

**PENERAPAN METODE NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)
DALAM OPTIMALISASI SISTEM PELAYANAN BADAN PUSAT
STATISTIK KABUPATEN BANGKA**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Putri Nabilah

NIM : 1062222

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)
DALAM OPTIMALISASI SISTEM PELAYANAN BADAN PUSAT
STATISTIK KABUPATEN BANGKA**

Oleh :

Putri Nabilah

NIM : 1062222

Laporan akhir ini disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Pembimbing 1



Sidhiq Andriyanto, S.T, M. Kom
NIP. 199007182019031011

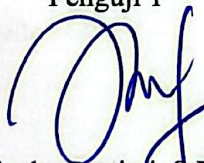
Menyetujui,

Pembimbing 2



Bradika Almandin Wisesa, M. Kom
NIP. 199210302024061001

Penguji 1



Indah Riezky Pratiwi, S.Pd.,M.Pd
NIP. 199010082019032018

Penguji 2



Linda Fujiyanti, S.T.,M.T.I
NIP. 198109262014042001

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Putri Nabilah

NIM : 1062222

Dengan Judul : Penerapan Metode Natural Language Processing (NLP) Dalam
Optimalisasi Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten
Bangka

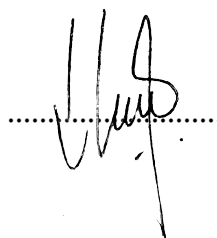
Menyatakan bahwa laporan proyek akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata pernyataan ini, kami menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 18 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Putri Nabilah

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Putri Nabilah', written over a horizontal dotted line.

ABSTRAK

Seiring dengan kemajuan transformasi digital, peningkatan kualitas layanan publik menjadi fokus utama bagi berbagai instansi pemerintah, termasuk Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka. Salah satu kendala utama dalam pelayanan publik adalah keterbatasan sumber daya manusia dalam menangani pertanyaan dan permintaan informasi dari masyarakat secara cepat dan tepat. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem pelayanan di BPS Kabupaten Bangka dengan menerapkan metode Natural Language Processing (NLP). Metode NLP memungkinkan sistem untuk memahami, mengolah, dan memberikan respon otomatis terhadap bahasa alami yang digunakan oleh pengguna. Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan serta analisis data percakapan pengguna, penerapan model NLP untuk mengidentifikasi maksud pertanyaan, serta pengembangan chatbot berbasis NLP yang dapat memberikan jawaban yang relevan dan akurat terkait layanan BPS. Model NLP yang diterapkan dirancang untuk mengenali pola bahasa, mengklasifikasikan maksud pengguna, dan menyajikan informasi sesuai dengan kebutuhan mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode NLP dalam sistem pelayanan di BPS Kabupaten Bangka mampu memberikan informasi mengenai efektivitas komunikasi antara pengguna dan instansi. Selain itu, masyarakat merasakan kemudahan dalam mengakses informasi tanpa harus bergantung pada interaksi langsung dengan petugas. Berdasarkan hasil uji coba menggunakan kuisioner kepada 16 responden dengan 10 pertanyaan, sistem memperoleh skor total 723 atau setara dengan tingkat kepuasan sebesar 90,03%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dinilai layak untuk digunakan dan mampu memenuhi kebutuhan layanan informasi secara digital. Dengan demikian, solusi berbasis NLP ini diharapkan dapat menjadi inovasi yang mendukung pelayanan masyarakat yang lebih modern, responsif, dan efisien.

Kata Kunci: *BPS Kabupaten Bangka, Chatbot, Efisien, Natural Language Processing , Sistem Pelayanan, Transformasi Digital.*

ABSTRACT

Along with the advancement of digital transformation, improving the quality of public services has become a primary focus for various government agencies, including the Central Statistics Agency (BPS) of Bangka Regency. One of the main obstacles in public services is the limited human resources to handle questions and requests for information from the public quickly and accurately. To address this challenge, this study aims to optimize the service system at BPS Bangka Regency by implementing Natural Language Processing (NLP) methods. NLP methods enable the system to understand, process, and provide automatic responses to natural language used by users. In this study, several main stages were carried out, namely collecting and analyzing user conversation data, applying NLP models to identify the intent of questions, and developing an NLP-based chatbot that can provide relevant and accurate answers related to BPS services. The applied NLP model is designed to recognize language patterns, classify user intent, and present information according to their needs. The results of the study indicate that the application of NLP methods in the service system at BPS Bangka Regency is able to provide information regarding the effectiveness of communication between the public and the agency. In addition, the public feels the ease of accessing information without having to rely on direct interaction with officers. Based on the results of a pilot test using a 10-question questionnaire with 16 respondents, the system obtained a total score of 723, equivalent to a satisfaction rating of 90.03%. These results indicate that the system is deemed feasible and capable of meeting the need for digital information services. Therefore, this NLP-based solution is expected to be an innovation that supports more modern, responsive, and efficient public services.

Keywords: *Bangka Regency Statistics Agency (BPS), Chatbot, Efficiency, Natural Language Processing, Service System, Digital Transformation.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pertama saya ucapkan puji syukur kehaditar Allah SWT atas segala nikmat berupa kesehatan, kekuatan dan inspirasi yang sangat banyak dalam proses Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam selalu terlimpah pada Nabi Muhammad SAW. Pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "Penerapan Metode *Natural Language Processing* (NLP) Dalam Optimalisasi Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka"

Laporan Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Penulis menyadari dalam pembuatan proyek akhir ini tidak terlepas dari doa, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak yang dengan tulus dan ikhlas membantu penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Irwan, M.Sc, Ph.D selaku wakil Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Ibu Yang Agita Rindri, M.Eng selaku Kepala Jurusan Informatika dan Bisnis Digital, Politeknik Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Sidhiq Andriyanto, M.Kom selaku Kepala Prodi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Sidhiq Andriyanto, M.Kom dan Bapak Bradika Almandin Wisesa, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan arahan hingga penulis mampu menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Ibunda tercinta Meliyani, sosok yang selalu menjadi kekuatan dan kasih sayang. Terima kasih atas segala doa, dukungan dan pengorbanan yang tak pernah henti mengiringi setiap langkah hingga sampai pada titik ini. Cinta dan ketulusan Ibu adalah cahaya yang menerangi perjalanan hidup penulis.

Tak lupa, penulis juga menyampaikan penghargaan dan rasa hormat kepada Ayah, yang meskipun kini menjalani hidup yang berbeda, tetap memiliki peran tersendiri dalam bentuk perjalanan hidup penulis. Semoga kebaikan dan ketulusan selalu menyertai Ayah di mana pun berada.

7. Kepada kakak penulis M. Sayfullah dan M. Fauzan Firdaus yang telah memainkan peran penting dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas segala doa, dukungan, dan bantuan yang tak ternilai selama ini, khususnya dalam perjalanan pendidikan penulis. Kehadiran dan semangat yang kakak berikan menjadi bagian yang berarti dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
8. Kepada Reza Sahputra, terima kasih atas kehadiran dan peran besarnya dalam perjalanan hidup penulis. Terima kasih telah berbagi ilmu, semangat, dan waktu serta menjadi sosok yang selalu mendukung dari awal hingga akhir proses penulisan ini. Kehadiranmu, yang setia mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, hiburan dan kebersamaan dalam suka maupun duka, telah menjadi bagian yang berarti dalam perjalanan ini.
9. Dan terakhir, kepada teman-teman hebat penulis yang tak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan yang tulus di tengah kesibukan masing-masing. Terima kasih telah hadir di saat-saat penting, memberikan masukan yang berarti, dan menjadi saudara searah meski tak sedarah. Dukungan, semangat, dan kebersamaan kalian adalah salah satu penguat terbesar dalam proses penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila dalam penulisan laporan akhir ini terdapat kesalahan kata dan kekeliruan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Metode <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	5
2.3 Website	10
2.4 Canva	11
2.5 Framework Laravel	12
2.6 Visual Studio Code	12
2.7 Bootstrap	13
2.8 XAMPP	14
2.9 MySQL	14

2.10	Unified Modeling Language (UML)	14
BAB III METODE PELAKSANAAN		19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2	<i>Flowchat</i> Penelitian	19
3.2.1	Analisa Kebutuhan	20
3.2.2	Perancangan Website	20
3.2.3	Desain Sistem	22
3.2.1	Pengumpulan Data	20
3.2.2	Pembuatan Website	26
3.2.3	Pengujian Website	26
3.2.4	Evaluasi	27
3.2.5	Pembuatan Laporan	28
3.2.6	Metode Pengujian Uji Coba <i>User</i>	28
BAB IV PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Analisa & Perancangan Sistem	31
4.2	Tampilan <i>Website</i> Antarmuka	40
4.2.1	Tampilan <i>Home</i>	40
4.2.1	Tampilan <i>Website User</i>	43
4.3	Pengujian <i>White Box</i>	52
4.4	Pengujian <i>Black Box</i>	56
4.4.1	Pengujian <i>Home</i>	57
4.4.2	Pengujian Admin	58
4.4.3	Pengujian <i>User</i>	59
4.5	Pengujian Uji Coba <i>User</i>	61
4.4.1	<i>Kuisisioner</i>	61

4.4.2	<i>Respondent</i>	62
4.4.3	Total Skor <i>Kuisoner</i>	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		69



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol – Simbol UseCase Diagram	15
Tabel 2. 2 Simbol – Simbol Activity Diagram	17
Tabel 3. 1 Aktor	22
Tabel 3. 2 Pedoman Interpretasi Skor	29
Tabel 3. 3 Interpretasi Likert Skor	30
Tabel 4. 1 Pengujian White Box	53
Tabel 4. 2 Pengujian Home	57
Tabel 4. 3 Pengujian Amin	58
Tabel 4. 4 Pengujian Masyarakat	59
Tabel 4. 5 Kuisner	61
Tabel 4. 6 Respondent.....	62
Tabel 4. 7 Total Skor Kuesioner	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Sistem	6
Gambar 2. 2 Arsitektur Website	7
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Agile Method.....	21
Gambar 3. 3 UseCase Diagram.....	22
Gambar 3. 4 Activity Diagram Kelola Admin	24
Gambar 3. 5 Activity Diagram Menggunakan ChatBot.....	25
Gambar 3. 6 Activity Diagram Mengajukan Pertanyaan	25
Gambar 3. 7 Class Diagram	26
Gambar 4. 1 Tampilan Home Beranda	41
Gambar 4. 2 Tampilan Home Beranda (2).....	41
Gambar 4. 3 Tampilan Home Layanan	42
Gambar 4. 4 Tampilan Home Layanan (2)	42
Gambar 4. 5 Tampilan Home Kontak	43
Gambar 4. 6 Tampilan Login Admin.....	43
Gambar 4. 7 Tampilan Dashboard Admin	44
Gambar 4. 8 Tampilan Admin	45
Gambar 4. 9 Tampilan History Admin	45
Gambar 4. 10 Tampilan History Percakapan Admin	46
Gambar 4. 11 Tampilan Antrian Admin	46
Gambar 4. 12 Tampilan Chatbot Masyarakat	47
Gambar 4. 13 Tampilan Chatbot Masyarakat (2).....	48
Gambar 4. 14 Tampilan Whatsapp Masyarakat	51
Gambar 4. 15 Tampilan Nomor Antrian Masyarakat	51
Gambar 4. 16 Tampilan Nomor Antrian Masyarakat (2).....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Dokumentasi Pengisian *Kuisisioner* dari *Respondent*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka memiliki peran penting dalam menyediakan data dan informasi statistik yang akurat dan terpercaya bagi pemerintah, sejarawan, pelaku usaha, serta masyarakat umum. Data statistik memainkan peran yang sangat penting dalam pengambilan keputusan di berbagai sektor, baik pemerintah, swasta, maupun masyarakat umum. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka sebagai lembaga resmi yang bertanggung jawab dalam pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data statistik memiliki peran kunci dalam menyediakan informasi yang akurat dan tepat waktu.

Di Kabupaten Bangka, kebutuhan akan data statistik yang dapat diandalkan semakin meningkat, terutama untuk mendukung perencanaan pembangunan daerah dan kebijakan publik. Reformasi birokrasi di BPS bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik, termasuk dalam hal penyediaan data statistik (Kusrahjeng, 2019). Proyek ini mendukung inisiatif pemerintah dalam meningkatkan sistem pelayanan yang lebih tanggap terhadap kebutuhan masyarakat, melalui penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pelaksanaannya.

Banyak masyarakat yang mengeluhkan kesulitan dalam mengakses data statistik, terutama dalam hal mendapatkan *softcopy* publikasi. Pada tahun 2019, sekitar 66,7% pengaduan terkait masalah akses data ini (Badan Pusat Statistik, 2019). Beberapa pengguna merasa bahwa prosedur pelayanan yang ada tidak jelas dan memakan waktu lama. Hal ini menyebabkan ketidakpuasan terhadap layanan yang diberikan (Badan Pusat Statistik, 2021). Keluhan juga muncul terkait kompetensi petugas dalam memberikan informasi dan layanan statistik. Masyarakat berharap agar petugas lebih profesional dan responsif terhadap pertanyaan atau kebutuhan mereka serta kurangnya fasilitas fisik yang memadai di lokasi pelayanan juga menjadi sorotan. Beberapa pengunjung mengeluhkan ruang tunggu yang tidak nyaman dan kekurangan fasilitas pendukung lainnya (Anugrah Wahyuli et al., 2023).

Dalam upaya mengatasi berbagai permasalahan pelayanan publik di BPS Kabupaten Bangka, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan sistem layanan berbasis web yang mampu memberikan akses informasi secara cepat, tepat,

dan efisien kepada masyarakat. Sistem ini dirancang dengan dukungan fitur *chatbot* berbasis teknologi *Natural Language Processing* (NLP) yang memungkinkan *respon* otomatis terhadap pertanyaan pengguna. Selain itu, tersedia pula fitur unggulan seperti pencatatan riwayat percakapan, fitur pencarian pintar, serta akses *download* data statistik dalam berbagai format.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan *Natural Language Processing* (NLP) dalam layanan publik terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan. Meski demikian, hingga kini belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengimplementasikan NLP pada sistem pelayanan publik milik Badan Pusat Statistik, mengembangkan *chatbot* berbasis web untuk pendaftaran E-KTP di Desa Tracal menggunakan metode NLP, namun implementasinya masih terbatas pada layanan kependudukan tanpa keterkaitan dengan sistem data statistik (Ja'far Ali & Nurhidayat, 2022). Demikian pula, melalui studi transformasi digital desa lebih menitikberatkan pada penyediaan informasi umum tanpa mengoptimalkan penerapan NLP dalam layanan statistik instansi pemerintah (Widodo & Permatasari, 2024). Sementara itu, laporan riset terapan oleh (Politeknik Statistika STIS, 2022) memanfaatkan NLP dalam konteks pertanian urban untuk ekstraksi entitas dari big data, tetapi belum diarahkan pada pengembangan *chatbot* layanan publik yang terintegrasi dengan sistem statistik seperti milik BPS. Meskipun menunjukkan potensi besar dalam berbagai sektor, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengimplementasikan NLP pada sistem pelayanan publik Badan Pusat Statistik, khususnya di tingkat daerah seperti Kabupaten Bangka. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki unsur kebaruan, yaitu pengembangan *chatbot* berbasis NLP yang terintegrasi langsung dengan portal layanan statistik digital BPS Kabupaten Bangka. *Chatbot* ini tidak hanya menjawab pertanyaan secara otomatis, tetapi juga menyimpan riwayat percakapan dan dapat mengalihkan pertanyaan ke admin bila diperlukan. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan mampu menghadirkan layanan publik yang lebih modern, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana proses perancangan dan pembangunan sistem berbasis web untuk pelayanan publik di Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka, khususnya dalam menyediakan informasi statistik secara digital kepada masyarakat?

- b. Bagaimana penilaian kualitas sistem yang dikembangkan, ditinjau dari tingkat presisi jawaban yang diberikan oleh *chatbot*, kecepatan *respon* sistem dalam menampilkan data, serta kemudahan akses yang dievaluasi melalui pengujian langsung dan kuesioner kepuasan pengguna?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang dan membangun sistem berbasis web untuk pelayanan publik di Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka yang mampu menyediakan informasi statistik secara digital kepada masyarakat.
- b. Melakukan evaluasi penilaian kualitas sistem yang dikembangkan, ditinjau dari tingkat presisi jawaban yang diberikan oleh *chatbot*, kecepatan *respon* sistem dalam menampilkan data, serta kemudahan akses yang dievaluasi melalui pengujian langsung dan kuesioner kepuasan pengguna.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini disusun guna menelaah dan mengkaji berbagai referensi ilmiah serta hasil studi terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem layanan publik berbasis web, khususnya yang mengadopsi teknologi *Natural Language Processing* (NLP) dalam *chatbot*. Melalui kajian ini, peneliti dapat memahami beragam pendekatan, metode, dan teknologi yang telah digunakan sebelumnya, serta memberikan kelebihan dan keterbatasannya. Hasil dari proses ini menjadi dasar penting dalam pemilihan metode, perancangan sistem, dan penyusunan kerangka berpikir dalam pengembangan sistem layanan digital di lingkungan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan teknologi NLP pada *chatbot* untuk meningkatkan layanan mutual. Salah satu di antaranya adalah penelitian berjudul “Pengembangan *Chatbot* Layanan Publik Menggunakan *Machine Learning* dan *Natural Language Processing*”, yang menyimpulkan bahwa pemanfaatan NLP dapat meningkatkan kecepatan respons dan efektivitas interaksi layanan. Meski begitu, sistem yang dikembangkan dalam penelitian tersebut belum terintegrasi secara utuh dengan portal layanan publik digital (Mustaqim et al., 2023). Penelitian lainnya berjudul “Optimasi *Chatbot* dengan Pemanfaatan *Natural Language Processing*” fokus pada peningkatan kualitas interaksi pengguna, namun belum dilengkapi dengan fitur penting seperti pencatatan riwayat percakapan hingga dokumentasi (Salamun et al., 2024).

