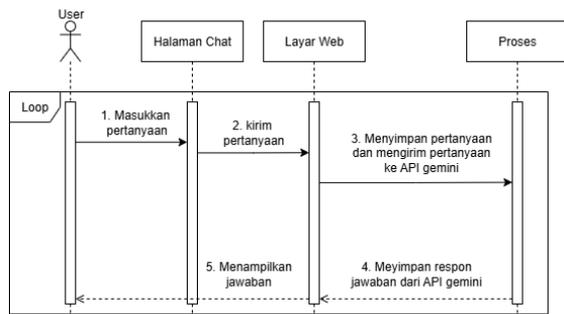
Gambar 4 Use Case Diagram

*Activity diagram* adalah alur kerja dari aktivitas dalam sistem yang dikembangkan. *Activity diagram* dibuat tiga yaitu *register*, *login*, dan *chat*. Pada penelitian ini akan diperlihatkan *activity diagram chat* yang menggambarkan aktivitas *chat* yang digunakan *user* untuk melakukan percakapan dapat dilihat pada Gambar 5:



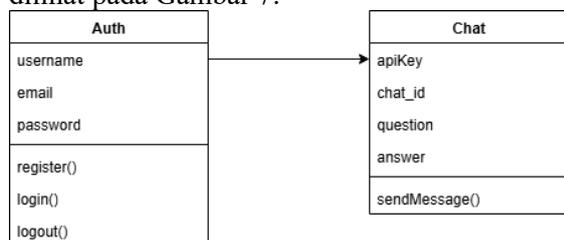
Gambar 5 Activity Diagram Chat

Sequence diagram adalah perilaku objek pada use case yang menjelaskan alur waktu dari objek dan pesan diterima dan dikirim antar objek. Sequence diagram dibuat tiga yaitu register, login, dan chat. Pada penelitian ini akan diperlihatkan sequence diagram chat adalah penggambaran perilaku objek user untuk menjalankan fitur chat dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6 Sequence Diagram Chat

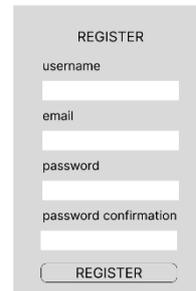
Class diagram adalah penggambaran dari struktur sistem dengan menunjukkan kelas, atribut, metode, dan hubungan antar kelas dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7 Class Diagram

Perancangan tampilan antarmuka dalam bentuk prototype design terdiri dari tiga tampilan antarmuka yaitu register, login, chat.

Tampilan antarmuka register merupakan tampilan antarmuka untuk user membuat akun dengan mengisi username, email, password dan password confirmation, tampilan antarmuka register dapat dilihat pada Gambar 8:



Gambar 8 Tampilan Antarmuka Register

Tampilan antarmuka login merupakan tampilan antarmuka untuk user masuk ke dalam sistem dengan email dan password yang telah dibuat, tampilan antarmuka login dapat dilihat pada Gambar 9:



Gambar 9 Tampilan Antarmuka Login

Tampilan antarmuka chat merupakan tampilan antarmuka untuk user dapat melakukan percakapan dengan chatbot seputar rekomendasi spesifikasi komputer dan masalah teknis komputer. User juga dapat memulai percakapan baru, tampilan antarmuka chat dapat dilihat pada Gambar 10:



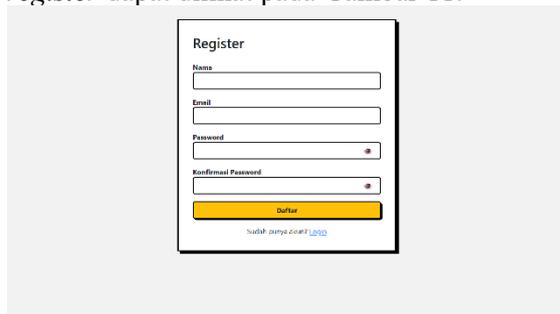
Gambar 10 Tampilan Antarmuka Chat

### 4.3. Implementation

Pada tahap ini *system design* yang sudah dibuat diimplementasikan ke tampilan *website*. Tampilan *website* dari aplikasi yang telah dibuat yaitu *register*, *login*, dan *chat*.

