



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN KOMUNIKASI PELANGGAN BERBASIS *LARGE* *LANGUAGE MODEL***

**SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk  
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**ARFIANO JORDHY RAMADHAN**

**2107411036**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2025**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arfiano Jordhy Ramadhan

NIM : 2107411036

Jurusan/Program Studi: T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : Rancang Bangun Sistem Manajemen Komunikasi Pelanggan Berbasis *Large Language Model*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 1 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



(Arfiano Jordhy Ramadhan)

NIM 2107411036



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

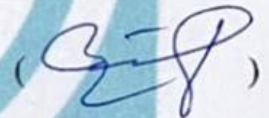
Skripsi diajukan oleh:

Nama : Arfiano Jordhy Ramadhan  
NIM : 2107411036  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN  
KOMUNIKASI PELANGGAN BERBASIS LARGE  
LANGUAGE MODEL

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang skripsi pada hari Jumat, tanggal 20, bulan Juni, tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

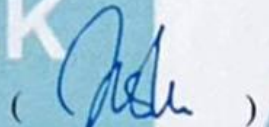
Pembimbing I : Iklima Ermis Ismail, M.Kom.

()

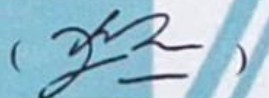
Penguji I : Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I

()

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

()

Penguji III : Zahra Azizah, S.Kom., M.TI.

()

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua Jurusan



Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP 197908032003122003



**Hak Cipta :**

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas berkat rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Manajemen Komunikasi Pelanggan Berbasis *Large Language Model*.”** dengan baik. Dalam penulisan skripsi ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, memberikan do'a, dukungan, saran dan bimbingan. Pihak-pihak yang terkait di antaranya sebagai berikut.

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Informatika Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen penguji penulis.
4. Ibu Iklima Ermis Ismail, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak saran, arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T., dan Ibu Zahra Azizah, S.Kom., M.I.S. selaku Dosen Penguji yang telah bersedia menjadi dosen penguji penulis dan memberikan saran ketika seminar proposal serta sidang akhir yang membantu penulis menyempurnakan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, khususnya kepada dosen Program Studi D4 Teknik Informatika yang pernah menjadi dosen pengampu mata kuliah penulis selama ini yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.
7. Kedua orang tua penulis yaitu Zainul Arifin dan Ina Mariana yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungannya baik secara moril maupun material kepada penulis.
8. Adik penulis yaitu Arfiando Raffa Muhammad dan Arfiandi Raffy Muhammad yang sudah memberikan semangat dan hiburan kepada penulis.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Pasangan penulis yaitu Ervina Winata Sunjaya yang turut serta membantu, mendampingi, menghibur, mendukung serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini dan selama penulis berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta.
10. Mr. Alessandro Spada yang selalu memberi motivasi, bantuan, dan solusi dari setiap masalah yang dialami penulis.
11. Teman seperjuangan penulis yaitu Muhammad Dzaky Nashshar, Syahrul Rayhansyah, dan Putra Ravelyon yang selalu memberi semangat dan inspirasi kepada penulis.
12. Seluruh member Lunatic yaitu Adham Haekal Rizki, Muhammad Alwan Dzaikra, dan Muhammad Dheandra Nugrahallah yang selalu menghibur dan memberikan motivasi kepada penulis.
13. Serta seluruh teman – teman kelas TI B Angkatan 2021, teman – teman Program Studi D4 Teknik Informatika angkatan 2021 dan seluruh teman – teman Jurusan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2021 yang telah bersama selama 4 tahun di Politeknik Negeri Jakarta.
14. Terakhir untuk diri saya sendiri, terima kasih sudah berhasil dan menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta dengan sangat baik dan kuat walau banyak rintangan dan kesulitan lainnya. Terima kasih Arfiano Jordhy Ramadhan sudah bertahan sejauh ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun agar skripsi ini bisa lebih baik lagi. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita semua.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPETINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda

Tangan di bawah ini :

Nama : Arfiano Jordhy Ramadhan

NIM : 2107411036

Jurusan/Program Studi: T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah sayayang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Manajemen Komunikasi Pelanggan Berbasis *Large Language Model*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 1 Juni 2025

Yang Menyatakan



( Arfiano Jordhy Ramadhan )

NIM 2107411036



**Hak Cipta :**

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Rancang Bangun Sistem Manajemen Komunikasi Pelanggan Berbasis *Large Language Model*