Selanjutnya, penelitian bertajuk “Implementasi Aplikasi *Chatbot* untuk Pengguna Berbasis NLP” menekankan pada pentingnya akurasi informasi yang disampaikan, tetapi sistem yang dibangun belum terhubung langsung dengan platform pelayanan publik berbasis web secara menyeluruh (Sutanto Agung, 2024). Sementara itu, pada penelitian “Penggunaan NLP dalam *Chatbot* untuk Sistem Pelayanan Pelanggan”, efektivitas *chatbot* dalam memahami konteks pertanyaan telah terbukti, namun penerapannya masih terbatas pada sektor komersial dan belum menyentuh kebutuhan layanan statistik masyarakat (Ardiansyah & Sulaksono, 2023). Begitu pula pada penelitian “Implementasi NLP

Chatbot untuk Akademik”, yang hanya mengandalkan pena mencocokkan kata kunci dan belum mendukung pemahaman konteks secara kompleks serta belum mencakup fitur dokumentasi interaksi atau Layanan pengalihan ke admin (Hikmah Alifya, 2023).

Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa belum ada penelitian yang secara khusus mengembangkan sistem *chatbot* berbasis NLP yang terintegrasi penuh dengan platform layanan statistik digital milik BPS, khususnya di tingkat kabupaten. Oleh karena itu, proyek akhir ini menghadirkan inovasi berupa sistem integrasi *chatbot* NLP ke dalam layanan web BPS Kabupaten Bangka yang dilengkapi dengan fitur pencatatan riwayat percakapan, akses data statistik secara berani, dan komunikasi langsung dengan petugas/admin. Sistem ini diharapkan dapat mendukung penyelenggaraan layanan publik yang lebih responsif, efisien, akurat, dan mendukung transformasi digital serta reformasi birokrasi di BPS.

2.2 Metode *Natural Language Processing* (NLP)

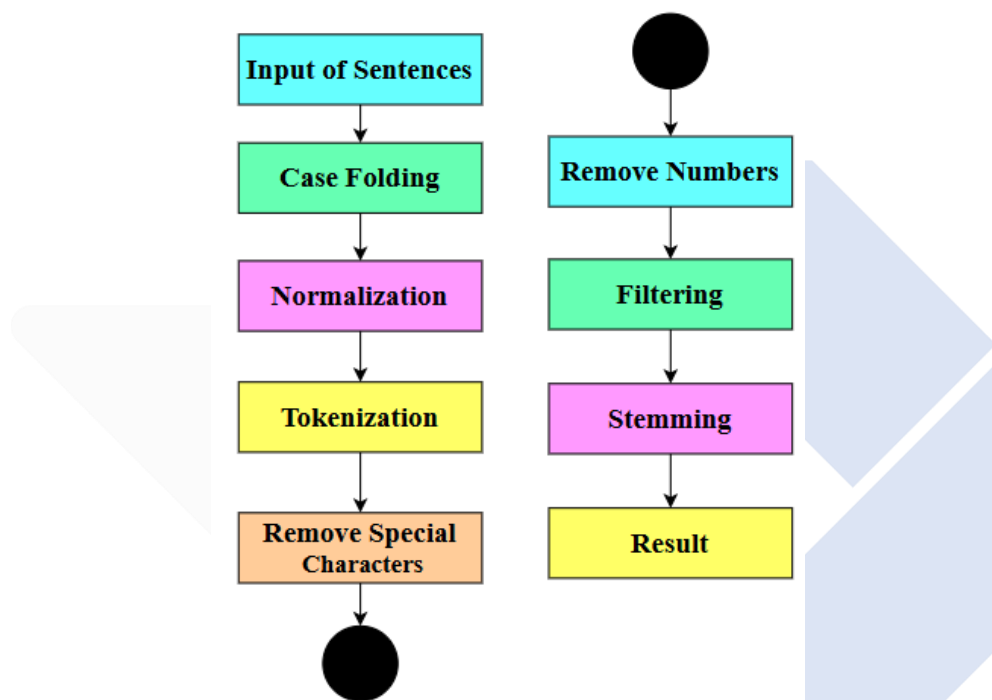
Natural Language Processing merupakan salah satu bidang ilmu Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) yang mempelajari komunikasi antara manusia dengan komputer melalui bahasa alami (Eka Rosyadi et al., 2020).

Tugas *NLP* adalah memecahkan kata atau bahasa menjadi elemen-elemen yang lebih pendek, kemudian memahami hubungan antara elemen tersebut, dan mencari tahu bagaimana itu bekerja sama untuk menciptakan makna. Metode ini memudahkan pengguna untuk menggunakan sistem ini. Pertama, pengguna memasukkan teks klien obrolan yang disediakan. Teks dapat berupa jawaban atas pertanyaan atau pernyataan. Selain itu, *input* teks diteruskan ke sistem *chatbot*, untuk menstimulasi percakapan dengan menggunakan bahasa sehari-hari (Chandra et al., 2020). *NLP* dasar memiliki tugas-tugas antara lain *tokenisasi* dan *parsing*, *lemmatization/stemming*, *part-of-speech tagging*, deteksi bahasa, dan identifikasi hubungan semantik (Eka Rosyadi et al., 2020).

Dalam sistem yang dikembangkan di Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka, NLP diimplementasikan sebagai bagian inti dari *chatbot* layanan publik berbasis web. Komponen NLP seperti koreksi ejaan (koreksi ejaan), *tokenisasi*, dan pemetaan sinonim diterapkan agar sistem mampu

mengenali maksud pengguna dengan lebih akurat, meskipun terdapat kesalahan penulisan. Beberapa metode yang digunakan untuk mendukung proses ini antara lain *Levenshtein Distance* dan kamus sinonim yang berfungsi untuk menstandarkan *input* teks.

Dalam penelitian ini, metode *Natural Language Processing* (NLP) diimplementasikan pada sistem *chatbot* untuk mendukung pelayanan publik secara otomatis. Proses kerja sistem secara umum digambarkan pada Gambar 2.1.



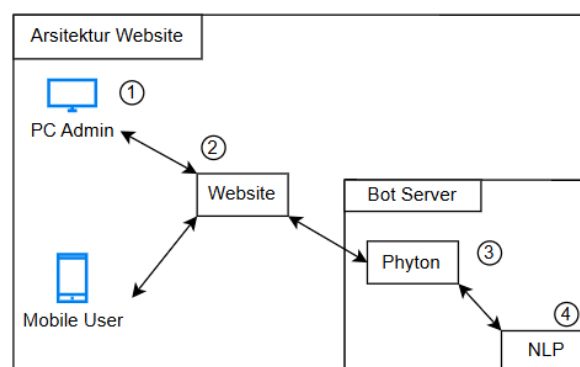
Gambar 2. 1 Kerangka Sistem (Furqan et al., 2023)

Proses diawali saat pengguna memasukkan kalimat berupa kata kunci atau pertanyaan singkat melalui sistem antarmuka. Kalimat tersebut kemudian melewati sejumlah tahapan pemrosesan dengan metode NLP, yaitu:

1. **Input of Sentences**, sistem menerima input dari pengguna berupa kata kunci atau kalimat sederhana. Kalimat ini akan diproses lebih lanjut menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP) untuk dianalisis dan dicocokkan dengan data yang tersedia.
2. **Case Folding**, pada tahap ini, seluruh huruf dalam kalimat dikonversi menjadi huruf kecil agar format menjadi teks seragam dan memudahkan proses selanjutnya.
3. **Normalization**, kata-kata tidak baku atau yang tidak sesuai dengan ejaan standar diubah menjadi bentuk yang umum atau baku agar lebih mudah dikenal oleh sistem.

4. **Tokenization**, kalimat yang telah dinormalisasi kemudian dipecah menjadi kata-kata tunggal (*token*), yang merupakan unit dasar dalam analisis teks.
5. **Remove Special Characters**, tanda baca dan simbol-simbol yang tidak diperlukan dalam pemrosesan teks akan dihapus. Proses ini dilakukan dengan bantuan fungsi-fungsi pemrograman *Python*.
6. **Remove Numbers**, seluruh angka yang terdapat dalam kalimat akan dihilangkan karena umumnya tidak relevan dengan konteks pertanyaan pengguna.
7. **Filtering**, pada tahap ini, kata-kata yang dianggap tidak memiliki makna penting atau sering muncul seperti “yang”, “di”, “ke”, “ini”, dan “itu” akan disaring menggunakan daftar *stopword* bahasa Indonesia.
8. **Stemming**, kata-kata yang telah difilter akan dikembalikan ke bentuk dasarnya. Tahapan ini bertujuan untuk menemukan kata kunci utama dari *input* pengguna agar pencocokan informasi menjadi lebih tepat.
9. **Result**, sistem akan menghasilkan jawaban berdasarkan hasil pencocokan terhadap pertanyaan pengguna. Jika ditemukan jawaban yang relevan, maka akan ditampilkan. Sebaliknya, jika tidak ada kecocokan, sistem akan memberikan *respon* bahwa jawaban tidak tersedia.

Selanjutnya akan dilakukan dengan arsitektur sistem yang ditunjukkan pada gambar 2.2 user mengirim pesan teks ke akun bot melalui *website* dan meneruskan ke *server bot*. *Server bot* memproses pesan tersebut sehingga dapat memberikan *respon* tang benar kepada pengguna dalam bentuk pesan teks. Tanggapan dikirim ke pengguna melalui *website*.



Gambar 2. 2 Arsitektur Website (Furqan et al., 2023)

Gambar 2.2 menampilkan alur arsitektur sistem yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengiriman Pesan oleh Pengguna

Pengguna mengirimkan pertanyaan atau frase melalui perangkat desktop maupun ponsel pintar sebagai *input* awal ke dalam sistem.

2. Penerimaan oleh Server Website

Pesan yang dikirimkan akan diterima terlebih dahulu oleh server dari situs web, lalu diteruskan menuju server bot untuk diproses lebih lanjut.

3. Pemrosesan oleh Server Bot Berbasis Python

Bot server yang dibangun menggunakan *Python* akan menangani pesan tersebut dan memulai proses analisis dengan menerapkan teknik *Natural Language Processing* (NLP) terhadap *input* yang masuk.

4. Pencocokan Data dengan Basis Data

Setelah melalui tahapan pemrosesan NLP, sistem akan melakukan pengecekan terhadap data dasar untuk mengetahui apakah pertanyaan atau pernyataan pengguna memiliki kesesuaian dengan data yang tersedia dalam sistem (Furqan et al., 2023).

Implementasi algoritma NLP pada sistem dimulai ketika pengguna mengirimkan pertanyaan atau pernyataan melalui antarmuka *chatbot*. Proses ini berlangsung secara bertahap sebagai berikut:

1. Penerimaan dan Validasi Input Pengguna

Setelah menerima *input* dari pengguna melalui *endpoint/chat*, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah pesan yang dikirimkan memiliki panjang yang mencukupi. Apabila *input* terlalu pendek (misalnya hanya satu atau dua karakter), sistem akan meminta pengguna untuk memberikan pertanyaan yang lebih jelas.

2. Prapemrosesan dan Normalisasi Teks

Sebelum dilakukan pencocokan dengan data yang tersedia, sistem melakukan pra-pemrosesan terhadap *input* pengguna. Proses ini mencakup:

- a. Mengubah huruf menjadi huruf kecil seluruhnya,
- b. Menghapus spasi yang tidak perlu,
- c. Mengganti kata-kata tidak baku atau salah eja dengan padanan kata yang benar berdasarkan kamus sinonim.

Misalnya, *input* seperti “gmn akse data statistik” akan dinormalisasi menjadi “cara akses data statistik”, agar sistem lebih mudah mengenalinya.

3. Mencocokkan Pertanyaan dengan FAQ

Setelah proses normalisasi, *input* akan dicocokkan dengan daftar pertanyaan yang telah ditentukan dalam basis data FAQ. Pencocokan ini dilakukan melalui pendekatan empati utama:

a. Pencocokan Prioritas

Jika sistem mendeteksi frase penting tertentu seperti “PDRB berlaku” atau “PDRB konstan”, maka jawaban akan langsung diberikan tanpa melalui proses *fuzzy match*.

b. Pencocokan Langsung dan Sebagian

Sistem memeriksa apakah pertanyaan pengguna sama atau mengandung sebagian dari salah satu kunci pertanyaan dalam FAQ. Jika ditemukan kecocokan yang kuat, sistem akan menampilkan jawaban dengan tingkat kepercayaan tinggi.

c. Pencocokan Fuzzy

Jika tidak ditemukan kecocokan secara langsung, sistem akan menggunakan metode *fuzzy match* menggunakan pustaka *fuzzywuzzy* untuk mengukur kesamaan antara *input* pengguna dan pertanyaan FAQ, dengan teknik *parsial_ratio*, *token_sort_ratio*, dan rasio. Jika skor gabungan melebihi ambang batas tertentu, sistem akan berasumsi relevan.

d. Pencocokan Berdasarkan Kata Kunci (*Fallback*)

Alternatif terakhir, sistem mencari minimal satu kata kunci yang cocok antara *input* pengguna dan pertanyaan FAQ. Jika ditemukan, sistem tetap memberikan jawaban meskipun dengan skor kepercayaan lebih rendah.

4. Respons Generatif Menggunakan Model *DialoGPT*

Jika *input* pengguna tidak sesuai dengan FAQ, maka sistem akan beralih ke model generatif menggunakan *DialoGPT*, yaitu model berbasis transformator dari Microsoft yang dirancang untuk menghasilkan percakapan alami. Model ini diakses melalui *Hugging Face Transformers*

Pipeline dan digunakan untuk menghasilkan respons berdasarkan konteks kalimat pengguna. Bila *input* hanya terdiri dari satu kata, sistem secara otomatis menambahkan frasa pembuka seperti “Apa itu...” untuk memperjelas konteks sebelum diproses.

Model ini disetel untuk menghasilkan satu respons maksimal 150 karakter dengan pengaturan *sampling* seperti $\text{top_p}=0.9$ dan $\text{temperatur}=0.7$, agar respons yang dihasilkan tetap bervariasi namun relevan. Parameter $\text{temperatur}=0.7$ berfungsi untuk mengendalikan tingkat variasi dalam *respon* yang dihasilkan, sehingga model tidak memberikan jawaban yang terlalu monoton maupun terlalu acak. Sementara itu, $\text{top_p}=0.9$ digunakan untuk membatasi pemilihan kata berikutnya hanya pada kumpulan kata yang memiliki probabilitas tertinggi secara kumulatif, dengan tujuan menjaga agar respons tetap relevan dan alami.

5. Pengiriman Respons ke Pengguna

Setelah respons diperoleh, baik dari FAQ maupun hasil generatif, sistem mengembalikannya dalam format JSON. Semua percakapan yang terjadi akan disimpan dalam basis data sebagai riwayat interaksi, yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk evaluasi, pengembangan sistem lebih lanjut, dan dokumentasi tahunan.

Dengan menggabungkan teknik pencocokan berbasis aturan (*rule-based matching*), logika *fuzzy*, dan model NLP generatif, *chatbot* dalam sistem ini mampu merespons berbagai jenis pertanyaan dari pengguna secara dinamis dan kontekstual. Implementasi NLP tidak hanya mempercepat proses pencarian informasi, tetapi juga memberikan kemudahan akses layanan statistik serta mendukung digitalisasi pelayanan publik yang lebih cerdas dan efisien di BPS Kabupaten Bangka.

2.3 Website

Website merupakan sarana penyampaian informasi secara *online* yang memiliki fasilitas dasar internet yang mampu menembus batasan ruang dan waktu. Web merupakan bagian dari layanan yang dapat berjalan di atas teknologi internet. Halaman web dapat diakses dengan adanya teknologi web server sebagai penyedia

halaman web, HTML sebagai bahasa baku dan HTTP sebagai jalur pengiriman dokumen web (Abdur Rochman, 2020).

Website merupakan sekumpulan halaman yang dapat diakses melalui internet dan di manfaatkan untuk berbagai tujuan, seperti bisnis, pendidikan, serta layanan publik. Dalam pembangunannya, *website* terdiri dari beberapa elemen utama, seperti domain, *hosting*, *file frontend* dan *backend*, serta *database*.

Berdasarkan fungsinya, *website* terbagi menjadi tiga jenis utama yaitu, statistik, dinamis, dan interaktif. Beragam teknologi digunakan dalam pengembangannya, termasuk *HTML*, *CSS* dan *JavaScript* untuk bagian *frontend*, serta *PHP*, *Python*, dan *Node.js* untuk *backend*. Selain itu, *database* seperti *MySQL* dan *MongoDB* berperan dalam penyimpanan data.

Proses pembuatan *website* meliputi beberapa tahap, mulai dari perencanaan tujuan, pemilihan domain dan *hosting*, perancangan tampilan, pengembangan, hingga pengujian sebelum dipublikasikan. Setelah *website* berjalan, diperlukan pemeliharaan secara berkala untuk menjaga kinerja, keamanan, dan pembaruan kontennya agar tetap optimal.

2.4 Canva

Dibandingkan dengan perangkat lunak desain lainnya, Canva adalah platform untuk desain grafis dan pembuatan konten publikasi yang mudah digunakan dan cepat. Aplikasinya dapat diunduh di App Store dan Play Store untuk digunakan secara *online* melalui browser komputer. Canva memiliki versi gratis dan versi berbayar. Canva memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis desain, seperti *infografis*, konten media sosial, logo, dan masih banyak lagi, dengan kemudahan yang ditawarkannya. Platform ini memungkinkan pengguna yang tidak memiliki pengalaman desain grafis untuk membuat desain dengan lebih cepat dan efisien.

Canva adalah platform yang serbaguna dengan banyak fitur yang dirancang untuk memudahkan pengguna. Selain memiliki alat yang cukup mumpuni, fitur yang tersedia juga mudah digunakan dan dimengerti, sehingga siapa pun dapat membuat desain dengan cepat dalam hitungan menit. Seperti yang disebutkan sebelumnya, Canva memiliki dua versi layanan: versi gratis dan versi Pro. Versi gratis dapat dianggap sebagai versi dasar atau uji coba sebelum memutuskan untuk berlangganan layanan berbayar dalam jangka waktu tertentu.