#### 4.3.1. Tampilan Register

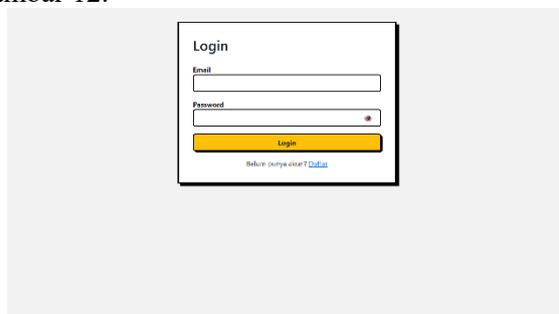
Pada tampilan *register user* dapat membuat akun dengan mengisi *username*, *email*, *password* dan *password confirmation*, tampilan *register* dapat dilihat pada Gambar 11:



Gambar 11 Tampilan Register

#### 4.3.2. Tampilan Login

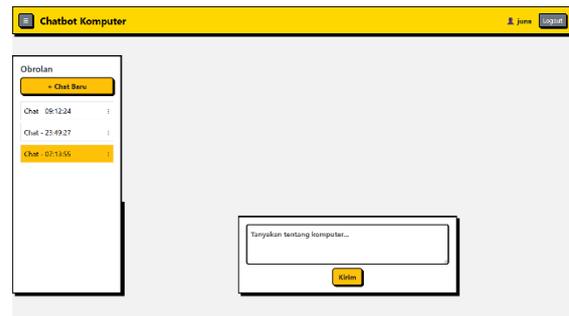
Pada tampilan *login user* dapat masuk ke dalam sistem dengan *email* dan *password* yang telah dibuat, tampilan *login* dapat dilihat pada Gambar 12:



Gambar 12 Tampilan Login

#### 4.3.3. Tampilan Chat

Pada tampilan *chat user* dapat melakukan percakapan dengan *chatbot* seputar rekomendasi spesifikasi komputer dan masalah teknis komputer. *User* juga dapat memulai percakapan baru, tampilan *chat* dapat dilihat pada Gambar 13:



Gambar 13 Tampilan Chat

### 4.4. Testing

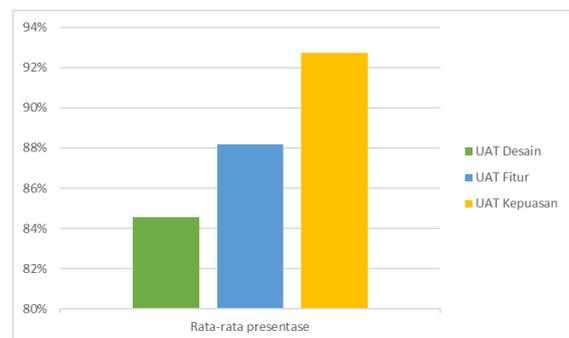
Data UAT didapat dari kuesioner melalui Google Forms yang tautannya dibagikan melalui aplikasi Whatsapp. Terdapat 11 responden yang membuat akun *user*.

Penilaian Hasil	Angka	UAT Desain			UAT Fitur			UAT Kepuasan		Jumlah Responden	Jumlah Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
SB	5	6	3	9	5	8	8	8	8	55	275
B	4	4	5	0	3	1	1	2	2	18	72
C	3	1	3	2	2	0	2	1	1	12	36
K	2	0	0	0	1	2	0	0	0	3	6
SK	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	11	11	11	11	11	11	11	11	11	88	389

Gambar 14 Tabel Hasil Perhitungan Pengujian UAT

Penilaian	UAT Desain		UAT Fitur			UAT Kepuasan	
Skor	49	44	51	45	48	50	51
Rata-rata	4,45	4,00	4,64	4,09	4,36	4,55	4,64
Rata-rata presentase	85%		88%			93%	

Gambar 15 Tabel Perhitungan Untuk Menentukan Skor Ideal



Gambar 16 Grafik UAT

Berdasarkan Gambar 14, Gambar 15 dan Gambar 16 didapatkan rata-rata presentase untuk UAT desain 85%, UAT Fitur 88%, UAT Kepuasan 93%. Maka hasil UAT aplikasi *chatbot* sangat baik.

## 5. KESIMPULAN

Aplikasi *chatbot* rekomendasi spesifikasi dan penyelesaian masalah teknis komputer dengan *natural language processing* yang dikembangkan mendapatkan hasil UAT yang sangat baik. Adapun kekurangan dari aplikasi ini berdasarkan hasil UAT ialah pada desain