### Abstrak

Sistem manajemen komunikasi pelanggan (CRM) tradisional sering menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan berbagai platform komunikasi dan mengelola data secara real-time, yang berdampak pada kualitas layanan dan pengambilan keputusan strategis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem manajemen komunikasi pelanggan berbasis *Large Language Model* (LLM) yang terintegrasi dengan platform website dan dilengkapi dengan dashboard KPI dengan data yang selalu diperbaharui. Metodologi Waterfall digunakan dalam pengembangan sistem ini, yang diimplementasikan menggunakan Next.js untuk frontend, NestJS untuk backend, dan Supabase sebagai basis data, serta berintegrasi dengan Twilio untuk WhatsApp dan OpenAI (GPT-4o Mini) melalui framework Langchain untuk kemampuan LLM. Hasil pengujian fungsional dan integrasi menunjukkan bahwa semua skenario berhasil dilalui, mengindikasikan fungsionalitas dan integrasi antar komponen yang solid. User Acceptance Testing (UAT) untuk admin menghasilkan skor rata-rata 4.62 dari skala 5, menandakan penerimaan yang baik meskipun teridentifikasi ruang untuk peningkatan pada kecepatan respons dan efisiensi pengiriman pesan. Sementara itu, System Usability Scale (SUS) untuk pelanggan mencapai skor rata-rata 93.21, menempatkan sistem dalam kategori "Excellent" dan menunjukkan kemudahan penggunaan yang tinggi dari perspektif pengguna akhir. Secara keseluruhan, sistem ini terbukti efektif dalam mengintegrasikan berbagai saluran komunikasi dan menyediakan insight kinerja real-time, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi pengelolaan interaksi pelanggan dan kepuasan pelanggan.