Meskipun Canva Pro adalah versi premium, pengguna harus membayar biaya berlangganan untuk mendapatkan semua fitur versi gratis, serta berbagai fitur eksklusif lainnya, untuk mendapatkan akses penuh tanpa batasan. Namun, langganan ini fleksibel dan dapat dibatalkan kapan saja pengguna menginginkannya.

2.5 Framework Laravel

Laravel adalah *framework* PHP berbasis bahasa PHP yang bisa digunakan untuk membantu proses pengembangan sebuah *website* agar lebih maksimal. Dengan menggunakan laravel, *website* yang dihasilkan akan lebih dinamis. Framework ini dibuat untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi web dengan berbagai fitur bawaan, seperti *routing*, *middleware*, *autentikasi*, ORM (Eloquent), dan *Blade templating engine*. Laravel memiliki *sintaks* yang sederhana dan mudah dipahami, serta menerapkan arsitektur MVC (Model-View-Controller) yang memisahkan logika aplikasi, tampilan, dan pengelolaan data.

Dengan adanya Eloquent ORM, Laravel mempermudah akses dan pengelolaan *database*, sedangkan *Blade templating engine* membantu dalam pembuatan tampilan web yang lebih rapi dan dinamis. Framework ini juga menyediakan *routing* yang fleksibel serta fitur *autentikasi* bawaan untuk mempermudah proses login dan registrasi pengguna. Dari segi keamanan, Laravel dilengkapi dengan perlindungan terhadap SQL Injection, CSRF, dan XSS, yang berfungsi untuk menjaga keamanan aplikasi.

Selain itu, Laravel mendukung fitur *migration* dan *seeding*, yang mempermudah pengelolaan *database*, serta menyediakan queue dan task schedule untuk menjalankan proses di latar belakang dan tugas otomatis. Dengan komunitas yang luas dan dokumentasi yang lengkap, Laravel menjadi salah satu framework PHP yang paling banyak digunakan, menjadikannya pilihan yang tepat untuk membangun aplikasi web modern yang efisien dan aman.

2.6 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang ringan, gratis, dan *open-source* yang dikembangkan oleh Microsoft. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti *JavaScript*, *Python*, *PHP*, *Java*, *C++*, dan

masih banyak lagi. Dengan fitur bawaan dan ekosistem ekstensi yang luas, VS Code menjadi pilihan utama bagi pengembang perangkat lunak.

VS Code memiliki fitur unggulan seperti *IntelliSense* untuk *autocomplete* cerdas, *debugger* bawaan, serta terminal terintegrasi. Selain itu, tersedia dukungan *Git*, *Extensions Marketplace* dengan ribuan ekstensi, dan *Live Share* untuk kolaborasi *real-time*. Editor ini juga mendukung pengembangan jarak jauh dengan *container* atau *server remote* serta kompatibel dengan Windows, macOS, dan Linux.

Dengan kelebihan seperti gratis, ringan, fleksibel, dan dapat *dikustomisasi*, Visual Studio Code menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang dalam menulis dan mengelola kode secara efisien.

2.7 Bootstrap

Bootstrap adalah *framework web development* berbasis *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* yang dirancang untuk mempercepat proses pengembangan web *responsive* dan *mobile – first* (memprioritaskan perangkat seluler). *Bootstrap* juga merupakan *framework* gratis yang bersifat *open source*. Skrip dan syntax yang disediakan *Bootstrap* bisa diterapkan untuk berbagai komponen dalam desain web seperti, sistem grid, tombol, formulir, *navbar*, dan elemen UI lainnya, penggunaan *framework* ini menyederhanakan pengembang karena tidak harus menyusun kode *CSS* secara keseluruhan.

Dengan adanya sistem grid, *Bootstrap* membantu dalam pembuatan tata letak yang fleksibel dan dapat menyesuaikan tampilan di berbagai perangkat. Selain itu, *framework* ini dilengkapi dengan *JavaScript* bawaan, seperti modal, *carousel*, dan *dropdown*, serta mendukung kompatibilitas dengan berbagai browser modern. *Bootstrap* juga memungkinkan *kustomisasi* menggunakan variabel *CSS* atau *preprocessor* seperti *SASS* dan *LESS* agar sesuai dengan kebutuhan desain.

Keunggulan utama *Bootstrap* adalah gratis, mudah digunakan, responsif, serta kompatibel dengan berbagai browser. Berkat fitur-fiturnya yang lengkap dan mengkhawatirkannya, *Bootstrap* menjadi salah satu pilihan utama bagi pengembang dalam membangun tampilan *website* yang modern dan profesional.

2.8 XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai server lokal dan memungkinkan komputer pengguna berperan sebagai server. Alat ini sangat membantu web *developer* dalam proses pembelajaran pemrograman web serta dalam membangun dan menjalankan server secara lokal di perangkat mereka. Melalui *XAMPP*, pengembang web dapat membuat, mengembangkan, dan menguji aplikasi web secara langsung di komputer sebelum dipublikasikan ke server *online* yang sebenarnya.

Perangkat lunak ini memiliki berbagai fitur utama, seperti Apache sebagai server web, MySQL/MariaDB sebagai sistem manajemen database, serta dukungan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Selain itu, *XAMPP* juga dilengkapi dengan phpMyAdmin untuk mempermudah pengelolaan database, FileZilla FTP Server untuk transfer *file*, serta Mercury Mail Server yang berfungsi dalam simulasi layanan email. Tidak hanya itu *XAMPP* juga mendukung *Tomcat* untuk pengembangan aplikasi berbasis Jawa.

Keunggulan *XAMPP* terletak pada kemudahannya dalam penggunaan, sifat yang gratis, serta kompatibilitasnya dengan berbagai sistem operasi seperti *Windows*, *macOS*, dan *Linux*. Dengan fitur yang lengkap dan antarmuka yang *user-friendly*, *XAMPP* menjadi pilihan populer bagi pengembang web dalam membangun serta menguji aplikasi sebelum di *upload* ke server sebenarnya.

2.9 MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data (DBMS) bersifat *open source* yang telah dikembangkan sejak tahun 1979. *MySQL* dikenal memiliki sejumlah keunggulan, seperti kecepatan proses yang tinggi, antarmuka yang mudah dipahami, dukungan terhadap bahasa *query*, kemampuan untuk mengelola beberapa basis data secara bersamaan, serta kemudahan akses karena kode sumbernya dapat digunakan secara bebas. Sistem ini menggunakan *SQL* sebagai bahasa utama dalam pengelolaan *databasenya*. *MySQL* dipilih karena telah terbukti andal untuk menangani aplikasi berbasis web dan mampu berintegrasi dengan baik dengan bahasa pemrograman seperti PHP.

2.10 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah *distandardisasi* sebagai media penulisan cetak biru

(*blueprints*) perangkat lunak (*Pressman*). UML bisa saja digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi dan dokumentasi (Haryono et al., 2018) beberapa bagian – bagian dari *system* yang ada dalam perangkat lunak (Sumiati et al., 2021).

Dengan struktur tabel relasional, *MySQL* memungkinkan data disimpan secara sistematis dan dapat saling terhubung. Sistem ini juga mendukung bahasa SQL (*Structured Query Language*) yang digunakan untuk mengelola data melalui perintah seperti *SELECT*, *INSERT*, *UPDATE*, dan *DELETE*.

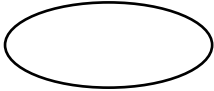
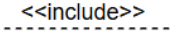
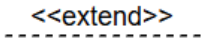
Keunggulan *MySQL* meliputi kecepatan, keamanan, serta dukungan untuk berbagai sistem operasi, termasuk Windows, *macOS*, dan Linux. Selain itu, fitur replikasi dan *clustering* membantu meningkatkan ketersediaan dan kestabilan data. *MySQL* kompatibel dengan banyak bahasa pemrograman dan sering digunakan dalam berbagai platform, seperti *WordPress*, *Joomla*, serta sistem *e-commerce*. Dengan performa yang cepat, berkecepatan tinggi, serta komunitas pengguna yang luas, *MySQL* tetap menjadi salah satu opsi terbaik dalam membangun aplikasi yang berbasis *database*.

a. *Usecase Diagram*

Usecase diagram terdiri dari aktor, *usecase*, serta relasi di antara keduanya. Diagram ini memiliki peran penting dalam menjabarkan, menggambarkan, dan mendokumentasikan perilaku suatu sistem. *Usecase* diagram digunakan untuk menunjukkan berbagai aktivitas yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem, serta mengidentifikasi persyaratan yang harus dipenuhi sistem berdasarkan sudut pandang pengguna atau aktor yang terlibat (Sundara, 2023).

Tabel 2. 1 Simbol – Simbol *UseCase Diagram*

Gambar	Keterangan
	Aktor: Merupakan entitas atau pengguna yang berinteraksi langsung dengan sistem, baik sebagai individu maupun sistem eksternal.

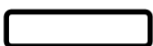
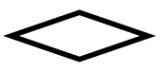
	<i>UseCase</i> : Menjelaskan layanan atau fungsi yang disediakan oleh sistem untuk aktor yang terlibat.
	<i>Include</i> (Inklusi): Digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu <i>usecase</i> selalu melibatkan atau menyertakan proses dari <i>usecase</i> lain sebagai bagian dari alur kerja.
	<i>Extend</i> (Ekstensi): Menandakan bahwa suatu <i>usecase</i> dapat dicakup oleh <i>usecase</i> tambahan dalam kondisi atau situasi tertentu yang bersifat opsional.
	<i>Association</i> : Menunjukkan interaksi antara <i>actor</i> dan <i>usecase</i> .
	Generalisasi: Menggambarkan hubungan hierarki antara dua <i>usecase</i> atau dua aktor, di mana satu elemen menurunkan perilaku atau fungsi dari elemen lainnya karena memiliki kesamaan dalam struktur atau tanggung jawab. Hubungan ini menunjukkan bahwa aktor atau <i>usecase</i> turunan dapat melakukan semua hal yang dilakukan oleh induknya, namun juga dapat memiliki karakteristik tambahan yang lebih spesifik.

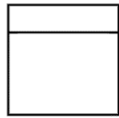
b. Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas adalah representasi visual yang digunakan untuk menunjukkan alur kegiatan atau proses yang terjadi dalam

suatu sistem atau proses bisnis. Diagram ini menyajikan urutan tindakan atau aktivitas yang berlangsung, serta bagaimana hubungan antar aktivitas tersebut terbentuk. Oleh karena itu, diagram aktivitas sangat berguna dalam menggambarkan proses yang terjadi di dalam sistem informasi yang sedang dirancang. Penyajian diagram ini menggunakan sejumlah simbol standar untuk merepresentasikan masing-masing elemen aktivitas.

Tabel 2. 2 Simbol – Simbol Activity Diagram

Gambar	Keterangan
	<i>Node</i> awal adalah simbol yang menunjukkan titik awal dimulainya suatu aktivitas dalam proses.
	<i>Final node</i> digunakan untuk menandai akhir dari suatu aktivitas atau saat seluruh proses selesai dijalankan.
	Aktivitas menggambarkan tindakan atau pekerjaan yang dilakukan dalam sistem.
	Keputusan menunjukkan adanya percabangan alur, di mana suatu aktivitas memiliki dua atau lebih pilihan keputusan.
	Gabung digunakan untuk menggabungkan beberapa aktivitas yang berbeda menjadi satu alur proses sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya.
	Konektor garis berfungsi sebagai penghubung antar simbol dalam diagram untuk menampilkan urutan atau aliran aktivitas.



Swimlane digunakan untuk memisahkan peran atau tanggung jawab dari masing-masing pelaku dalam proses, sehingga terlihat siapa yang melakukan aktivitas tertentu.



BAB III

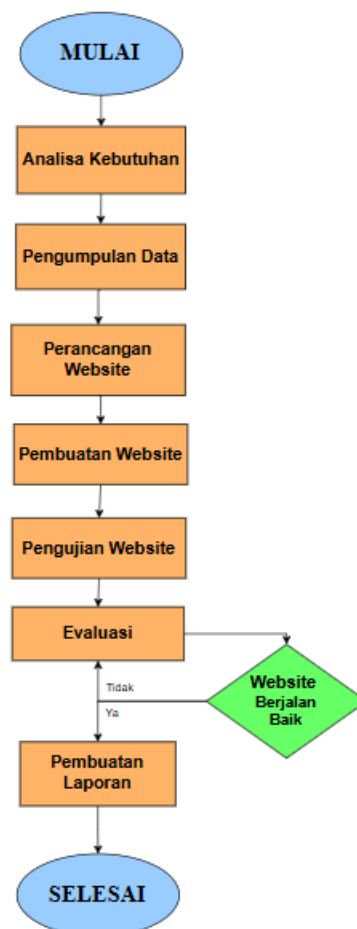
METODE PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka. Durasi penelitian yang diambil untuk perancangan sistem ini adalah sekitar 5 bulan, dengan rincian 1 bulan untuk mengumpulkan data terkait pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka, 1 bulan untuk merancang pengembangan dimulai dari perancangan sistem alur, yang kemudian diikuti oleh tahap implementasi atau pengkodean yang direncanakan berlangsung selama tiga bulan.

3.2. Flowchat Penelitian

Flowchart berikut menggambarkan langkah-langkah operasional pada Sistem Pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka:



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan *website* dilakukan secara terstruktur melalui beberapa tahapan penting, dimulai dari analisis kebutuhan hingga penyusunan laporan akhir. Setiap tahap memiliki peran penting dalam memastikan bahwa *website* yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berfungsi dengan optimal. Pengujian serta evaluasi menjadi langkah kunci dalam menilai kualitas *website* sebelum dinyatakan selesai. Dengan mengikuti alur ini, diharapkan proses pengembangan dapat berjalan lebih efektif, sistematis, dan hasil akhirnya dapat dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan penelitian.

3.2.1 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Langkah ini bertujuan agar sistem yang dibangun mampu menjawab kebutuhan pengguna dan selaras dengan tujuan perancangan. Kebutuhan sistem diwujudkan ke dalam beberapa aspek utama, yaitu kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, perangkat keras, perangkat lunak, serta aspek kinerja dan keamanan sistem secara menyeluruh.

3.2.2 Pengumpulan Data

Untuk menunjang proses perancangan sistem pelayanan di BPS Kabupaten Bangka, berbagai metode pengumpulan data diterapkan. Metode-metode ini dipilih untuk memastikan bahwa data yang diperoleh relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem.

3.2.3 Perancangan Website

Pengembangan sistem informasi dalam penelitian ini menggunakan metode Agile, yaitu pendekatan bertahap yang memungkinkan pembangunan sistem dilakukan secara cepat dan adaptif. Peranan dilakukan secara terstruktur dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna, efisiensi waktu, dan biaya. Menurut (Andriyanto, 2020), perancangan perangkat lunak mencakup kegiatan teknis dan manajerial sistematis, termasuk pemeliharaan dan penyesuaian sistem, dengan memperhatikan waktu dan biaya.

Agile memungkinkan proses pengembangan yang fleksibel dan responsif, dengan tahapan: perencanaan, implementasi, pengujian, dokumentasi, penyebaran, dan pemeliharaan.



Gambar 3. 2 Agile Method (Handayani et al., n.d.)

Dari pemahaman di atas, kita dapat mengidentifikasi langkah-langkah dalam pengembangan sistem informasi ini. Berikut adalah penjelasannya:

a. Planning (Perencanaan)

Merupakan salah satu tahapan awal ketika proses kategorisasi yang memerlukan suatu langkah atau tahapan. Pada tahap ini pengembang dan pengguna membuat rancangan atas kesepakatan bersama. Kegiatan yang dilakukan berupa *interview*, observasi serta melihat arsip dokumen yang ada.

b. Implementasi

Yaitu persiapan menu untuk *customer* yang mana di hasilkan dari perancangan sistem baru yang disetujui kedalam bahasa pemrograman. Pada langkah ini dilakukan percodingan dan pendesain web.

c. Testing (Pengujian)

Merupakan persyaratan utama dari sebuah sistem. Pada langkah ini pengembang melakukan pengembangan sistem ke dalam bentuk *coding*. Lalu dilakukan uji coba perangkat lunak. Sistem baru yang sudah di implementasikan akan dilakukan pengujian, dimana agar tidak ada *error* atau *bug* saat *system* tersebut dijalankan.

d. Dokumentasi

Pendokumentasian suatu perangkat, dilakukan dengan merekam langkah demi langkah demi langkah sistem yang dibangun. Pada langkah ini, hasil pengujian didokumentasikan untuk memudahkan pemeliharaan di masa mendatang.

e. Deployment

Pengembang menyebarkan informasi tentang pembaruan layanan kepada *customer*. Pada langkah ini pengujian terhadap sistem dilakukan

kembali dengan tujuan untuk melihat apakah sistem sudah memenuhi syarat atau tidak.

f. *Maintenance*

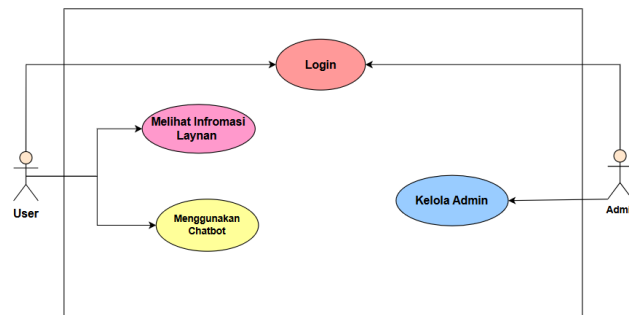
Memelihara sistem agar dalam kondisi terbaik. Pada langkah ini proses *maintenance* dilakukan secara rutin supaya *software* tetap berjalan dan terjaga sesuai kualitas terbaik dengan seharusnya (Handayani et al., 2023).