yang kurang responsif jika diakses pada perangkat selain komputer. Pengembangan yang dapat dilakukan dari aplikasi ini ialah membuat tampilan menjadi responsif, menambahkan *input* pertanyaan selain teks seperti gambar, audio, dll.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang masih memberikan nikmat Iman dan Islam kepada kita semua, dan tidak lupa salam serta shalawat semoga tercurah kepada Rasulullah SAW. beserta keluarga dan para sahabatnya. Alhamdulillah, penulis berhasil menyelesaikan penelitian yang berjudul “Aplikasi Chatbot Rekomendasi Spesifikasi dan Penyelesaian Masalah Teknis Komputer dengan Natural Language Processing”. Penelitian ini ditulis sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Program Diploma IV Gelar Sarjana Sains Terapan Program Studi Teknik Informatika Politeknik TEDC Bandung.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga, dosen pembimbing, serta semua orang yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penelitian ini. Dengan adanya penelitian ini semoga dapat bermanfaat bagi pembacanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Y. Lubis, *Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu*. SEMNASTEK UISU, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/4134>
- [2] D. Soyusiawaty, *Pemrosesan Bahasa Alami*. Yogyakarta, 2023. [Online]. Available: <https://eprints.uad.ac.id/47839/1/Diktat%20BA%20Genap%202023.pdf>
- [3] A. Gupta, D. Hathwar, and A. Vijayakumar, “Introduction to AI Chatbots,” *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 9, no. 7, pp. 255–258, Jul. 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/344895276>
- [4] Sukatmi and E. S. Pitri, “Aplikasi Absensi Siswa Berbasis Web Dengan Dukungan SMS Gateway Pada SMK Kridawisata Bandar Lampung,” *Jurnal Informasi dan Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 20–30, 2018, [Online]. Available: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1288929&val=13863&title=aplikasi%20absensi%20siswa%20berbasis%20web%20dengan%20dukungan%20sms%20gateway%20pada%20smk%20kridawisata%20bandar%20lampung>
- [5] M. A. A. H. Nasution, Siswanto, and E. Suryana, “Rancangan Media Pembelajaran Berupa Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 528–537, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.4771.
- [6] I. S. Yuda and A. Yuliana, “Aplikasi Pendaftaran Online Turnamen Free Fire Berbasis Website (Studi Kasus Free Fire Battle Ground Bandung),” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, pp. 3975–3982, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5241.
- [7] A. P. Sari and Suhendi, “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film Berbasis Aplikasi Web,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 6, no. 1, pp. 29–37, Mar. 2020, doi: 10.54914/jit.v6i1.255.
- [8] Wahyudi, *Javascript Untuk Aplikasi Web*, 1st ed. Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2022. [Online]. Available: <https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/558671-javascript-untuk-aplikasi-web-67a3f231.pdf>
- [9] A. Yusuf and A. Yuliana, “Aplikasi Wedding Organizer Berbasis Website (Studi Kasus Rakha Catering),” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, pp. 3968–3974, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5239.
- [10] A. Hidayat, A. Yani, Rusidi, and Saadulloh, “Membangun Website Sma PGRI Gunung Raya Ranau Menggunakan PHP dan MySQL,” *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, vol. 2, no. 2, pp. 41–52, Dec. 2019, [Online]. Available: <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/view/35>
- [11] D. Rosmala, M. Ichwan, and M. I. Gandalisha, “Komparasi Framework MVC (Codeigniter, dan Cakephp) Pada Aplikasi Berbasis Web (Studi kasus: Sistem Informasi Perwalian Di Jurusan Informatika Institut Teknologi Nasional),” *Jurnal Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 22–30, Aug. 2011, [Online]. Available: <https://lib.itenas.ac.id/kti/?p=2224>
- [12] D. A. Dirgantara and R. Andrian, “Pengembangan Responsif Website Untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap,” *Jurnal Media*

- Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 433–438, Oct. 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.4346.
- [13] F. Agustian and A. Yuliana, “Aplikasi Chatbot Pelayanan Publik Berbasis Website (Studi Kasus Sekretariat DPRD Kota Cimahi),” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, pp. 3769–3777, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3S1.5202.
- [14] A. Paramitha, “Alat Bantu Analisis (Flowmap),” 2019. Accessed: Feb. 11, 2025. [Online]. Available: <https://repository.unikom.ac.id/61577/>
- [15] V. Y. P. Ardhana *et al.*, *Rekayasa Perangkat Lunak: Teori dan Konsep*. Sumedang: CV. Mega Press Nusantara, 2023. [Online]. Available: [https://www.google.co.id/books/edition/Rekayasa\\_Perangkat\\_Lunak\\_Teori\\_dan\\_Konse/fZJdEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=rekayasa+perangkat+lunak+mega+press&pg=PP1&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Rekayasa_Perangkat_Lunak_Teori_dan_Konse/fZJdEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=rekayasa+perangkat+lunak+mega+press&pg=PP1&printsec=frontcover)
- [16] S. R. Wicaksono, *Pengujian Perangkat Lunak: Strategi, Metode dan implementasi*, 1st ed. Malang: CV. Seribu Bintang, 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8231476>.
- [17] Mardiana, M. A. Muhammad, H. D. Septama, and Fitriyani, “Augmented Reality Berbasis Image Marker Tracking Untuk Sistem Pengenalan Buku Di Perpustakaan,” *Jurnal Profesi Insinyur-JPI*, vol. 2, no. 2, p. 30, 2021, doi: 10.23960/jpi.v2n2.62.
- [18] J. A. Ramadhan, D. T. Haniva, and A. Suharso, “Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid,” *Journal Information Engineering and Educational Technology*, vol. 07, no. 01, pp. 36–42, 2023, doi: 10.26740/jieet.v7n1.p36-42.