**Kata kunci:** Chatbot, Dashboard, Manajemen Hubungan Pelanggan, Model Bahasa Besar, WhatsApp



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

|                                                                               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....                                      | iii  |
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                                        | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                                                           | v    |
| SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPETINGAN AKADEMIS..... | vii  |
| Abstrak .....                                                                 | viii |
| DAFTAR ISI .....                                                              | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                           | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                                                            | xii  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                       | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                       | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                                   | 3    |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                                     | 3    |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat.....                                                   | 4    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                                                | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                                  | 6    |
| 2.1 React.js .....                                                            | 6    |
| 2.2 Node.js.....                                                              | 6    |
| 2.3 TailwindCSS .....                                                         | 6    |
| 2.4 Next.js .....                                                             | 6    |
| 2.6 Supabase.....                                                             | 7    |
| 2.7 Dashboard .....                                                           | 7    |
| 2.8 Large Language Models (LLMs) .....                                        | 7    |
| 2.9 Manajemen Komunikasi Pelanggan.....                                       | 8    |
| 2.10 Key Performance Indicators (KPIs).....                                   | 8    |
| 2.11 Customer Relationship Management (CRM) .....                             | 8    |
| 2.12 Twilio.....                                                              | 9    |
| 2.13 SDLC (Software Development Life Cycle).....                              | 9    |
| 2.14 Waterfall .....                                                          | 10   |
| 2.15 Black Box Testing .....                                                  | 10   |
| 2.16 Functional Testing.....                                                  | 11   |
| 2.17 Integration Testing .....                                                | 11   |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.18 <i>User Acceptance Testing</i> .....                                     | 11  |
| 2.19 <i>System Usability Scale</i> .....                                      | 11  |
| 2.20 Penelitian Terdahulu.....                                                | 11  |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                                               | 13  |
| 3.1 Rancangan Penelitian .....                                                | 13  |
| 3.2 Tahapan Penelitian .....                                                  | 13  |
| 3.3 Objek Penelitian.....                                                     | 17  |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                             | 18  |
| 4.1 Analisis Kebutuhan .....                                                  | 18  |
| 4.1.1 Kebutuhan Fungsional.....                                               | 18  |
| 4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional.....                                           | 19  |
| 4.1.3 Sumber Kebutuhan.....                                                   | 19  |
| 4.2 Perancangan Sistem .....                                                  | 20  |
| 4.2.1 Arsitektur Sistem.....                                                  | 20  |
| 4.2.2 <i>Use Case Diagram</i> .....                                           | 22  |
| 4.2.3 <i>Activity Diagram</i> .....                                           | 24  |
| 4.2.4 Perancangan Antarmuka Pengguna.....                                     | 30  |
| 4.2.5 Perancangan Basis Data .....                                            | 34  |
| 4.2.6 Dokumentasi Teknis .....                                                | 36  |
| 4.3 Implementasi Sistem .....                                                 | 38  |
| 4.3.1 Implementasi Plugin WooCommerce ( <i>crm-chatbot-plugin</i> ) .....     | 38  |
| 4.3.2 Implementasi <i>Backend</i> (NestJS <i>Chatbot-Backend</i> ) .....      | 42  |
| 4.3.3 Implementasi <i>Dashboard</i> CRM (Next.js CRM- <i>Dashboard</i> )..... | 59  |
| 4.4 Pengujian Sistem.....                                                     | 67  |
| 4.4.1 Deskripsi Pengujian .....                                               | 67  |
| 4.4.2 Prosedur Pengujian.....                                                 | 69  |
| 4.4.3 Data Hasil Pengujian.....                                               | 84  |
| 4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian .....                                | 98  |
| BAB V PENUTUP .....                                                           | 106 |
| 5.1 Simpulan.....                                                             | 106 |
| 5.2 Saran.....                                                                | 106 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                           | 108 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 .....                                                  | 9  |
| Gambar 2. 2 Waterfall .....                                        | 10 |
| Gambar 4. 1 <i>Architecture Diagram</i> .....                      | 21 |
| Gambar 4. 2 Use Case Diagram .....                                 | 23 |
| Gambar 4. 3 Activity Diagram Registrasi .....                      | 25 |
| Gambar 4. 4 Activity Diagram Pengiriman Pesan .....                | 27 |
| Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram Communication Dashboard</i> .....  | 28 |
| Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram KPI Dashboard</i> .....            | 29 |
| Gambar 4. 7 <i>Mockup Communication Dashboard</i> .....            | 31 |
| Gambar 4. 8 <i>Mockup KPI Dashboard</i> .....                      | 32 |
| Gambar 4. 9 <i>Mockup Multimodal Input</i> .....                   | 33 |
| Gambar 4. 10 Desain Basis Data .....                               | 35 |
| Gambar 4. 11 <i>Sequence Diagram</i> .....                         | 37 |
| Gambar 4. 12 Kode Aktivasi Plugin .....                            | 39 |
| Gambar 4. 13 E-commerce dengan plugin aktif .....                  | 40 |
| Gambar 4. 14 Kode Komunikasi <i>Plugin</i> ke <i>Backend</i> ..... | 41 |
| Gambar 4. 15 Kode Penyedia API WooCommerce .....                   | 42 |
| Gambar 4. 16 Kode Registrasi Toko .....                            | 43 |
| Gambar 4. 17 Kode Interaksi LLM .....                              | 47 |
| Gambar 4. 18 Interaksi <i>chatbot</i> WhatsApp .....               | 48 |
| Gambar 4. 19 Kode Penerima Webhook Twilio .....                    | 52 |
| Gambar 4. 20 Kode Update <i>Customer</i> .....                     | 53 |
| Gambar 4. 21 Kode integrasi model .....                            | 54 |
| Gambar 4. 22 Kode Ekstraksi Konten Multimodal .....                | 56 |
| Gambar 4. 23 Kode <i>Server Action Login</i> .....                 | 60 |
| Gambar 4. 24 Halaman Login .....                                   | 61 |
| Gambar 4. 25 Kode <i>Component Communication Dashboard</i> .....   | 62 |
| Gambar 4. 26 Halaman <i>Communication Dashboard</i> .....          | 63 |
| Gambar 4. 27 Kode Halaman <i>KPI Dashboard</i> .....               | 64 |
| Gambar 4. 28 Halaman <i>KPI Dashboard</i> .....                    | 65 |
| Gambar 4. 29 Kode Integrasi <i>WooCommerce</i> .....               | 66 |
| Gambar 4. 30 Skala System Usability Scale .....                    | 97 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 Skenario <i>Functional Testing</i> .....        | 69 |
| Tabel 2 Skenario <i>Integration Testing</i> .....       | 71 |
| Tabel 3 Pernyataan <i>UAT</i> .....                     | 77 |
| Tabel 4 Pernyataan <i>SUS Testing</i> .....             | 83 |
| Tabel 5 Hasil <i>Functional Testing</i> .....           | 84 |
| Tabel 6 Hasil <i>Integration Testing</i> .....          | 85 |
| Tabel 7 Hasil <i>UAT</i> Bagian 1 .....                 | 88 |
| Tabel 8 Hasil <i>UAT</i> Bagian 2 .....                 | 89 |
| Tabel 9 Nilai rata – rata <i>UAT</i> .....              | 89 |
| Tabel 10 Hasil Uji Validitas Instrumen <i>UAT</i> ..... | 93 |
| Tabel 11 Hasil <i>SUS Testing</i> .....                 | 96 |





**Hak Cipta :**

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan untuk mengelola komunikasi pelanggan secara efisien telah menjadi prioritas utama bagi perusahaan. Sistem Customer Relationship Management (CRM) tradisional sering menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan berbagai platform komunikasi seperti WhatsApp, email, dan media sosial (Ledro et al., 2022). Fragmentasi data ini sering kali menyebabkan penurunan kualitas layanan pelanggan dan kesulitan dalam pengambilan keputusan strategis. Menurut penelitian oleh (Fernandes et al., 2023), pengukuran kinerja dan keberhasilan aktivitas CRM menunjukkan bahwa CRM berdampak pada kinerja perusahaan di tiga segmen, yakni pelanggan, proses bisnis internal, dan pembelajaran serta pertumbuhan.