3.2.1.3.1 Desain Sistem

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah merancang Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan alat bantu pemodelan seperti model pemodelan ketiga, yaitu *UseCase Diagram*, ERD, dan *Activity Diagram*, digunakan untuk merepresentasikan kebutuhan sistem secara visual. Dengan menggunakan simbol dan alur yang sesuai, diagram ini membantu dalam memahami proses bisnis dan struktur data yang akan dibangun dalam sistem.

3.2.1.3.1.1 Usecase Diagram

Pengembangan sistem pelayanan ini melibatkan pemodelan melalui *UseCase Diagram* sebagai alat bantu untuk memahami kebutuhan fungsional berdasarkan peran pengguna.



Gambar 3. 3 UseCase Diagram Sistem Pelayanan BPS Kabupaten Bangka

Gambar di atas merupakan aktivitas yang terjadi oleh para aktor yang terlibat di dalam sistem.

Tabel 3. 1 Aktor

No.	Aktor	Penjelasan
-----	-------	------------

1	Admin	Admin semua hak admin BPS dan mengelola akun admin.
2.	User	User mengakses dan mengunduh data juga dapat bertanya melalui layanan <i>online</i> .

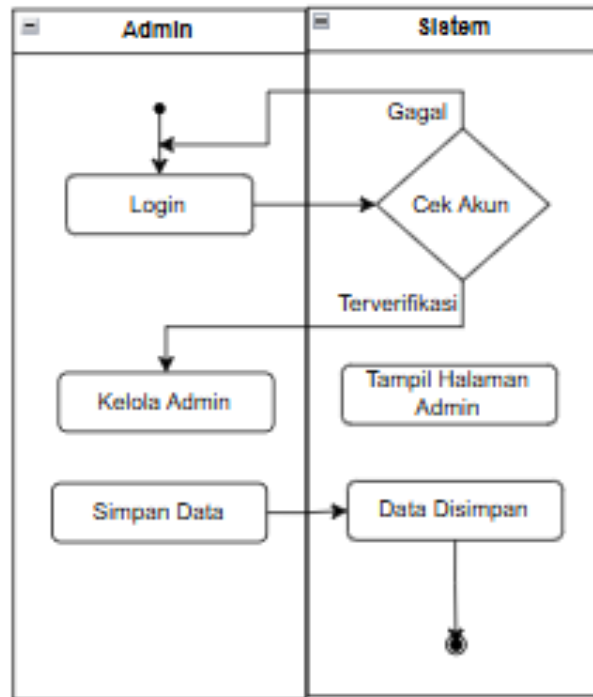
3.2.1.3.1.2 Activity Diagram

Pada perancangan Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka menggunakan *Activity Diagram* sebagai berikut:

1. Admin

Admin merupakan pengelola utama dalam sistem, dengan hak akses yang lebih luas dibandingkan Admin BPS. Diagram aktivitas yang ditampilkan dalam gambar menjelaskan secara detail alur kerja Admin dalam sistem. Perannya meliputi pengelolaan akun Admin, pengaturan hak akses, pemantauan sistem keamanan, serta evaluasi efektivitas layanan publik.

Admin masuk ke sistem menggunakan kredensial khusus. Setelah berhasil *login*, Admin dapat memeriksa daftar Admin BPS dan mengelola akun pengguna, seperti menambahkan atau mencabut akses bagi admin yang tidak aktif. Selain itu, Admin dapat mengakses statistik penggunaan layanan guna memahami pola interaksi masyarakat dengan sistem, sehingga dapat menyusun strategi yang lebih efektif dalam pengelolaan data. Jika diperlukan, Admin juga bertanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan sistem dan pencadangan (*backup*) data secara berkala, untuk memastikan keamanan serta kelanjutan informasi dalam sistem.

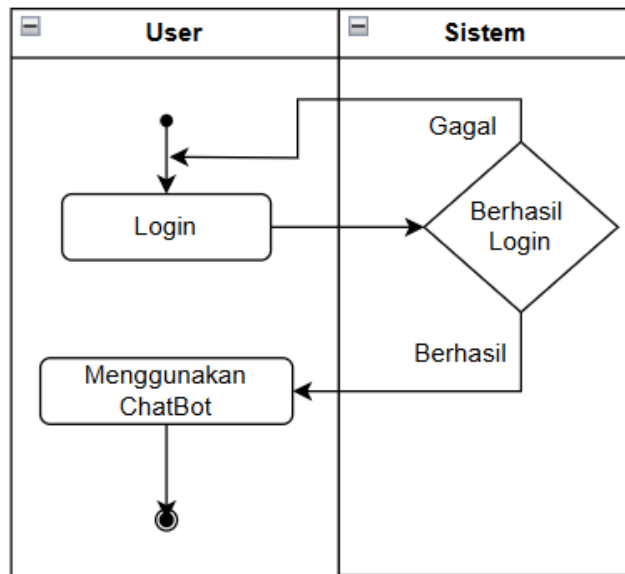


Gambar 3. 4 Activity Diagram Kelola Admin

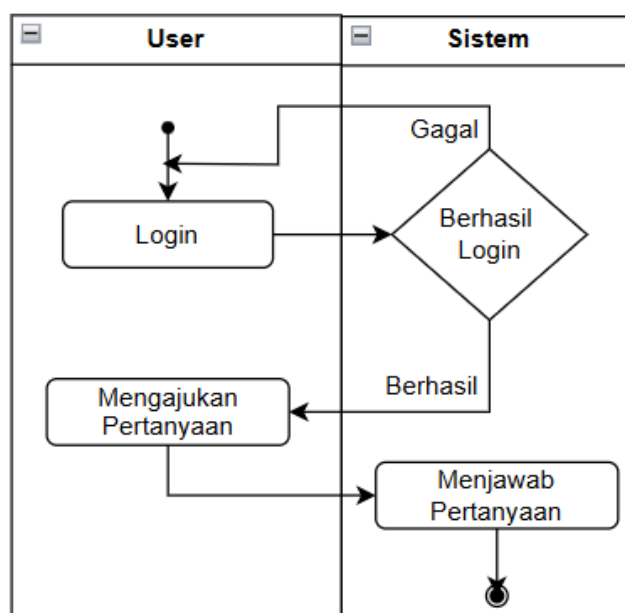
2. User

User adalah pengguna utama dalam sistem, masyarakat memiliki peran penting dalam memanfaatkan layanan publik yang disediakan oleh BPS. Mereka dapat mencari informasi statistik, mengunduh laporan, serta mengajukan pertanyaan jika memerlukan penjelasan lebih lanjut. Selain itu, masyarakat juga dapat berinteraksi dengan *Chatbot AI* atau langsung dengan Admin BPS jika membutuhkan bantuan tambahan.

Dalam diagram aktivitas, masyarakat dapat melakukan beberapa tugas utama yaitu, *login* ke sistem jika diperlukan untuk mengakses data tertentu, setelah *login user* dapat menelusuri dan memperoleh data statistik yang dibutuhkan. Kemudian mengunduh laporan statistik baik untuk keperluan pribadi maupun profesional. *User* juga dapat mengajukan pertanyaan melalui layanan *online*, terutama jika informasi yang dicari tidak tersedia secara langsung dan berinteraksi dengan *Chatbot* sebelum pertanyaan diteruskan ke Admin BPS, apabila *Chatbot* tidak dapat memberikan jawaban yang sesuai.



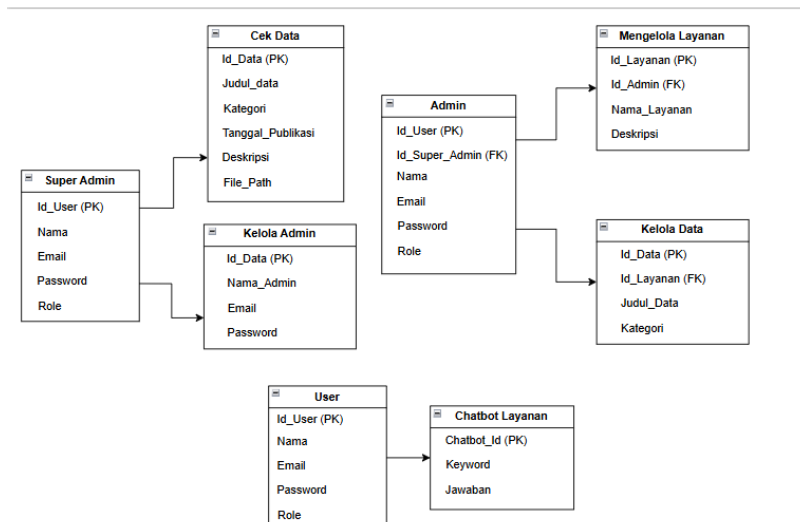
Gambar 3. 5 Activity Diagram Menggunakan ChatBot



Gambar 3. 6 Activity Diagram Mengajukan Pertanyaan

3.2.1.3.1.3 Class Diagram

Gambar berikut menunjukkan *Class Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar kelas dalam sistem informasi yang dirancang:



Gambar 3. 7 Class Diagram

3.2.4 Pembuatan Website

Setelah proses perancangan sistem dilakukan dalam bentuk berbagai diagram, tahap berikutnya adalah mengimplementasikan desain tersebut ke dalam program perangkat lunak. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP, sistem manajemen basis data MySQL, *framework* PHP *Laravel* untuk pengembangan aplikasi, serta *framework Bootstrap* sebagai alat bantu dalam pengaturan tampilan antarmuka dan penyajian data.

3.2.5 Pengujian Website

Pengujian coba pengguna dilakukan melalui survei dengan cara mendistribusikan *respondent* kepada beberapa pengguna, termasuk Kepala, Petugas Pelayanan dari BPS dan terakhir ada *User*. Tujuan dari survei ini adalah untuk mengevaluasi sistem informasi berbasis web yang telah dikembangkan. Setelah *respondent* kepuasan pengguna dikumpulkan, data yang diperoleh akan diolah untuk mendapatkan hasil evaluasi. Metode *Blackbox* digunakan dalam pengujian sistem agar sejauh mana sistem berjalan sesuai dengan fungsinya, serta untuk mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki dan yang sudah berjalan dengan baik.

Tahap pengujian atau tahap akhir dari proses pengujian dilakukan setelah sistem selesai dibangun. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan yang

dirancang dan bahwa sistem siap digunakan oleh pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan, kekurangan, atau kendala yang mungkin masih ada dalam sistem sebelum benar-benar diterapkan. Adapun metode yang digunakan dalam pengujian ini program dengan tujuan menemukan kesalahan yang tidak terduga serta mencari solusi untuk memperbaiki kesalahan tersebut juga melakukan pengujian yang Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Fokus utama pengujian berada pada proses *input* dan *output* yang terdapat dalam sistem informasi, khususnya pada bagian-bagian inti yang menjadi komponen utama dalam sistem tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa alur data masuk dan keluar dalam sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya serta menghasilkan *output* sesuai dengan rencana awal. Metode *whitebox* digunakan sebagai langkah awal dalam proses pengujian sistem. Pengujian ini fokus pada struktur internal dan logika program untuk mendeteksi kesalahan secara menyeluruh. Setelah pengujian *whitebox* selesai dilaksanakan, tahap pengujian berikutnya dapat dilakukan untuk melengkapi evaluasi sistem secara keseluruhan.

3.2.6 Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini, dilakukan proses pemeriksaan menyeluruh terhadap *website* yang telah dikembangkan guna memastikan bahwa setiap fungsi berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Evaluasi ini mencakup berbagai aspek penting, di antaranya:

3.2.6.1 Pengujian Fungsionalitas

Menanggapi bahwa semua fitur pada *website* berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, kemudian dilakukan interaksi antar halaman, validasi data pada *form input*, serta koneksi dengan basis data untuk memastikan keakuratannya.

3.2.6.2 Pengujian Kinerja

Mengevaluasi kecepatan akses dan *responsivitas website* ketika digunakan oleh pengguna dan menanggapi bahwa *website* dapat menangani jumlah pengguna yang sesuai dengan kapasitas yang telah dirancang.

3.2.6.3 Situs Web Keamanan

Melakukan pengecekan terhadap kemungkinan adanya celah keamanan, seperti serangan *SQL Injection*, *Cross-Site Scripting* (XSS), serta akses yang tidak sah juga informasi pengguna dan data yang tersimpan dalam sistem tetap terlindungi dengan baik.

3.2.6.4 Uji Kemudahan Penggunaan (Usability Testing)

Melibatkan pengguna dalam pengujian langsung untuk tingkat kemudahan dalam navigasi serta kenyamanan dalam penggunaan *website*. Kemudian dapat mengidentifikasi bagian dari *website* yang mungkin sulit dipahami atau tidak dimengerti oleh pengguna.

3.2.6.5 Perbaikan dan Pengambilan Keputusan

Jika ditemukan kesalahan atau kekurangan dalam pengujian, maka perlu dilakukan perbaikan sebelum *website* dapat dinyatakan siap digunakan. Jika *website* telah memenuhi seluruh standar dan kriteria yang sudah ditetapkan.

3.2.7 Pembuatan Laporan

Tahap ini merupakan langkah akhir dalam pengembangan *website* yang berfungsi untuk mencatat seluruh hasil penelitian secara sistematis dan terstruktur. Laporan ini mencakup berbagai elemen penting, seperti penyusunan struktur laporan, pencatatan hasil pengujian dan evaluasi, temuan serta solusi perbaikan, hingga penyampaian kesimpulan dan rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya.

Dengan adanya dokumentasi yang lengkap dan sesuai dengan standar yang berlaku, penelitian dapat dipertanggungjawabkan serta dijadikan acuan dalam sistem pengembangan di masa mendatang. Selain itu, laporan ini memastikan bahwa *website* yang dikembangkan telah diuji secara menyeluruh dan telah memenuhi kebutuhan pengguna sebelum dianggap selesai.

3.2.7.1 Metode Pengujian Uji Coba User

Pengumpulan data dari pengguna dilakukan melalui survei dengan menggunakan kuesioner sebagai media untuk menilai

pengalaman mereka dalam menggunakan sistem dengan cara mendistribusikan *respondent* kepada beberapa pengguna, termasuk pegawai BPS dan masyarakat. Tujuan dari survei ini adalah untuk mengevaluasi sistem informasi berbasis web yang telah dibuat. Setelah responden kepuasan pengguna dikumpulkan, data yang diperoleh akan diolah untuk mendapatkan hasil evaluasi. Berikut adalah rumus untuk menghitung persentase dari hasil kuesioner tersebut (Lestani Novia, 2022).

$$\text{Rumus Indeks (\%)} = \frac{\text{Total Score}}{y} \times 100\%$$

Y = Skor paling tinggi *likert* x jumlah jawaban responden

Tabel 3. 2 Pedoman Interpretasi Skor

Presentasi Skor	Nilai	Keterangan
0% - 20%	1	Sangat Tidak Setuju
21% - 40%	2	Tidak Setuju
41% - 60%	3	Cukup
61% - 80%	4	Setuju
80% - 100%	5	Sangat Setuju

Setelah total skor sudah diketahui, kemudian menghitung persentase kelayakan yang dijelaskan seperti berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Persentase kelayakan akan dikonversikan ke dalam predikat skala likert yang dapat dilihat pada tabel 3.3(Haryono et al., 2018).

Tabel 3. 3 Interpretasi Likert Skor

Presentasi	Keterangan
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
80% - 100%	Sangat Layak



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa

4.1.1 Analisis Kebutuhan

Tahap awal dimulai dengan memahami kebutuhan pengguna serta permasalahan dalam layanan publik yang berjalan. Tujuannya adalah untuk mengetahui fitur dan fungsi apa saja yang dibutuhkan dalam sistem pelayanan digital di BPS Kabupaten Bangka.

4.1.1.1 Analisis Antarmuka

1. Admin

- a. Halaman *Login*, memberikan akses terbatas bagi pengguna dengan kredensial yang valid untuk meningkatkan keamanan sistem.
- b. *Dashboard* Manajemen Admin, menampilkan daftar Admin BPS serta menyediakan fitur untuk menambahkan, mengedit, atau menghapus akun admin sesuai kebutuhan.
- c. *Dashboard* History Chat, menampilkan daftar history dari user.
- d. *Dashboard* Antrian Online, menampilkan urutan nomor antrian dari user.

2. Chat AI

- a. Antarmuka *Chatbot*, tampilan interaktif yang memungkinkan masyarakat mengajukan pertanyaan seputar data statistik dan menerima respons otomatis.
- b. Integrasi dengan Admin, jika *chatbot* tidak menemukan jawaban yang sesuai, pertanyaan akan diteruskan ke WhatsApp Admin BPS untuk ditindaklanjuti.

3. User

- a. Halaman Utama, menampilkan ringkasan layanan serta navigasi utama untuk mengakses informasi dan fitur sistem.

- b. Fitur Tanya Jawab, permintaan masyarakat untuk berinteraksi dengan *chatbot* atau mengajukan pertanyaan langsung kepada Admin BPS.

4.1.1.2 Analisis Kebutuhan Unjuk Kerja

Sistem harus stabil, aman, dan memiliki performa optimal untuk mendukung akses pengguna dalam jumlah besar tanpa kendala teknis.

1. Kecepatan dan Kinerja Sistem

- a. Pencarian Data Cepat (≤ 2 Detik), sistem harus dapat menampilkan hasil pencarian dalam waktu tidak lebih dari 2 detik untuk memastikan pengalaman pengguna yang baik.
- b. Unduhan Data yang Efisien (≤ 5 Detik), proses pengunduhan laporan harus berlangsung dalam waktu maksimal 5 detik untuk *file* berukuran kurang dari 5MB.
- c. Dukungan Pengguna Aktif, sistem harus mampu menangani hingga 1.000 pengguna secara bersamaan tanpa mengalami penurunan kinerja.

2. Keamanan dan Perlindungan Data

- a. Keamanan *Login*, sistem wajib menggunakan protokol enkripsi SSL/TLS untuk menjaga keamanan data pengguna selama proses *login* dan akses sistem.
- b. Perlindungan dari Ancaman Siber, sistem harus memiliki fitur keamanan untuk mencegah serangan seperti *SQL Injection*, *Cross-Site Scripting (XSS)*, dan *DDoS Attack*.
- c. Pencadangan Data Otomatis, sistem data harus dicadangkan secara berkala setiap hari untuk mencegah hilangnya informasi penting.

3. Skalabilitas dan Ketersediaan Sistem

- a. Ketersediaan Tinggi ($\geq 99.5\%$), sistem harus memiliki waktu aktif minimal 99.5%, sehingga selalu dapat diakses oleh masyarakat kapan saja.

- b. Kemampuan *Skalabilitas*, sistem harus dirancang agar dapat meningkatkan kapasitasnya seiring bertambahnya jumlah pengguna dan data yang dikelola.
- c. Pemeliharaan Sistem yang Terjadwal, perawatan sistem harus dilakukan di luar jam operasional utama guna menghindari gangguan layanan bagi pengguna.

4.1.1.3 Analisis Fungsional

1. Kebutuhan Fungsional Admin

- a. Sistem juga telah menyediakan fitur *login* sebagai mekanisme perlindungan untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki otorisasi yang dapat mengakses sistem. Fitur ini berfungsi untuk mencegah akses dari pihak yang memang tidak berwenang.
- b. Admin diberikan wewenang untuk melakukan manajemen data pengguna, termasuk menambahkan akun baru, memperbarui informasi akun, serta menghapus akun Admin maupun Admin lainnya.
- c. Dalam rangka menjaga keamanan data dan memastikan informasi tetap tersedia, Admin memiliki tanggung jawab untuk melakukan pencadangan data secara rutin.

2. Kebutuhan Fungsional Chatbot

- a. *Chatbot* dirancang untuk menerima dan memproses pertanyaan yang disampaikan oleh masyarakat layanan *online*.
- b. Sistem *chatbot* akan menganalisis pertanyaan pengguna dan mencocokkannya dengan *database* yang telah tersedia untuk menemukan jawaban yang paling relevan.
- c. Jika jawaban yang sesuai ditemukan, *chatbot* akan menampilkan respons otomatis kepada pengguna.
- d. Jika *chatbot* tidak dapat menemukan jawaban yang tepat, pertanyaan akan diteruskan ke WhatsApp Admin BPS agar dapat dijawab secara manual.

- e. *Chatbot* memiliki kemampuan untuk menyimpan riwayat percakapan, termasuk pertanyaan yang disampaikan serta jawaban yang diberikan, guna keperluan analisis dan pengembangan fitur di masa mendatang.

3. Kebutuhan Fungsional User

- a. User dapat mengakses sistem dengan mengisi form sebelum memulai chat.
- b. Apabila informasi yang dibutuhkan tidak ditemukan, masyarakat dapat mengajukan pertanyaan melalui layanan *online*, di mana mereka akan mendapatkan jawaban dari *chatbot* atau Admin BPS.

4.1.1.4 Analisis Non-Fungsional

1. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam perancangan Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka adalah sebagai berikut:

- a. *Framework*
- b. *Framework PHP Laravel*
- c. *Framework Bootstrap*
- d. *MySQL*
- e. *Visual Studio Code*
- f. *Git bash*

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Berikut ini merupakan daftar perangkat keras yang dibutuhkan dalam proses pembangunan Sistem Pelayanan di lingkungan BPS Kabupaten Bangka:

- a. Seperangkat Laptop spesifikasi *processor Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU 1.10GHz*
- b. RAM 8 GB
- c. *Mouse dan Keyboard External*

4.1.2 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa metode, yakni observasi langsung terhadap proses pelayanan yang sedang berjalan, wawancara dengan pejabat struktural dan tim pelayanan, serta studi literatur dari berbagai jurnal dan dokumen pendukung. Hasil dari tahapan ini memberikan gambaran mendalam mengenai alur kerja dan kendala yang ada, sekaligus memberikan dasar bagi perancangan sistem.

4.1.2.1 Observasi

Selama tahap observasi, dilakukan pengamatan dan mencatat informasi terkait proses sistem pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka. Pada tahap ini juga, melakukan pengumpulan data tentang aktor yang terlibat dalam proses pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka, yaitu pihak Desiminasi dan Humas atau pihak Pelayanan Statistik. Selain itu, juga memperoleh data mengenai peran aktor dalam pelayanan.

4.1.2.2 Wawancara (Interview)

Wawancara dilakukan sebagai upaya untuk mengidentifikasi serta memahami kebutuhan sistem yang akan dibangun. Kegiatan ini dilakukan secara langsung bersama Kepala dan Ketua Divisi Diseminasi dan Humas di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka guna memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan. Pada tahap ini, pertanyaan yang diangkat terfokus pada informasi rinci, seperti alur pelayanan yang berjalan di BPS Kabupaten Bangka dan kebutuhan khusus dari masing-masing pengguna. Selain itu, wawancara juga bertujuan untuk mengetahui fitur-fitur yang dianggap penting guna mendukung efisiensi dan efektivitas dalam sistem pelayanan yang akan dibangun.

4.1.2.3 Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses penting dalam penelitian yang melibatkan pengumpulan data dari sumber-sumber seperti jurnal dan hasil pencarian di internet. Melalui studi literatur, penelitian ini dapat memperoleh pemahaman mendalam mengenai teori-teori yang terkait

alat dan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Studi literatur juga memberikan kontribusi dalam memahami tahapan analisis, desain sistem, pengembangan kode, hingga penerapan program yang dirancang. Dengan demikian, studi literatur tidak hanya menjadi landasan yang bersifat teoritis tetapi juga memfasilitasi perancangan yang tepat dan inovatif dalam bidang yang diteliti.

4.1.3 Perancangan Website

Berdasarkan tahapan-tahapan yang dijelaskan, pengembangan sistem informasi pelayanan publik di BPS Kabupaten Bangka menghasilkan beberapa luaran sebagai berikut:

1. *Planning* (Perencanaan)

Pada tahap ini, pengembang dan pengguna menyusun kesepakatan awal terkait kebutuhan sistem. Hasil dari perencanaan ini adalah dokumen rancangan awal sistem yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan penelaahan arsip dokumen. Dokumen ini menjadi pedoman dalam pengembangan lebih lanjut.

2. *Implementasi*

Hasil dari tahap ini adalah terbentuknya rancangan sistem dalam bentuk kode program dan desain antarmuka. Perancangan sistem yang telah disepakati dituangkan ke dalam bahasa pemrograman untuk membentuk fitur-fitur yang dibutuhkan pengguna, seperti chatbot, halaman layanan, dan menu interaktif.

3. *Testing* (Pengujian)

Dari proses pengujian, dihasilkan informasi mengenai stabilitas dan fungsionalitas sistem. Uji coba perangkat lunak dilakukan untuk memastikan bahwa sistem tidak mengandung kesalahan (bug) dan dapat berjalan sesuai fungsinya. Pengujian ini menjadi dasar validasi bahwa sistem siap digunakan.

4. *Dokumentasi*

Tahap dokumentasi menghasilkan catatan lengkap mengenai proses pembangunan dan hasil pengujian sistem. Dokumentasi ini disusun secara sistematis sebagai referensi untuk proses pemeliharaan, pengembangan lanjutan, serta bukti pertanggungjawaban teknis.

5. Deployment

Hasil dari tahap ini adalah sistem yang telah siap digunakan oleh pengguna akhir. Pengujian tambahan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang disebarakan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Sistem ini mulai diperkenalkan dan diuji di lingkungan pengguna sebenarnya.

6. Maintenance

Tahapan ini menghasilkan prosedur dan jadwal pemeliharaan sistem yang dilakukan secara berkala. Tujuannya adalah menjaga kinerja sistem tetap optimal serta menangani kendala teknis yang mungkin muncul setelah sistem digunakan secara berkelanjutan.

7. Desain Sistem (UseCase, ERD, dan Activity Diagram)

Dari tahapan ini dihasilkan representasi visual sistem menggunakan alat bantu pemodelan. Diagram UseCase menggambarkan interaksi antar pengguna dengan sistem, ERD (Entity Relationship Diagram) menunjukkan struktur basis data yang digunakan, dan Activity Diagram menggambarkan alur proses layanan. Ketiganya membantu tim pengembang memahami struktur dan logika sistem secara menyeluruh sebelum implementasi dilakukan.

4.1.4 Pembuatan Website

Hasil dari tahapan pembuatan website adalah sebuah sistem pelayanan publik berbasis web yang terintegrasi, yang dirancang untuk mendukung layanan digital di BPS Kabupaten Bangka. Website ini dibangun berdasarkan desain sistem yang telah dirancang sebelumnya dalam bentuk diagram, kemudian diimplementasikan menggunakan:

- a. Bahasa Pemrograman PHP sebagai dasar logika pemrosesan aplikasi.
- b. Framework Laravel untuk mempercepat proses pengembangan dan menjaga struktur kode tetap rapi dan terorganisir.
- c. MySQL sebagai sistem manajemen basis data untuk menyimpan informasi penting seperti riwayat percakapan, data pengguna, dan data layanan.
- d. Framework Bootstrap untuk mendukung pembuatan antarmuka yang responsif, menarik, dan mudah digunakan.

Website ini menghasilkan beberapa fitur utama, di antaranya:

- a. Fitur Chatbot (Chatstat) berbasis Natural Language Processing (NLP) untuk merespons pertanyaan pengguna secara otomatis.
- b. Layanan antrean online yang memudahkan pengguna dalam mengambil nomor layanan tanpa harus hadir langsung terlebih dahulu.
- c. Manajemen akun admin, yang memungkinkan pihak internal mengatur dan memantau data interaksi layanan.
- d. Fitur unduh data statistik dalam berbagai format untuk mendukung kebutuhan pengguna dalam mengakses informasi publikasi.

Secara keseluruhan, pembuatan website ini menghasilkan platform layanan digital yang mendukung transformasi birokrasi dan mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi statistik secara cepat, akurat, dan efisien.

4.1.5 Pengujian Website

Hasil dari proses pengujian menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang dirancang. Pengujian dilakukan dengan melibatkan tiga jenis pengguna, yaitu Kepala BPS, Petugas Pelayanan, dan masyarakat sebagai pengguna akhir (user). Evaluasi dilakukan melalui metode survei untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dibangun.

Selain itu, pengujian sistem juga dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu:

a. Metode *Blackbox*

Pengujian *blackbox* dilakukan untuk menyalakan apakah setiap fungsi dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Fokus pengujian berada pada aspek input dan output melihat tanpa ke dalam struktur kode. Hasilnya menunjukkan bahwa fitur-fitur utama seperti chatbot, antrean online, dan manajemen data berfungsi dengan baik dan menghasilkan output yang sesuai dengan rencana awal.

b. Metode *Whitebox*

Pengujian *whitebox* difokuskan pada pemeriksaan alur logika dan struktur internal program. Pengujian ini membantu mengidentifikasi kesalahan tersembunyi yang tidak terdeteksi melalui pengujian fungsional. Dari

pengujian ini diperoleh bahwa struktur kode telah ditulis dengan logika yang benar, dan alur data di dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan ekspektasi. Secara keseluruhan, hasil pengujian sistem menyatakan bahwa:

- a) Semua fitur inti dapat dijalankan tanpa error yang berarti.
- b) Sistem input dan output sesuai dengan kebutuhan yang telah dijelaskan.
- c) Tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem cukup tinggi berdasarkan hasil kuesioner.
- d) Tidak ditemukan kendala besar yang menghambat sistem untuk diterapkan secara nyata.

Dengan demikian, sistem informasi berbasis web dinilai layak untuk digunakan sebagai layanan publik digital di lingkungan BPS Kabupaten Bangka dan telah memenuhi standar dari sisi teknis maupun pengalaman pengguna.

4.1.6 Evaluasi Sistem

Berdasarkan tahapan evaluasi yang telah dilakukan, diperoleh bahwa website layanan publik BPS Kabupaten Bangka telah memenuhi berbagai aspek penting dalam pengujian sistem. Evaluasi ini mencakup lima kategori utama dan menghasilkan temuan sebagai berikut:

1. Pengujian Fungsionalitas

Seluruh fitur yang telah dikembangkan berjalan sesuai dengan spesifikasi. Navigasi antar halaman dapat dilakukan dengan lancar, validasi input pada form berjalan baik, dan koneksi ke basis data terjaga dengan akurat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsinya secara fungsional sebagaimana yang dirancang.

2. Pengujian Kinerja (Pengujian Kinerja)

Website menunjukkan waktu akses yang cepat dan responsif. Saat diuji dengan beban pengguna yang wajar, sistem tetap stabil dan tidak mengalami penurunan kinerja yang signifikan. Ini membuktikan bahwa kapasitas dan sistem arsitektur telah disesuaikan dengan kebutuhan operasional.

3. Situs Web Pengujian Keamanan

Dari hasil pemeriksaan keamanan, tidak ditemukan indikasi adanya kerentanan terhadap serangan umum seperti SQL Injection maupun Cross-Site Scripting (XSS). Sistem juga berhasil membatasi akses tidak sah dan menjaga integritas serta privasi data pengguna.

4. Uji Kemudahan Penggunaan (Usability Testing)

Berdasarkan interaksi langsung dengan pengguna, sistem dinilai mudah digunakan dan ramah bagi pengguna. Navigasi antar fitur dan tata letak halaman jelas. Beberapa masukan kecil berhasil diidentifikasi dan digunakan untuk penyempurnaan antarmuka, sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna.

5. Perbaikan dan Pengambilan Keputusan

Evaluasi menyeluruh menunjukkan bahwa sistem secara umum telah memenuhi standar kelayakan untuk diimplementasikan. Beberapa kekurangan minor yang ditemukan berhasil diperbaiki sebelum sistem dinyatakan siap pakai. Tidak ada hambatan besar yang mengganggu fungsionalitas inti website.

4.1.7 Pembuatan Laporan

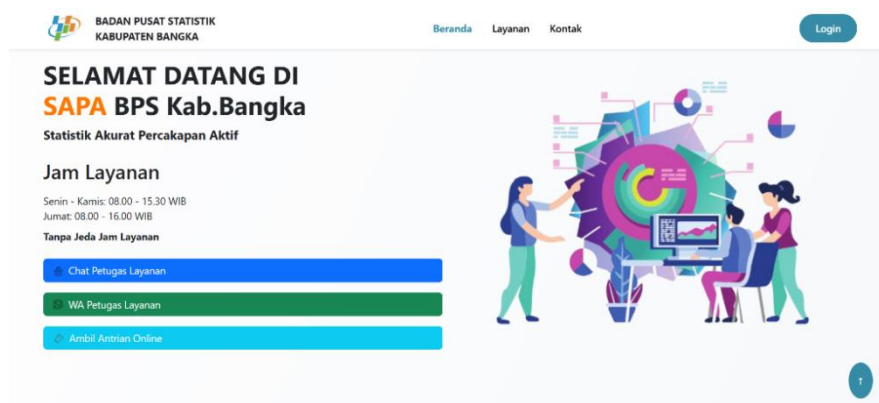
Seluruh proses, mulai dari perencanaan hingga pengujian dan evaluasi, didokumentasikan secara sistematis dalam bentuk laporan proyek akhir. Laporan ini mencakup semua tahapan yang telah dilalui serta kesimpulan dari keberhasilan pengembangan sistem pelayanan publik digital berbasis chatbot NLP di BPS Kabupaten Bangka.

4.2 Tampilan Website Antarmuka

4.2.1 Tampilan Home

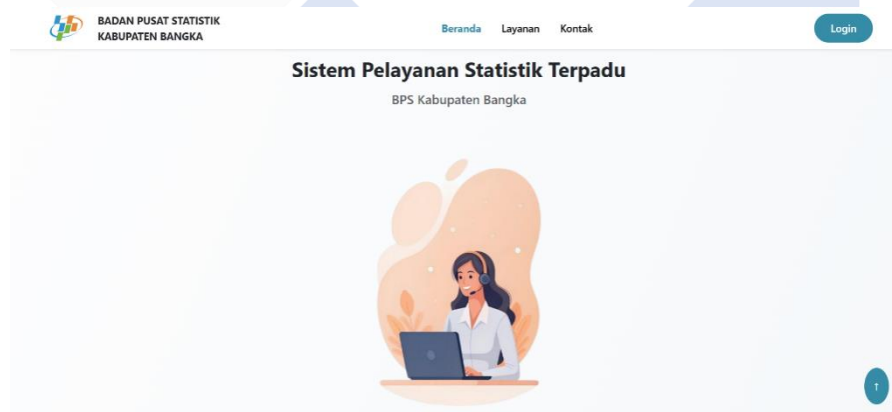
Tampilan beranda *website* Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka dirancang untuk menyajikan kemudahan dan kenyamanan dalam mengakses layanan bagi para pengunjung. Di halaman utama ini, akan menemukan informasi jam pelayanan yang jelas serta tiga fitur unggulan yang siap membantu, yaitu: *Chatbot* untuk konsultasi cepat, layanan *WhatsApp* sebagai jalur komunikasi langsung, dan fitur *Ambil Antrian Online* untuk mempermudah

kunjungan tanpa harus menunggu lama. Selain itu, tersedia juga menu *Login* khusus untuk Admin guna mengelola sistem secara menyeluruh dan efisien.