Integrasi chatbot berbasis Large Language Model (LLM) dengan platform website telah terbukti memberikan solusi terhadap permasalahan ini. Chatbot berbasis LLM dapat meningkatkan pengalaman pelanggan dengan memberikan respons yang lebih personal dan cepat. Menurut penelitian oleh (Ramadhani et al., 2023), keterampilan percakapan chatbot berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian konsumen. Selain itu, chatbot berbasis LLM dapat membantu perusahaan merespons pertanyaan pelanggan dengan lebih efisien, sehingga meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan.

Teknologi modern seperti Next.js dan NestJS menawarkan fondasi teknis yang kuat untuk membangun sistem CRM yang efisien dan skalabel. Next.js memungkinkan pengembangan antarmuka pengguna yang responsif dengan server-side rendering, sementara NestJS menyediakan arsitektur backend yang modular dan mendukung pengelolaan data secara real-time. Implementasi teknologi ini tidak hanya mempermudah pengelolaan data, tetapi juga memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam pengembangan aplikasi. Menurut penelitian oleh (Soplanit, 2023), penerapan



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Next.js dan NestJS dalam sistem berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi.

Integrasi sistem CRM dengan platform seperti WordPress / WooCommerce juga menjadi semakin relevan dalam meningkatkan efisiensi komunikasi. Dengan kemampuan untuk mengumpulkan data nomor WhatsApp dan menampilkan tombol interaksi langsung di situs web, perusahaan dapat menciptakan pengalaman pelanggan yang lebih lancar. Penelitian oleh (Sihite et al., 2024) menunjukkan bahwa integrasi semacam ini dapat membuat waktu respons pelanggan menjadi lebih singkat, yang secara signifikan memengaruhi kepuasan pelanggan. Selain itu, platform ini memungkinkan perusahaan untuk memonitor dan menganalisis data interaksi pelanggan secara terpusat.

Namun, pengembangan sistem CRM berbasis teknologi modern masih menghadapi tantangan, terutama dalam mengelola data secara real-time dan memastikan kompatibilitas dengan berbagai platform (Ledro et al., 2022). Untuk mengatasi tantangan tersebut, penerapan Key Performance Indicators (KPI) menjadi krusial dalam memantau dan mengevaluasi kinerja sistem CRM. Menurut penelitian oleh (Hijriana, 2020), KPI memainkan peranan penting dalam pengurusan prestasi perusahaan dengan memberikan pengukuran terhadap faktor-faktor utama yang menentukan keberhasilan jangka panjang organisasi.

Secara teknis, penggunaan arsitektur modular seperti Next.js dan NestJS memang menawarkan skalabilitas, namun tanpa dashboard analitik real-time yang terhubung langsung ke aliran data komunikasi, perusahaan akan terus tertinggal dalam mengambil keputusan strategis berbasis data. Keterlambatan informasi, meski hanya beberapa menit, dapat berakibat fatal saat volume interaksi memuncak, misalnya di tengah kampanye promosi besar atau krisis reputasi online, di mana setiap detik respons pelanggan tertunda berarti potensi kerugian finansial dan reputasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun arsitektur sistem CRM yang terintegrasi dengan platform WordPress/WooCommerce, dilengkapi dengan dashboard KPI berbasis real-time.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dashboard ini akan menyajikan indikator kinerja utama yang relevan, memungkinkan perusahaan untuk memonitor dan mengevaluasi proses bisnis secara efektif. Dengan solusi ini, perusahaan diharapkan dapat mengoptimalkan proses bisnis mereka, meningkatkan efisiensi komunikasi pelanggan, dan memperkuat daya saing di pasar. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi komunikasi pelanggan dan menghadapi persaingan.

### 1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, penelitian ini merumuskan satu permasalahan utama yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem manajemen komunikasi pelanggan yang terintegrasi dengan teknologi *Large Language Model*?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem manajemen komunikasi pelanggan yang dilengkapi oleh *dashboard Key Performance Indicators*?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap fokus, terdapat beberapa batasan masalah yang ditentukan:

1. Sistem akan mencakup integrasi untuk saluran komunikasi utama, yaitu WhatsApp. *Platform* media sosial lainnya seperti Twitter, Facebook, atau LinkedIn tidak akan menjadi bagian dari penelitian ini.
2. Sistem dirancang untuk mengelola pembuatan nomor WhatsApp, menampilkan tombol WhatsApp di situs web, dan mengintegrasikan nomor tersebut dengan *chatbot* berbasis *LLM* yang dapat dimodifikasi melalui *dashboard*.
3. Fokus pada pengembangan *dashboard* terbatas pada *platform website*.
4. *Dashboard* akan menampilkan *metric* performa utama dari saluran komunikasi (WhatsApp) dan Performa toko (penjualan, tingkat konversi). Namun, penelitian tidak akan mencakup *metric* yang berhubungan dengan aspek non-marketing seperti keuangan.
5. Sistem akan diuji untuk mendukung sinkronisasi data *real-time* pada saluran komunikasi yang telah disebutkan, tetapi tidak mencakup pengelolaan data arsip atau histori komunikasi yang lebih lama dari 6 bulan.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Analisis model hanya mencakup *text-classification*.
7. Untuk fitur yang memerlukan context (KPI *insights*, Data tambahan pada *card communication*) dan *Chatbot* akan menggunakan *Large Language Model*.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem manajemen komunikasi pelanggan yang berbasis *Large Language Model* (LLM).
2. Merancang dan membangun system manajemen komunikasi pelanggan yang dilengkapi dengan *dashboard Key Performance Indicator*.

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Memudahkan pemantauan data performa toko dari e-commerce.
2. Memudahkan analisis interaksi pelanggan secara real-time, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.
3. Mengintegrasikan e-commerce *WooCommerce* agar mendapatkan data terbaru tanpa harus input data.
4. Memudahkan manajemen komunikasi pelanggan menggunakan *chatbot*.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

##### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang yang menjelaskan urgensi pengembangan sistem manajemen komunikasi pelanggan berbasis *Large Language Model* (LLM). Selanjutnya, dirumuskan masalah yang akan diatasi, diikuti dengan batasan masalah untuk menetapkan ruang lingkup penelitian. Tujuan dan manfaat penelitian dijabarkan untuk memberikan arah dan kontribusi yang diharapkan. Terakhir, disajikan sistematika penulisan sebagai panduan struktur skripsi secara keseluruhan.

##### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA



**Hak Cipta :**

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menguraikan teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep *Large Language Model (LLM)* dan penerapannya dalam sistem manajemen komunikasi pelanggan. Selain itu, dibahas teori terkait arsitektur sistem dan integrasi teknologi dalam pengembangan sistem manajemen komunikasi pelanggan. Landasan teori ini akan menjadi dasar dalam perancangan dan implementasi sistem yang diusulkan.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang perencanaan dan realisasi dari penelitian ini. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode *Waterfall* dari *Software Development Life Cycle*. Selain itu, bab ini juga membahas tentang teknik pengumpulan data.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan secara rinci hasil dari implementasi sistem yang telah dirancang. Pembahasan meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, perancangan arsitektur sistem, *use case diagram*, *activity diagram*, perancangan antarmuka pengguna, perancangan basis data, hingga dokumentasi teknis. Selanjutnya, dipaparkan detail implementasi setiap komponen sistem, termasuk *plugin* WooCommerce, *backend* NestJS, dan *dashboard* CRM Next.js. Bab ini juga mencakup hasil dari berbagai pengujian yang telah dilakukan, seperti *functional testing*, *integration testing*, *User Acceptance Testing (UAT)*, dan *System Usability Scale (SUS)*, beserta analisis dan evaluasi dari data pengujian tersebut..

### 5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan yang ditarik dari keseluruhan hasil penelitian dan pembahasan. Kesimpulan menjawab perumusan masalah dan tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran-saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem lebih lanjut atau penelitian sejenis di masa mendatang.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Penelitian ini telah berhasil menjawab rumusan masalah dengan membangun sebuah sistem manajemen komunikasi pelanggan yang fungsional dan terintegrasi. Sistem ini berhasil memudahkan manajemen komunikasi pelanggan menggunakan *chatbot* yang berbasis *Large Language Model*. Sistem ini juga berhasil memudahkan integrasi dengan e-commerce dan memiliki *dashoard Key Performance Indicator* agar bisa melakukan analisis atau pemantauan data secara *real-time*, dan juga berhasil memungkinkan admin untuk melakukan analisis komunikasi pelanggan secara *real-time* melalui *communication dashboard*.