Gambar 4. 1 Tampilan Home Beranda

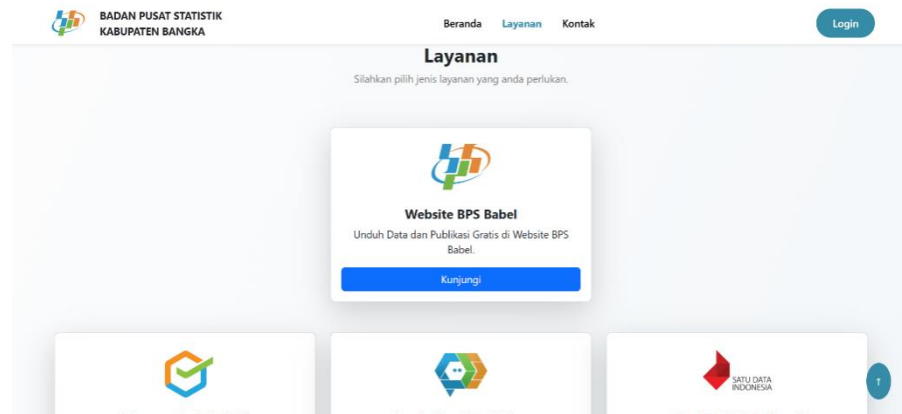
Selanjutnya pada bagian ini terdapat tampilan beranda yang berfungsi sebagai pembatas visual antara halaman utama yang ditampilkan di Gambar 4.1 dan pada halaman layanan yang terlihat di Gambar 4.3. Bagian ini menjadi transisi penting yang mengarahkan pengguna informasi layanan, sehingga pengalaman menjelajahi situs web terasa lebih terstruktur dan informatif.



Gambar 4. 2 Tampilan Home Beranda (2)

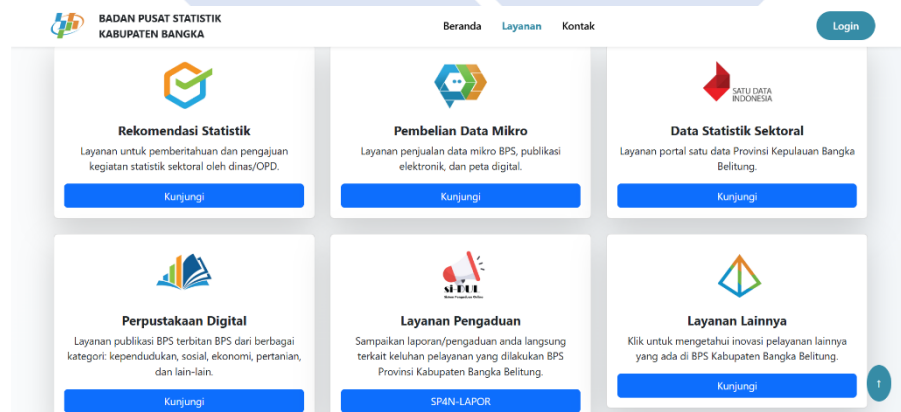
Selanjutnya, pengguna diarahkan ke tampilan layanan yang menyajikan 7 jenis layanan utama yang tersedia di BPS Kabupaten Bangka. Setiap jenis layanan ditampilkan secara jelas dan interaktif—jika salah satu layanan diklik, pengguna akan langsung diarahkan ke *website* resmi BPS untuk mendapatkan informasi lebih lengkap dan terperinci sesuai kebutuhannya. Tampilan ini

dirancang untuk memudahkan akses dan mempercepat proses pencarian informasi.



Gambar 4. 3 Tampilan Home Layanan

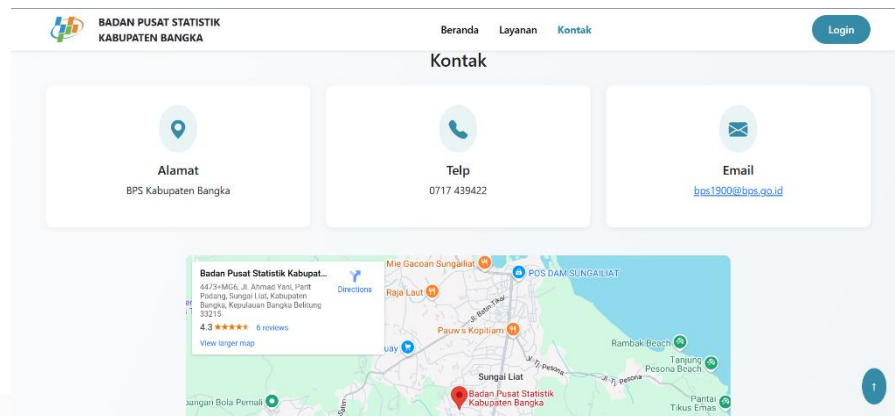
Tampilan layanan kemudian dilanjutkan dengan beberapa fitur pelayanan tambahan seperti Rekomendasi Statistik, Pembelian Data Mikro, Data Statistik Sektoral, Perpustakaan Digital, Layanan Pengaduan, dan yang terakhir adalah Layanan Lainnya. Setiap pilihan layanan dirancang agar interaktif dan informatif—ketika pengguna mengklik salah satu di antaranya, mereka akan langsung diarahkan ke halaman *website* yang berisi informasi lengkap terkait layanan tersebut, sehingga memudahkan dalam mengakses informasi yang dibutuhkan masyarakat dengan cepat dan tepat.



Gambar 4. 4 Tampilan Home Layanan (2)

Bagian terakhir dari halaman beranda menampilkan informasi yang dapat langsung diakses oleh pengguna. Pada tampilan ini, tersedia beberapa opsi untuk menghubungi BPS Kabupaten Bangka, seperti lokasi kantor yang dapat

dilihat melalui peta (*maps*) yang sudah terintegrasi di dalam *website*, nomor telepon yang bisa dihubungi secara langsung, serta alamat email resmi BPS bagi pengguna yang ingin menyampaikan pertanyaan atau permohonan layanan melalui email. Tampilan ini memberikan kemudahan dalam menyampaikan komunikasi dengan pihak BPS secara cepat dan praktis.



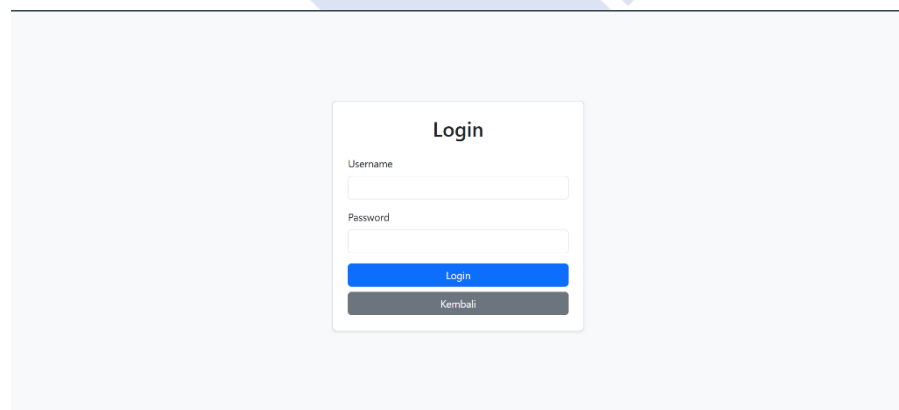
Gambar 4. 5 Tampilan Home Kontak

4.2.2 Tampilan Website User

Tampilan sistem berikut menunjukkan perbedaan akses dan antarmuka yang diberikan kepada Admin, Admin, serta masyarakat pengguna *website* layanan BPS Kabupaten Bangka.

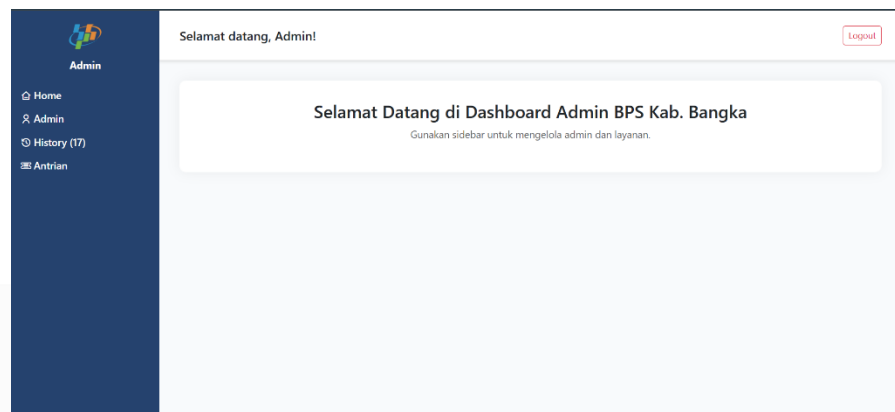
4.2.2.1 Admin

Berikut merupakan tampilan *login* untuk Admin.



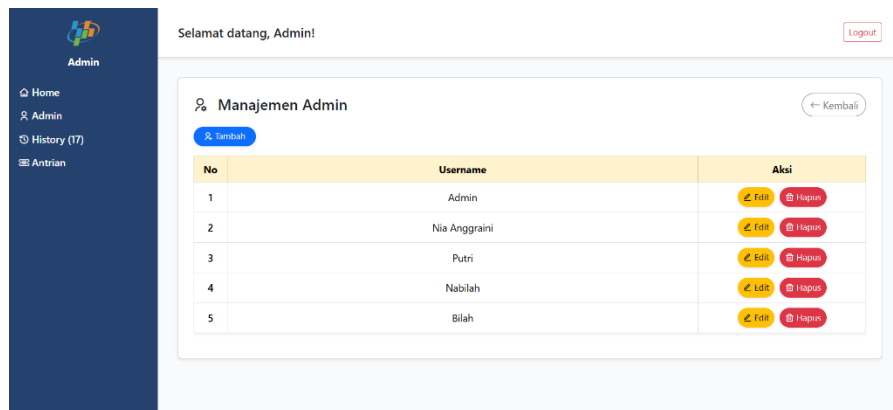
Gambar 4. 6 Tampilan Login Admin

Selanjutnya terdapat tampilan *dashboard* Admin yang dirancang untuk memudahkan sistem pengelolaan secara menyeluruh. *Dashboard* ini terdiri dari beberapa menu utama, yaitu *Home* sebagai beranda utama, Admin untuk manajemen pengguna admin, *History* yang menampilkan riwayat interaksi atau aktivitas, dan yang terakhir adalah *Antrian* yang berfungsi untuk memantau serta mengatur sistem antrian. Tampilan ini dibuat sederhana namun fungsional agar Admin dapat mengakses setiap fitur dengan cepat dan efisien.



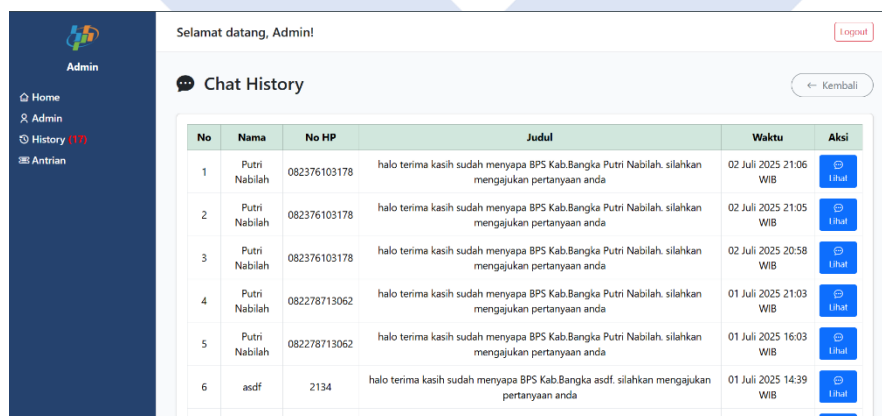
Gambar 4. 7 Tampilan Dashboard Admin

Selanjutnya ditampilkan halaman *dashboard* Admin yang berfungsi sebagai pusat pengelolaan akun admin. Melalui tampilan ini, Admin memiliki kendali penuh untuk melakukan manajemen data admin, seperti menambahkan admin baru, mengedit informasi admin yang sudah ada, maupun menghapus admin jika diperlukan. Fitur ini memberikan kenyamanan dan kemudahan dalam mengatur hak akses serta memastikan sistem dikelola oleh pihak yang berwenang.



Gambar 4. 8 Tampilan Admin

Selanjutnya ditampilkan tampilan *dashboard History* yang menyajikan informasi detail terkait riwayat percakapan pengguna. Pada halaman ini, Admin dapat melihat data seperti nama pengguna, nomor telepon, pertanyaan yang disampaikan, serta waktu saat pertanyaan dikirimkan. Selain itu, apabila ada pengguna yang mengirimkan pesan melalui *Chatbot*, sistem akan secara otomatis memberikan notifikasi kepada Admin bahwa terdapat pesan baru atau pertanyaan yang berkaitan dengan pelayanan di BPS Kabupaten Bangka. Hal ini memungkinkan *respon* yang cepat dan pelayanan yang lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat.



Gambar 4. 9 Tampilan History Admin

Selanjutnya, ditampilkan bagian yang memperlihatkan kumpulan pertanyaan yang telah diajukan oleh pengguna tertentu. Tampilan ini memungkinkan Admin untuk melihat seluruh riwayat percakapan dari satu pengguna secara menyeluruh, sehingga mempermudah dalam memahami

konteks pertanyaan dan memberikan tindak lanjut yang lebih tepat. Fitur ini juga membantu dalam mengevaluasi jenis pertanyaan yang sering diajukan untuk peningkatan layanan ke depannya.



Gambar 4. 10 Tampilan History Percakapan Admin

Selanjutnya terdapat tampilan *dashboard Antrian* yang memungkinkan admin untuk menghubungkan layanan mana saja yang sudah dikunjungi oleh pengguna. Pada halaman ini, admin juga dapat melihat informasi penting seperti email dan nomor telepon dari pengguna tersebut. Data ini tidak hanya berguna untuk pencatatan kunjungan, tetapi juga dapat digunakan untuk keperluan tindak lanjut atau pemberitahuan terkait informasi pelayanan lainnya yang relevan di BPS Kabupaten Bangka. Tampilan ini dirancang agar proses pemantauan dan komunikasi menjadi lebih efektif dan terorganisir.

Selamat datang, Admin!

Logout

Data Antrian

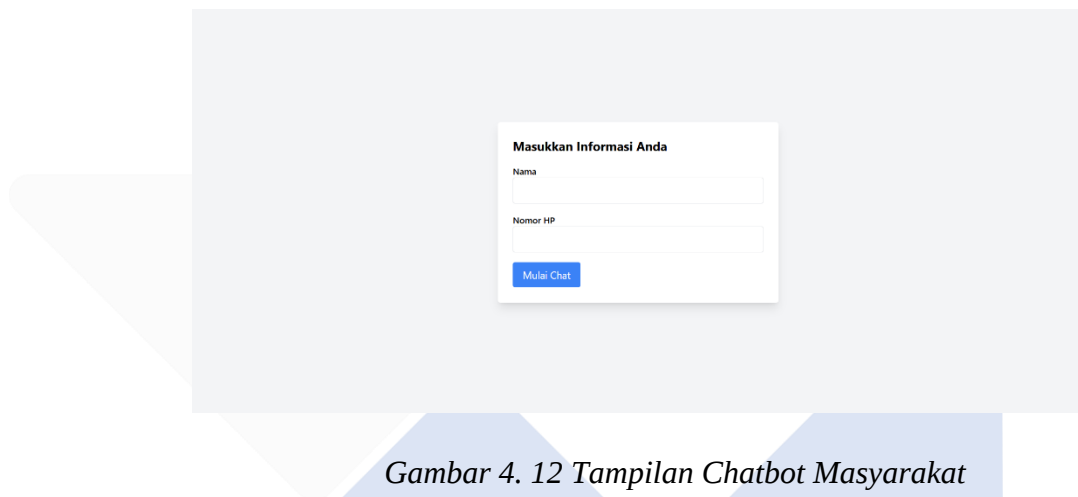
Kembali

No	Layanan	Nomor Antrian	Email	No. Telepon	Waktu Pendaftaran
1	front office	P002	nabilahputri647@gmail.com	082376103178	22-06-2025 06:25
2	pengaduan	P001	nabilahputri647@gmail.com	082178723062	22-06-2025 06:21
3	ppid	P001	putrin@gmail.com	082178723062	20-06-2025 13:46
4	front office	P001	rezes1@gmail.com	082376103178	20-06-2025 13:45
5	konsultasi statistik	P001	rezes1@gmail.com	082178723062	20-06-2025 13:45

Gambar 4. 11 Tampilan Antrian Admin

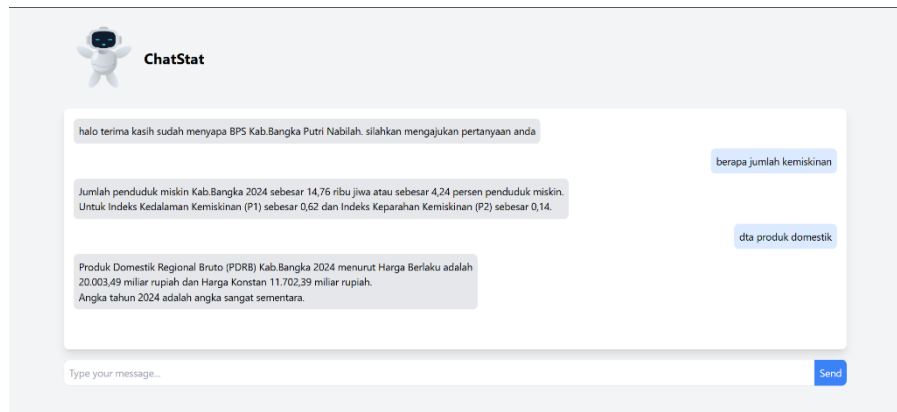
4.2.2.2 User

Selanjutnya, pengguna akan diarahkan ke tampilan awal sebelum menggunakan fitur *Chatbot*. Pada tahap ini, pengguna diminta untuk mengisi terlebih dahulu formulir sederhana yang terdiri dari nama dan nomor telepon. Bentuk ini bertujuan untuk mencatat identitas pengguna sebagai data awal interaksi. Setelah formulir diisi dan dikirimkan, pengguna akan langsung diarahkan ke tampilan *Chatbot* untuk memulai percakapan dan mendapatkan layanan informasi yang tersedia di BPS Kabupaten Bangka.