Dari perspektif pelanggan, sistem ini menunjukkan tingkat usability yang luar biasa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan skor rata-rata *System Usability Scale* (SUS) sebesar 93.21 dari 14 responden. Skor ini menempatkan usability *chatbot* pada kategori "Excellent" dengan Grade A. Ini menandakan bahwa pelanggan merasa interaksi dengan *chatbot* sangat mudah, intuitif, konsisten, dan mereka merasa percaya diri dalam menggunakannya tanpa memerlukan bantuan teknis.

Secara keseluruhan, sistem yang dibangun tidak hanya valid secara teknis tetapi juga efektif dari sisi pengguna. Sistem ini berhasil mengotomatisasi dan memusatkan komunikasi pelanggan, sekaligus menyediakan *insight* kinerja secara *real-time*, yang berpotensi besar untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh serta keterbatasan sistem, maka terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya:



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan optimasi pada sisi *backend* dan *database* untuk meningkatkan kecepatan respons sistem yang masih lambat pada beberapa fitur.
2. Sistem saat ini hanya terintegrasi dengan WhatsApp, sehingga diharapkan penelitian berikutnya dapat memperluas jangkauan ke saluran komunikasi lain seperti Facebook Messenger dan Instagram.
3. Disarankan untuk menambahkan fitur analitik yang lebih mendalam pada *KPI Dashboard*, seperti analisis sentimen otomatis dan prediksi tren penjualan





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anderson, d. J. (2010). *Kanban: successful evolutionary change for your technology business*.
- Course-net, m. (2023, january 27). *Sdlc adalah*. Retrieved from course-net: <https://course-net.com/blog/slhc-adalah/>
- Ependi, u., kurniawan, t. B., & panjaitan, f. (2019). System usability scale vs heuristic evaluation: a review. *Simetris jurnal teknik mesin elektro dan ilmu komputer* . <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2725>
- Fernandes, n., lim, j., raymond, eddison, t., & hasan, g. (2023). Dampak customer relationship management (crm) terhadap kinerja perusahaan di tiga segmen (keuangan, pemasaran dan operasional). *Jurnal minfo polgan*.
- Fusioncharts. (n.d.). Retrieved from <https://www.fusioncharts.com/resources/chart-primers/area-chart>
- Geeksforgeeks. (2025). *Black box testing - software engineering*. Retrieved from geeksforgeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-black-box-testing/>
- Geeksforgeeks. (2025). *Functional testing - software testing*. Retrieved from geeks for geeks: <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing-functional-testing/>
- Geeksforgeeks. (2025). *Integration testing - software engineering*. Retrieved from geeks for geeks: <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-integration-testing/>
- Geeksforgeeks. (2025). *User acceptance testing (uat) - software testing*. Retrieved from geeksforgeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/user-acceptance-testing-uat/>
- Ghozali, i. (2016). Aplikasi analisis multivariete dengan program ibm spss 23. *Badan penerbit universitas diponegoro*.
- Hakim, m. L., kurniawan, r., wijaya, y. A., & suprpti, t. (2025). Penggunaan system usability scale (sus) untuk meningkatkan nilai kegunaan pada website sialim di kampus stmik ikmi cirebon. *Jitet (jurnal informatika dan teknik elektro terapan)*. Retrieved from uxls.org.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hermanto, a. P. (2020). Pengaruh komunikasi interpersonal terhadap tingkat loyalitas pelanggan. *Intelektiva : jurnal ekonomi, sosial & humaniora*.
- Hijriana, s. (2020). Kebaikan sistem petunjuk prestasi utama kepada syarikat.
- Hossain, m. I. (2023). Software development life cycle (sdlc) methodologies for information systems project management. *International journal for multidisciplinary research*.
- Huggingface. (n.d.). *Generation strategies for language models*. Retrieved from huggingface:  
[https://huggingface.co/docs/transformers/generation\\_strategies](https://huggingface.co/docs/transformers/generation_strategies)
- Ji, z., lee, n., frieske, r., yu, t., su', d., xu, y., . . . Fung, p. (2022). Survey of hallucination in natural language generation. *Acm comput. Surv.*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3571730>
- Kili technology. (2024). *A guide to gpt4o mini: openai's smaller, more efficient language model*. Retrieved from kili technology.com: <https://kili-technology.com/large-language-models-llms/a-guide-to-gpt4o-mini-openai-s-smaller-more-efficient-language-model#gpt-4o-mini-s-performance-compared-to-other-small-models>
- Komalasari, e., & sari, n. (2020). Analisis pelaksanaan customer relationship management pada usaha kecil dan menengah di kota pekanbaru. *Jurnal voluta*.
- L2pm, a. (2022, juni 7). *Metode waterfall – definisi dan tahap-tahap pelaksanaannya*. Retrieved from lp2m uma:  
<https://lp2m.uma.ac.id/2022/06/07/metode-waterfall-definisi-dan-tahap-tahap-pelaksanaannya/>
- Ledro, c., nosella, a., & vinelli, a. (2022). Artificial intelligence in customer relationship management: literature review and future research directions. *Journal of business and industrial marketing*. <https://doi.org/10.1108/jbim-07-2021-0332>
- Lestari, p. B. (2019). Analisis kualitas sistem informasi data pemilih (sidalih) menggunakan model mccall (studi kasus: kpu kota palembang) .
- Lestari, p. B. (2019). Analisis kualitas sistem informasi data pemilih (sidalih) menggunakan model mccall (studi kasus: kpu kota palembang) .



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Manusama, b., & maoz, m. (2017). Critical capabilities for the crm customer. *Gartner research*.
- Mtau, t. T., & rahul, n. A. (2024). Optimizing business performance through kpi alignment: a comprehensive analysis of key performance indicators and strategic objectives. *American journal of industrial and business management*.
- Nasution, m. A., & iswari, l. (2021). Penerapan react js pada pengembangan frontend aplikasi startup ubaform. Automata. *Automata*.
- Nest.js. (n.d.). *Nest.js documentation*. Retrieved from nest.js documentation: <https://docs.nestjs.com>
- Openai. (n.d.). *Api reference: chat completions*. Retrieved from openai: <https://platform.openai.com/docs/api-reference/chat>
- Pandya, k., & holia, m. (2023). Automating customer service using langchain building custom open-source gpt chatbot for organizations.
- Pargaonkar, s. (2023). A comprehensive research analysis of software development life cycle (sdlc) agile & waterfall model advantages, disadvantages, and application suitability in software quality engineering. *International journal of scientific and research publications*.
- Rahmawati, f., & kurniawan, a. (2021). Implementasi node.js dalam pengembangan aplikasi web real-time. *Jurnal teknologi informasi dan ilmu komputer*.
- Ramadhani, a., nuraini, r., & wijaya, t. (2023). Chatbot skill development and its effect on e-commerce customer decision-making. *Journal of advanced information systems*.
- Rompas, j. J., mananeke, l., & worang, f. G. (2020). Customer relationship management dan customer value pengaruhnya terhadap kepuasan nasabah serta implikasinya terhadap loyalitas nasabah pada nasabah kredit komersil pt. Bank sulutgo kantor cabang utama manado. *Jurnal ilmiah manajemen bisnis dan inovasi universitas sam ratulangi (jmbi unsrat)*.
- Sasikumar, s., & prabha, s. (2022). Improving performance of next.js app and testing it while building a badminton based web app. *Ssrn electronic journal*.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Setiawan, r., azhar, s., & indrianingtyas, h. M. (2021). Perancangan media pemantauan untuk pengguna aplikasi crm dynamics 365 modul service dengan metode design thinking di pt united tractors pandu engineering. *Technologic*.
- Shin, m., kim, j., & shin, j. (2024). The adoption and efficacy of large language models: evidence from consumer complaints in the financial industry.
- Shofiudin, m., wiryawanto, t. M., hawani, z., & amin, f. M. (2024). Tren implementasi customer relationship management berbasis artificial intelligence. *Jurnal sistem informasi*.
- Sihite, p. I., simorangkir, a., k., s. N., & pranatawijaya, v. H. (2024). Integrasi chatbot custom chatgpt dengan chatbase dalam meningkatkan pengalaman penggunaan efisiensi layanan dalam website e-commerce. *Jati(jurnal mahasiswa teknik informatika)*.
- Smith, r. (2007). *An overview of the tesseract ocr engine*.
- Soplanit, a. R. (2023). Penerapan version control system berbasis web menggunakan next.js, nest.js, node.js, dan mongodb pada proses pengerjaan skripsi mahasiswa. *Jurasik (jurnal riset sistem informasi dan teknik informatika)*.
- Supabase. (n.d.). *Supabase*. Retrieved from supabase: <https://supabase.com>
- Tailwindcss. (n.d.). *Utility-first*. Retrieved from tailwind css: <https://tailwindcss.com/docs/utility-first>
- Twilio. (n.d.). *Twilio*. Retrieved from twilio: <https://www.twilio.com/en-us>
- Wei, j., wang, x., schuurmans, d., bosma, m., ichter, b., xia, f., . . . Zhou, d. (2023). *Chain-of-thought prompting elicits reasoning*. Google research.
- Wulf, j., & meierhofer, j. (2024). Utilizing large language models for automating technical customer support. *General economics (econ.gn)*.
- Ye, h., liu, t., zhang, a., hua, w., & jia, w. (2023). Cognitive mirage: a review of hallucinations in large language models. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arxiv.2309.06794>