Gambar 4. 12 Tampilan Chatbot Masyarakat

Ini merupakan tampilan dari *Chatbot* yang dimana nama *Chatbot* itu sendiri adalah *Chatstat* yang merupakan gabungan kata *Chatbot* dan Statistik. Di sini *user* dapat menanyakan data pelayanan yang ingin ditanyakan, *Chatbot* ini sendiri tidak terlalu luas atau bisa dikatakan pertanyaan yang diajukan oleh *user* itu dalam ruang lingkup yang kecil, jika sudah termasuk pertanyaan yang di luar kemampuan *Chatbot* maka akan diarahkan langsung secara otomatis oleh *Chatbot* itu ke *WhatsApp* pelayanan BPS.



Gambar 4. 13 Tampilan Chatbot Masyarakat (2)

Fitur chatbot yang disebut Chatstat merupakan bagian integral dari sistem layanan digital milik BPS Kabupaten Bangka. Nama ini diambil dari gabungan kata Chatbot dan Statistik, yang merepresentasikan fungsi utama layanan, yaitu memberikan informasi statistik secara interaktif kepada masyarakat. Chatstat memungkinkan pengguna untuk mengajukan pertanyaan terkait data dan layanan BPS dalam ruang lingkup topik yang telah ditentukan. Jika pertanyaan berada di luar sistem cakupan, pengguna akan diarahkan secara otomatis ke saluran WhatsApp resmi BPS agar tetap dapat dilayani oleh petugas yang kompeten.

Dalam implementasinya, Chatstat memanfaatkan pendekatan Natural Language Processing (NLP) melalui beberapa tahapan teknis.

- a. Pertama, sistem melakukan validasi awal terhadap input pengguna. Pertanyaan yang terlalu singkat, seperti hanya terdiri dari satu atau dua karakter, tidak akan langsung diproses. Sebaliknya, sistem akan meminta pengguna untuk memberikan pertanyaan yang lebih lengkap:

```
if len(user_message) <= 2:
    response_text = "Mohon masukkan pertanyaan yang lebih lengkap agar saya bisa membantu Anda."
```

- b. Setelah input dianggap valid, sistem menjalankan proses normalisasi dan prapemrosesan teks. Tahapan ini mencakup pengubahan semua huruf menjadi huruf kecil, penghapusan spasi tidak perlu, serta penggantian kata tidak baku ke bentuk standar menggunakan kamus sinonim:

```
def preprocess_input(message: str) -> str:
    """Normalize and replace synonyms."""
    message = re.sub(r'\s+', ' ', message.strip().lower())
    for canonical, synonyms in KEYWORD_SYNONYMS.items():
        for synonym in synonyms:
            message = message.replace(synonym.lower(), canonical)
    return message
```

- c. Berikutnya, sistem mencoba mencocokkan input dengan daftar pertanyaan yang telah tersedia di database FAQ. Metode pencocokan dilakukan secara bertingkat, dimulai dari pencocokan prioritas terhadap frasa kunci:

```
if "pdrb" in original_message_lower or "produk domestik regional bruto" in original_message_lower:
    if "konstan" in original_message_lower:
        return "Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)", 100
```

- d. Jika tidak ditemukan kecocokan prioritas, sistem akan memeriksa kesamaan secara langsung atau sebagian terhadap entri dalam FAQ:

```
for question_key in FAQ_DATA:
    if user_message.upper() == question_key.upper():
        return question_key, 100 # Exact match is perfect
    if user_message.upper() in question_key.upper() and len(user_message) > 2:
        return question_key, 95
```

- e. Jika metode tersebut belum memberikan hasil yang akurat, sistem menggunakan pendekatan fuzzy matching untuk mengukur tingkat kemiripan secara statistik:

```
partial_score = fuzz.partial_ratio(processed_message, processed_question)
token_sort_score = fuzz.token_sort_ratio(processed_message, processed_question)
ratio_score = fuzz.ratio(processed_message, processed_question)

combined_score = (partial_score * 0.5 + token_sort_score * 0.3 + ratio_score * 0.2)
```

- f. Sebagai alternatif terakhir, sistem akan mencocokkan kata kunci umum yang mungkin memiliki kemiripan konteks dengan entri FAQ:

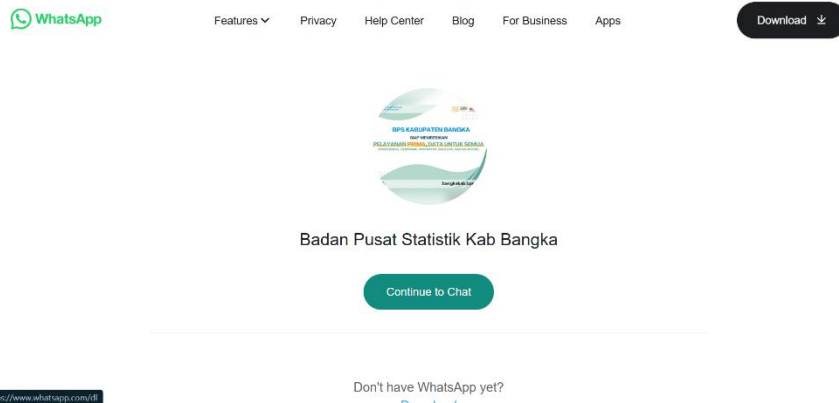
```
if len(question_words.intersection(message_words)) >= 2:
```

- g. Jika input pengguna tidak cocok dengan semua data FAQ, sistem secara otomatis akan beralih ke mode respons generatif menggunakan model DialoGPT. Model ini mampu membuat jawaban berdasarkan konteks pertanyaan secara alami:

```
nlp_response = chatbot_pipeline(
    contextual_message,
    max_length=150,
    num_return_sequences=1,
    do_sample=True,
    top_p=0.9,
    temperature=0.7,
    pad_token_id=chatbot_pipeline.tokenizer.eos_token_id
)[0]["generated_text"]
```

- h. Dengan alur pemrosesan tersebut, Chatstat tidak hanya menerapkan teori NLP secara teknis, tetapi juga berhasil menghadirkan pengalaman layanan publik yang lebih interaktif, adaptif, dan efisien bagi masyarakat Kabupaten Bangka.

```
return {"response": response_text}
```



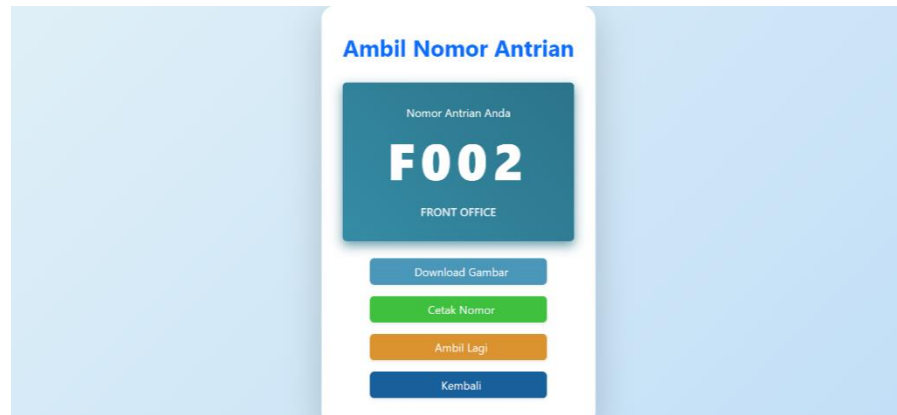
Gambar 4. 14 Tampilan Whatsapp Masyarakat

Selanjutnya ditampilkan fitur *Ambil Nomor Antrian Online* yang memudahkan pengguna dalam mendapatkan nomor antrian tanpa harus datang langsung ke kantor BPS. Melalui fitur ini, pengguna cukup mengisi formulir yang terdiri dari alamat email, nomor telepon, dan memilih jenis layanan yang diinginkan. Terdapat empat jenis layanan yang dapat dipilih, yaitu Front Office, Konsultasi Statistik, PPID, dan Pengaduan. Dengan sistem ini, proses pelayanan menjadi lebih efisien karena pengguna sudah memiliki nomor antrian sebelum tiba di lokasi, sehingga dapat menghemat waktu dan mengurangi antrian fisik di kantor.

Gambar 4. 15 Tampilan Nomor Antrian Masyarakat

Selanjutnya, ini merupakan tampilan yang muncul ketika pengguna memilih layanan *Front Office*. Setelah memilih layanan tersebut, pengguna akan mendapatkan nomor antrian secara otomatis. Pada tampilan ini, tersedia beberapa opsi lanjutan, seperti mengunduh gambar nomor antrian, mencetak langsung nomor tersebut, atau jika diperlukan, mengambil kembali nomor

antrean lainnya. Fitur ini memberikan momen bagi pengguna dalam mengakses layanan sesuai kebutuhan, sekaligus meningkatkan kenyamanan tanpa harus menunggu lama di tempat.



Gambar 4. 16 Tampilan Nomor Antrian Masyarakat (2)

4.3 Pengujian White Box

Pengujian white box bertujuan untuk memverifikasi alur logika internal dari sistem yang dikembangkan, sehingga setiap fungsi dapat berjalan sesuai dengan perancangan teknis yang telah ditentukan. Fokus pengujian ini mencakup validasi input, proses eksekusi, serta keluaran sistem secara menyeluruh, termasuk pada fitur login, manajemen akun admin, dan interaksi chatbot. Melalui pengujian ini, diharapkan kesalahan pada struktur kode dan logika program dapat dideteksi sejak dini, sehingga sistem dapat berfungsi secara optimal dan stabil sebelum digunakan secara luas oleh pengguna.

Pada tahap ini, dilakukan proses pengujian sistem dengan melibatkan ahli media yang memiliki keterkaitan langsung dengan pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka. Pengujian ini ditujukan kepada pihak-pihak yang telah memiliki pengalaman dalam pengelolaan maupun penggunaan website, agar dapat memberikan masukan yang relevan dan konstruktif. Umpan balik dari para ahli ini sangat penting untuk memantapkan kualitas tampilan, fungsionalitas, serta kemudahan penggunaan sistem sebelum benar-benar diterapkan secara luas kepada masyarakat.

Tabel 4. 1 Pengujian White Box

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan informasi beranda	Menampilkan informasi beranda: <i>Chatbot</i> , <i>Whatsapp</i> , dan Ambil nomor antrian	Sistem akan menampilkan masing-masing beranda	Valid	Sesuai
2.	Menampilkan informasi layanan	Menampilkan informasi layanan : <i>Website BPS</i> , Rekomendasi Layanan, Pembelian Data Mikro, Data Statistik Sektoral, Perpustakaan Digital, Layanan Pengaduan, dan Layanan Lainnya	Sistem akan menampilkan informasi dari masing-masing layanan	Valid	Sesuai
3.	Menampilkan informasi kontak	Menampilkan informasi kontak: Alamat, Telepon, dan Email	Sistem akan menampilkan informasi kontak	Valid	Sesuai

4.	Tidak mengisi data pada kolom yang tersedia di halaman <i>login</i>	<i>Username</i> (Belum diisi) <i>Password</i> (Belum diisi)	Sistem tidak mengizinkan akses ke <i>dashboard</i> dan menampilkan pesan peringatan kepada pengguna	Valid	Sesuai
5.	Mengisi kolom <i>username</i> dan mengosongkan kolom <i>password</i>	<i>Username</i> (Terisi) <i>Password</i> (Belum diisi)	Sistem secara otomatis akan menolak <i>login</i> dan memberikan notifikasi kepada pengguna terkait kegagalan akses.	Valid	Sesuai
6.	Mengisi data <i>password</i> dan mengosongkan kolom <i>username</i>	<i>Username</i> (Belum diisi) <i>Password</i> (Terisi)	Ketika akses ditolak, sistem akan memberikan notifikasi dan tidak mengizinkan masuk ke <i>dashboard</i>	Valid	Sesuai
7.	Melengkapi kolom <i>login</i> dengan identitas akun	<i>Username</i> (Terisi)	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> masuk ke	Valid	Sesuai

	berupa <i>username</i> dan <i>password</i> .	<i>Password</i> (Terisi)	<i>dashboard</i> sesuai dengan kategori <i>user</i>		
8.	Menampilkan <i>dashboard</i> admin	Menampilkan detail informasi <i>user</i> dan admin: Admin, <i>History</i> , <i>Antrian</i>	Sistem menampilkan informasi <i>user</i> dan admin	Valid	Sesuai
9.	CRUD pada bagian admin	CRUD: data admin	Sistem memberikan fitur untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus pada admin	Valid	Sesuai
10.	Menampilkan rekapan <i>history chatbot</i>	Rekapan <i>history chatbot</i>	Tampil rekap <i>history chatbot</i>	Valid	Sesuai
11.	Menampilkan rekapan <i>antrian</i>	Rekapan <i>antrian</i>	Tampil rekap <i>antrian</i>	Valid	Sesuai
12.	Mengosongkan <i>inputan</i> data pada <i>form</i> informasi <i>user</i>	Nama (Belum diisi) No. Telepon (Belum diisi)	Pengguna tidak dapat masuk ke <i>dashboard</i> karena sistem memberikan pesan peringatan sebagai <i>respon</i>	Valid	Sesuai

13.	Mengisi kolom nama dan mengosongkan kolom No. Telepon	Nama (Terisi) No. Telepon (Belum diisi)	Sistem tidak akan mengizinkan akses ke fitur <i>chat</i> dan akan menampilkan pesan pemberitahuan kepada pengguna	Valid	Sesuai
14.	Mengisi data No. telepon dan mengosongkan nama	Nama (Belum diisi) No. Telepon (Terisi)	Sistem menolak masuk ke <i>chat</i> dan menampilkan pesan pemberitahuan	Valid	Sesuai
15.	Memasukkan informasi berupa nama dan nomor telepon.	Nama (Terisi) No. Telepon (Terisi)	Sistem secara otomatis mengarahkan pengguna untuk memulai percakapan	Valid	Sesuai

4.4 Pengujian Black Box

Pada tahap ini, sistem diuji oleh pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses pelayanan di Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka, termasuk Ketua Divisi Humas dan Diseminasi serta beberapa perwakilan masyarakat. Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh umpan balik dan penilaian terhadap kinerja sistem, baik dari sisi internal organisasi maupun dari perspektif pengguna. Hasil evaluasi tersebut akan menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan sistem sebelum digunakan secara menyeluruh.

4.4.1 Pengujian Home

Tabel 4. 2 Pengujian Home

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan informasi beranda	Menampilkan informasi beranda: <i>Chatbot</i> , <i>Whatsapp</i> , dan Ambil nomor <i>antrian</i>	Sistem akan menampilkan tampilan masing-masing beranda	Valid	Berhasil
2.	Menampilkan informasi layanan	Menampilkan informasi layanan : <i>Website BPS</i> , Rekomendasi Layanan, Pembelian Data Mikro, Data Statistik Sektoral, Perpustakaan Digital, Layanan Pengaduan, dan Layanan Lainnya	Sistem akan menampilkan informasi dari masing-masing layanan	Valid	Berhasil
3.	Menampilkan informasi kontak	Menampilkan informasi kontak: Alamat, Telepon, dan Email	Sistem akan menampilkan informasi kontak	Valid	Berhasil

4.4.2 Pengujian Admin

Tabel 4. 3 Pengujian Amin

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Tidak mengisi data pada kolom yang tersedia di halaman <i>login</i>	<i>Username</i> (Belum diisi) <i>Password</i> (Belum diisi)	Sistem tidak mengizinkan akses ke <i>dashboard</i> dan menampilkan pesan peringatan kepada pengguna	Valid	Berhasil
2.	Mengisi kolom <i>username</i> dan mengosongkan kolom <i>password</i>	<i>Username</i> (Terisi) <i>Password</i> (Belum diisi)	Sistem secara otomatis akan menolak <i>login</i> dan memberikan notifikasi kepada pengguna terkait kegagalan akses	Valid	Berhasil
3.	Mengisi data <i>password</i> dan mengosongkan kolom <i>username</i>	<i>Username</i> (Belum diisi) <i>Password</i> (Terisi)	Sistem secara otomatis menolak permintaan akses ke <i>dashboard</i> dan menampilkan	Valid	Berhasil

			informasi kepada pengguna.		
4.	Mengisi data akun, yaitu <i>username</i> dan kata sandi, sebagai proses <i>autentikasi</i> .	<i>Username</i> (Terisi) <i>Password</i> (Terisi)	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> masuk ke <i>dashboard</i> sesuai dengan kategori <i>user</i>	Valid	Berhasil
5.	Menampilkan <i>dashboard</i> admin	Menampilkan detail informasi <i>user</i> dan admin: Admin, <i>History</i> , <i>Antrian</i>	Sistem menampilkan informasi <i>user</i> dan admin	Valid	Berhasil
6.	CRUD pada bagian admin	CRUD: data admin	Sistem memberikan fitur untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus pada admin	Valid	Berhasil
7.	Menampilkan rekapan <i>history chatbot</i>	Rekapan <i>history chatbot</i>	Tampil rekap <i>history chatbot</i>	Valid	Berhasil
8.	Menampilkan rekapan antrian	Rekapan <i>antrian</i>	Tampil rekap <i>antrian</i>	Valid	Berhasil

4.4.3 Pengujian User

Tabel 4. 4 Pengujian Masyarakat

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengosongkan <i>inputan</i> data pada <i>form</i> informasi <i>user</i>	Nama (Belum diisi) No. Telepon (Belum diisi)	Pengguna tidak dapat masuk ke <i>dashboard</i> karena sistem memberikan pesan peringatan sebagai <i>respon</i>	Valid	Berhasil
2.	Mengisi kolom nama dan mengosongkan kolom No. Telepon	Nama (Terisi) No. Telepon (Belum diisi)	Sistem tidak akan mengizinkan akses ke fitur <i>chat</i> dan akan menampilkan pesan pemberitahuan kepada pengguna	Valid	Berhasil
3.	Mengisi data No. telepon dan mengosongkan nama	Nama (Belum diisi) No. Telepon (Terisi)	Sistem menolak masuk ke <i>chat</i> dan menampilkan pesan pemberitahuan	Valid	Berhasil
4.	Memasukkan informasi berupa nama dan nomor telepon.	Nama (Terisi) No. Telepon (Terisi)	Sistem secara otomatis mengarahkan pengguna untuk memulai percakapan	Valid	Berhasil

4.5 Pengujian Uji Coba User

Selanjutnya dilakukan uji coba sistem kepada pengguna (*user*), yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sisi masyarakat. Dari uji coba ini, pengguna diminta untuk mengisi *kuisisioner* yang telah disediakan. Hasil dari pengujian ini berupa tanggapan dan penilaian pengguna terhadap sistem, yang meliputi aspek fungsionalitas, tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, serta kepuasan dalam menggunakan layanan. Adapun hasil pertanyaan *kuisisioner* dan penilaiannya disajikan sebagai berikut:

4.5.1 *Kuisisioner*

Tabel 4. 5 *Kuisisioner*

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Apakah sistem pelayanan BPS ini sederhana untuk digunakan?					
2	Apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan pengguna?					
3	Apakah pengguna dapat dengan cepat memahami sistem?					
4	Apakah pengguna menghadapi kendala saat mengoperasikan sistem?					
5	Apakah tampilan dan desain dari Sistem Pelayanan BPS ini dirasa menarik oleh pengguna?					
6	Apakah seluruh menu dan fitur dalam sistem berfungsi sesuai dengan tujuannya?					
7	Apakah sistem ini membantu pengguna dalam mengakses dan memperoleh layanan secara lebih mudah?					
8	Apakah sistem ini dapat diakses dengan mudah oleh pengguna?					