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



ARFIANO JORDHY RAMADHAN

Lahir di Bogor, 22 November 2002. Lulus dari SDN Polisi 4 pada tahun 2015, SMP Negeri 4 Kota Bogor pada tahun 2018, dan SMA Negeri 5 Kota Bogor pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1 Hasil Wawancara Narasumber**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Narasumber</b> | Mr. Alessandro Spada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Jabatan</b>    | CEO of Purple Box AI, SL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tanggal</b>    | 26 Februari 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Peneliti</b>   | Good morning, Mr. Alessandro. Thanks a lot for making time for this chat. I'm Arfiano, a student from the Department of Informatics and Computer Engineering. I'm working on my thesis about building a <i>customer</i> communication system using Large Language Models (LLMs), and I'd love to hear about how Purple Box handles <i>customer</i> communication right now, especially with all the different platforms out there.                                                                                                                  |
| <b>Narasumber</b> | Good morning, Arfiano. Glad to help out. At Purple Box, we know that talking to our <i>customers</i> is super important. Before, it was tough managing messages from all over the place like WhatsApp, email, and many other social media. Our data was all over the place, which meant slow replies and <i>customers</i> sometimes not getting the same experience. This really hit our efficiency and made it hard to make quick decisions.                                                                                                       |
| <b>Peneliti</b>   | That makes a lot of sense. So, given these challenges, what are some key things you'd want in a new system, especially one that uses LLM technology, to help fix these problems?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Narasumber</b> | Our main goal is a single platform that brings all our communication channels together, starting with WhatsApp. We need to be able to get, process, and look at <i>customer</i> messages from WhatsApp all in one place. An LLM-powered <i>chatbot</i> is a must-have for giving automated, personal, and helpful answers to <i>customers</i> . This would really lighten the load on our support team and speed things up. We also need an easy way to update what the <i>chatbot</i> knows, maybe by just uploading different kinds of documents. |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Peneliti</b>   | Besides making communication easier, what kind of reporting or analytics would be really helpful for how you run things?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Narasumber</b> | A real-time <i>dashboard</i> for our key performance indicators (KPIs) would be a game-changer. We need to see things like how many messages we're getting, how fast we're replying, and how often the <i>chatbot</i> can solve issues on its own. This <i>dashboard</i> should give us instant insights into how well we're doing with communication. Having real-time data is super valuable for making quick, smart decisions, especially when we get a flood of messages. Also, being able to connect this data with our e-commerce platform, WooCommerce, to see how our communication affects sales and conversion rates, would be a huge plus. |
| <b>Peneliti</b>   | From a technical side, what are your thoughts on how this system should be built, how much it can grow, and how it would connect with things like WooCommerce?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Narasumber</b> | We're looking for a system that's built in a smart, flexible way so it can grow with us. It's also really important that it works smoothly with our current WooCommerce setup. We need to easily see <i>customer</i> , product, and order history data. Keeping our data safe and private is also a big deal. And, of course, it should be easy for our admin team to use through their web browsers. We're open to modern tech that can keep data in sync and process things efficiently.                                                                                                                                                            |
| <b>Peneliti</b>   | Thank you so much, Mr. Alessandro, for all these great insights. Your thoughts on the challenges and what you need are incredibly helpful for my research. This information will be a solid foundation for the problem identification and requirement analysis parts of my thesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Narasumber</b> | You're very welcome, Arfiano. I hope your research goes well and helps make <i>customer</i> communication systems even better in the future.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Lampiran 2 Dokumentasi Wawancara Narasumber

The screenshot shows a Google Meet interface with two participants: Alessandro Spada and Arfiano Jordhy. The main window displays a Google Docs document titled 'Full Product Roadmap'. The document contains a table with roles and their corresponding tasks.

|                  |                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| GPT Engineer     | RAG Recommender + GPT translation prompts                 |
| Full-stack Dev   | Funnel r18n, UI variants, Partner integration             |
| Product Designer | A/B copy variants, mobile UX                              |
| n8n/Integration  | HubSpot sync, retraining data, CRM logic                  |
| PM               | Coordinate multilingual QA, test matrix, version releases |

The bottom of the screen shows the Google Meet controls, including a timer indicating 2:54 PM and the session title 'Mid week Weekly Arfiano-Alessandro'.