9	Apakah seluruh menu dan fitur dalam sistem berfungsi sebagaimana mestinya?					
10	Apakah layanan yang disediakan oleh sistem ini sudah memberikan kepuasan bagi pengguna?					

4.5.2 Respondent

Tabel 4. 6 Respondent

No.	Nama	Pertanyaan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Nia Anggraini, S	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4
2	Reza Sahputra	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Putri nabilah	5	3	4	4	3	5	5	5	5	5
4	Filmon	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
5	Sai	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4
6	Bayu Firdaus	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4
7	Fahrurnisa Maharani	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4
8	Tiara Guslendra	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5
9	Suratno	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	Herda Fit	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5
11	Ananda Kunanti	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4
12	Reza Sahputra	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5
13	Yanto	4	4	5	5	4	3	5	4	5	4
14	Rafly Alkahfie	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5
15	Alfiqri Nasrul Hadi	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5
16	Redo Stiawan	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5

4.5.3 Total Skor Kuisioner

Tabel 4. 7 Total Skor Kuesioner

Pertanyaan	Jumlah Jawaban					Bobot
	1	2	3	4	5	
1	-	-	-	8	8	72
2	-	-	2	7	7	69
3	-	-	3	12	3	72
4	-	-	1	11	4	67
5	-	-	1	10	5	68
6	-	-	1	6	9	72
7	-	-	-	5	11	87
8	-	-	-	8	8	72
9	-	-	-	9	7	71
10	-	-	-	7	9	73
Total Score						723

Setelah melakukan *kuisioner* pengguna, kemudian data *kuisioner* tersebut diolah untuk mendapatkan hasil penilaian. Di bawah ini merupakan hasil penilaian dari *kuisioner* yaitu :

$$\text{Rumus Index (\%)} = \left| \frac{\text{Total Score}}{y} \times 100\% \right|$$

$$\text{Hasil UAT} = \left| \frac{723}{(5 \times 16)} \times 100\% \right|$$

$$= \left| \frac{723}{80} \times 100\% \right|$$

$$= \left| 9,03 \times 100\% \right|$$

$$= 90,03 \%$$

Dari hasil penilaian pengujian *user* dapat diambil kesimpulan yaitu dari 10 pertanyaan dan 16 *respondent* maka mendapatkan total *score* yaitu 723 dan perhitungan persentase dari total *score* yaitu 90,03 % sehingga Sistem Informasi Penerapan Metode Natural Language Processing (NLP) Dalam Optimalisasi Sistem Pelayanan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka ini layak untuk digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.4 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pelayanan publik berbasis web yang dikembangkan untuk Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka dengan memanfaatkan teknologi Natural Language Processing (NLP). Sistem ini dirancang guna memberikan solusi atas kebutuhan masyarakat terhadap akses data statistik yang cepat, akurat, dan mudah dijangkau secara digital. Fitur utama dari sistem adalah chatbot interaktif bernama Chatstat, yang mampu menjawab berbagai pertanyaan seputar layanan dan data BPS, serta mengarahkan pengguna ke admin jika pertanyaan tidak dapat dijawab secara otomatis.

Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan metode Agile yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu perencanaan, implementasi, pengujian, dokumentasi, penyebaran, dan pemeliharaan. Selain fitur chatbot, sistem juga menyediakan layanan antrian online, pengelolaan data admin, serta fasilitas pengunduhan publikasi statistik. Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi pengguna, sistem menunjukkan kinerja yang baik dalam hal kecepatan, akurasi respon, dan kemudahan penggunaan. Penilaian dilakukan dengan menyebarkan survei yang terdiri dari 10 pertanyaan kepada 16 responden yang terdiri dari Kepala BPS, Petugas Pelayanan, dan pengguna umum. Dari pengujian tersebut diperoleh skor total sebesar 723, dengan persentase kepuasan sebesar 90,03%, yang menunjukkan tingkat penerimaan dan efektivitas sistem sangat tinggi di mata pengguna.

Secara keseluruhan, sistem ini mampu menghadirkan layanan statistik digital yang lebih efisien dan adaptif, serta mendukung transformasi digital dalam pelayanan publik BPS di tingkat daerah.

1.5 Saran

Agar sistem yang dikembangkan dapat berfungsi secara optimal dalam jangka panjang dan menjangkau lebih banyak pengguna, beberapa hal berikut dapat dijadikan bahan pertimbangan pengembangan selanjutnya:

1. Penyediaan Versi Mobile dan Multi-Platform
Perlu dilakukan pengembangan ke dalam bentuk aplikasi *mobile* atau integrasi dengan platform komunikasi lain, seperti Telegram atau media sosial, untuk menjangkau pengguna yang lebih luas.
2. Peningkatan Kemampuan Analisis Bahasa
Disarankan untuk mengimplementasikan algoritma NLP yang lebih canggih agar *chatbot* mampu memahami konteks kalimat yang lebih kompleks dan memberikan *respon* yang lebih natural.
3. Sistem Notifikasi Langsung ke Admin
Menambahkan sistem pemberitahuan otomatis ketika *chatbot* tidak dapat menjawab pertanyaan, sehingga admin dapat segera mengambil alih percakapan.
4. Penguatan Keamanan Data dan Privasi
Untuk melindungi informasi pengguna, diperlukan peningkatan keamanan melalui standar enkripsi sistem dan *autentikasi* lanjutan.
5. Fitur Statistik Penggunaan dan Sistem Pemantauan
Penambahan fitur pelaporan *real-time* dan visualisasi penggunaan statistik dapat membantu dalam pemantauan kinerja sistem serta pengambilan keputusan.
6. Dukungan untuk Pengguna Berkebutuhan Khusus
Sistem dapat dikembangkan agar lebih ramah terhadap pengguna dengan *disabilitas* melalui fitur aksesibilitas seperti pembaca layar dan navigasi berbasis suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rochman, M. I. H. A. W. (2020). *Implementasi Website Profil SMK Kartini*. 2, 1–6.
- Anugrah Wahyuli, R., Elfiansyah Parawu, H., & Yusuf, M. (2023). *ANALISIS KUALITAS PELAYANAN STATISTIK TERPADU (PST) BADAN PUSAT STATISTIK DI KABUPATEN JENEPONTO*.
<https://journal.unismuh.ac.id/index.php/kimap/index>
- Ardiansyah, R. H., & Sulaksono, A. G. (2023). Layanan pelanggan berbasis Natural Language Processing melalui chatbot pada aplikasi pesan. *Journal of Information System and Application Development*, 1(1), 29–37.
- Andriyanto, S. L. (2020). *ANALISA DAN PERANCANGAN*.
- Sundara, A. A. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Barang Pada SMKN 1 Parittiga. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 1-9.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *LAPORAN TINDAK LANJUT PENGADUAN PADA PELAYANAN STATISTIK TERPADU BADAN PUSAT STATISTIK TAHUN 2019*.
https://ppid.bps.go.id/upload/doc/Laporan_Pengaduan_2019_1662434121.pdf
- Badan Pusat Statistik. (2021). *LAPORAN TINDAK LANJUT PENGADUAN PADA PELAYANAN STATISTIK TERPADU BADAN PUSAT STATISTIK TAHUN 2021*.
https://ppid.bps.go.id/upload/doc/Laporan_Pengaduan_2021_1662434208.pdf
- Chandra, A. A., Nathaniel, V., Satura, F. R., Dharma Adhinata, F., & Studi, P. (2020). Pengembangan Chatbot Informasi Mahasiswa Berbasis Telegram dengan Metode Natural Language Processing. In *Jurnal ICTEE* (Vol. 3, Issue 1).
<https://pdfs.semanticscholar.org/c0e3/9bdddb4e2881000bb41e91f007c00d82c85c.pdf>
- Eka Rosyadi, H., Amrullah, F., David Marcus, R., & Rahman Affandi, R. (2020). 619 Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP (Natural Language Processing). *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5, 1–8.
<https://doi.org/10.28926/briliant>
- Furqan, M., Sriani, S., & Shidqi, M. N. (2023). Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing. *Walisongo Journal of Information Technology*, 5(1), 15–26.
<https://doi.org/10.21580/wjit.2023.5.1.14793>
- Handayani, H., Faizah, K. U., Mutiara Ayulya, A., Rozan, M. F., & Wulan, D. (n.d.). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT DESIGNING A WEB-BASED INVENTORY INFORMATION SYSTEM USING THE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHOD. In *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi* (Vol. 1, Issue 1).
- Handayani, H., Faizah, K. U., Mutiara Ayulya, A., Rozan, M. F., Wulan, D., & Hamzah, M. L. (2023). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT DESIGNING A WEB-BASED INVENTORY INFORMATION SYSTEM USING THE AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHOD. In *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi* (Vol. 1, Issue 1).

- Haryono, A. F., Priyambadha, B., & Pradana, F. (2018). *Pengujian Website Bursa Kerja Khusus SMK Negeri 1 Surabaya Menggunakan Web Based Application Quality Model* (Vol. 2, Issue 7). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hikmah Alifya, A. F. N. A. R. (2023). *Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik*. 10, 1–12.
- Ja'far Ali, A., & Nurhidayat, A. I. (2022). *PENGEMBANGAN CHATBOT PENDAFTARAN E-KTP BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE NLP (Natural Language Processing) (Studi Kasus: Desa Tracal)*.
- Kusraharjeng, A. M. (2019). *REFORMASI BIROKRASI PELAYANAN STATISTIK TERPADU BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN MALANG*. *Sarjana Thesis, Universitas Brawijaya*, 1–113. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/165863>
- Lestani Novia. (2022). *SISTEM INFORMASI PMW DIPOLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG*.
- Mustaqim, M., Gunawan, A., Bagus Pratama, Y., & Zaliman, I. (2023). *PENGEMBANGAN CHATBOT LAYANAN PUBLIK MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING DAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING*. In *Journal of Information Technology and society (JITS)* (Vol. 1, Issue 1). <https://jits.unmuhbabel.ac.id/>
- Politeknik Statistika STIS. (2022). *Identifikasi Potensi Lokasi dan Komoditas Pertanian Urban melalui Big Data*.
- Salamun, S., Aldi Aprialdo, & Sukri. (2024). *Optimasi Chatbot dengan Pemanfaatan Natural Language Processing*. *Jurnal Komputer Terapan*, 10(1), 17–26. <https://doi.org/10.35143/jkt.v10i1.6181>
- Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). *Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta*. 11, 1–8. <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/view/2673/1562>
- Sutanto Agung. (2024). *Implemetasi Aplikasi Chatbot Untuk Layanan Pengguna Berbasis Natural Language Processing (NLP)*.
- Widodo, A., & Permatasari, A. (2024). *AI DALAM KOMUNIKASI SMART CITY: TRANSFORMASI KOMUNIKASI MASYARAKAT DENGAN PEMERINTAH DI ERA DIGITAL*.



LAMPIRAN 1

(RIWAYAT HIDUP)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Putri Nabilah
Tempat & Tanggal Lahir : Belinyu, 18 Desember 2003
Alamat Rumah : JL. Pahlawan 12
Desa, Belinyu
Kec, Belinyu
Kab, Bangka
Prov, Kep. Bangka Belitung
No. Hanphone : 082376103178
Email : nabilahputri647@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Belinyu : 2010 - 20016
SMP Negeri 1 Belinyu : 2016 – 2019
SMA Negeri 1 Belinyu : 2019 – 2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2022 – Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 18 Juli 2025

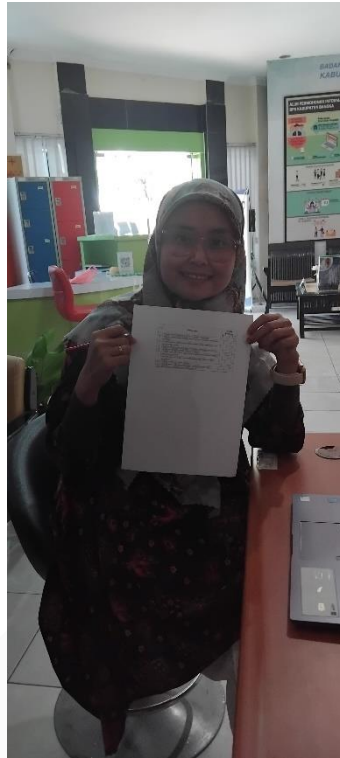
Putri Nabilah



LAMPIRAN 2

(DOKUMENTASI RESPONDENT)

1. Dokumentasi Respondent Admin



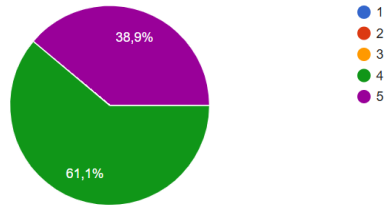
2. Dokumentasi User



3. Dokumentasi Respondent User

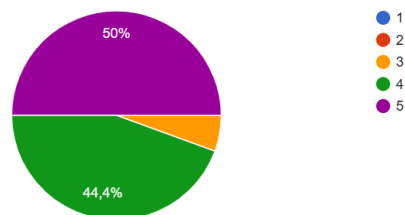
1. Apakah Sistem Pelayanan BPS ini mudah digunakan?

18 jawaban



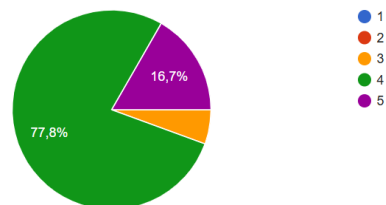
2. Apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna (user)?

18 jawaban



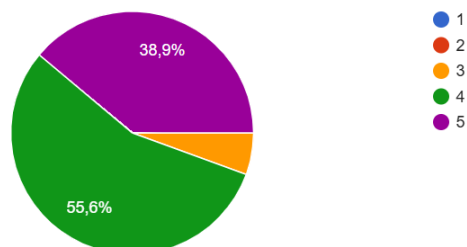
3. Apakah user tidak membutuhkan waktu untuk memahami cara penggunaan sistem?

18 jawaban



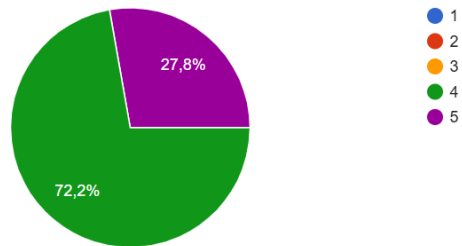
4. Apakah user mengalami kesulitan dalam menjalankan sistem?

18 jawaban



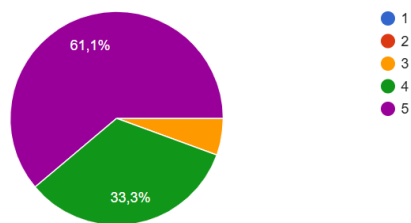
5. Apakah sistem mengalami kesulitan dalam menjalankan sistem?

18 jawaban



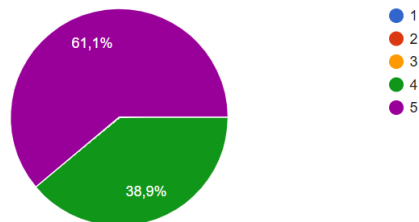
6. Apakah menu serta fitur yang terdapat dalam sistem sudah berjalan dengan semestinya?

18 jawaban



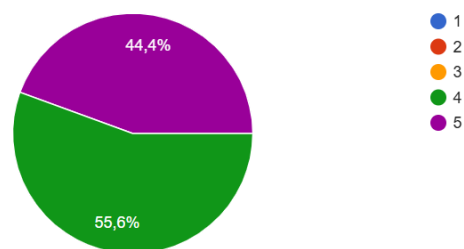
7. Apakah Sistem ini dapat memudahkan kegiatan pelayanan bagi pengguna?

18 jawaban



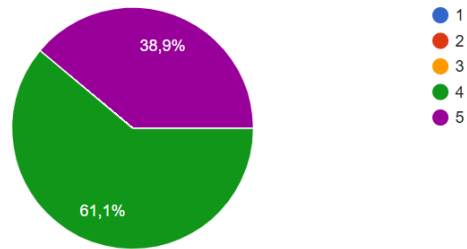
8. Apakah sistem ini mudah di akses?

18 jawaban



9. Apakah menu serta fitur pada sistem berjalan dengan baik?

18 jawaban



10. Apakah sistem pelayanan ini memuaskan?

18 jawaban

