

SKRIPSI

***E-COMMERCE* PERTANIAN DENGAN FITUR
CHATBOT BERBASIS *LARGE LANGUAGE*
MODEL STUDI KASUS: UD SAHABAT TANI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Kadek Nariska Widani Agustina

NIM. 2115354045

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital pada era industri 4.0 telah mendorong berbagai sektor, termasuk pertanian, untuk mengadopsi solusi berbasis teknologi guna meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. UD Sahabat Tani, sebagai salah satu usaha yang bergerak di bidang pertanian di Gianyar, masih menggunakan sistem manual dalam pelayanan dan transaksi, yang berdampak pada keterbatasan jangkauan serta lambatnya respon terhadap permintaan informasi pengguna. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *e-commerce* pertanian dengan fitur *chatbot* berbasis *Large Language Model* pada UD Sahabat Tani guna meningkatkan efektivitas layanan pengguna. Metode penelitian yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall* yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta integrasi dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka, sedangkan teknik analisis data melibatkan evaluasi kesesuaian sistem terhadap kebutuhan pengguna. Implementasi *chatbot* dilakukan menggunakan teknologi LLM yang terintegrasi dalam sistem *e-commerce* berbasis Laravel dan MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *chatbot* mampu memberikan respons yang informatif dan relevan terhadap pertanyaan pengguna terkait produk pertanian seperti pupuk, bibit tanaman, dan alat pertanian. Evaluasi dengan metode *black-box testing* dan *user acceptance testing* menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai harapan dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam mencari informasi produk. Kesimpulannya, penerapan *chatbot* berbasis LLM mampu memberikan layanan interaktif dan informatif, mempercepat proses pelayanan, serta meningkatkan daya saing UD Sahabat Tani dalam era digital pertanian.

Kata Kunci: *Chatbot, Large Language Model, E-commerce* Pertanian, UD Sahabat Tani

ABSTRACT

The advancement of digital technology in the era of Industry 4.0 has driven various sectors, including agriculture, to adopt technology-based solutions in order to enhance service efficiency and quality. UD Sahabat Tani, an agricultural business located in Gianyar, still relies on manual systems for customer service and transactions, which limits its reach and slows down response time to customer inquiries. This research aims to design and develop a chatbot system based on a Large Language Model (LLM) for UD Sahabat Tani's e-commerce platform to improve customer service effectiveness. The research methodology employs the Waterfall model of the System Development Life Cycle (SDLC), consisting of requirement analysis, system design, implementation, integration, and testing. Data were collected through interviews, observations, and literature reviews, while data analysis techniques involved evaluating the system's alignment with user needs. The chatbot was implemented using LLM technology integrated into an e-commerce system built with Laravel and MySQL. The testing results show that the chatbot is capable of providing informative and relevant responses to user inquiries regarding agricultural products such as fertilizers, seeds, and farming tools. Evaluations using black-box testing and user acceptance testing show that the system performs as expected and enhances the user experience in accessing product information. In conclusion, the implementation of an LLM-based chatbot provides interactive and informative services, speeds up service processes, and strengthens UD Sahabat Tani's competitiveness in the era of digital agriculture.

Keywords: Chatbot, Large Language Model, Agricultural E-commerce, UD Sahabat Tani, Digital Transformation

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Website	7
2.2.2. E-commerce	7
2.2.3. Artificial Intelligence (AI)	7
2.2.4. Natural Language Processing (NLP)	7
2.2.5. Large Language Model (LLM).....	8
2.2.6. LangChain.....	8
2.2.7. Vektor Database.....	8
2.2.8. Pinecone.....	8
2.2.9. Chatbot.....	9
2.2.10. System Development Life Cycle (SDLC)	9
2.2.11. Application Programming Interface (API)	10
2.2.12. Entity Relationship Diagram (ERD).....	10
2.2.13. Database.....	10
2.2.14. Unified Modelling Language (UML)	11
2.2.15. Flowmap	15
2.2.16. OpenAI ChatGPT	17

2.2.17.	HTML	18
2.2.18.	PHP	18
2.2.19.	CSS	18
2.2.20.	Next.js	18
2.2.21.	MySQL	18
2.2.22.	Visual Studio Code	19
2.2.23.	Bootstrap	19
2.2.24.	Laravel	19
2.2.25.	MAMP	19
2.2.26.	Black Box Testing	19
2.2.27.	User Acceptance Testing	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1.	Objek Penelitian.....	21
3.1.1.	Objek Penelitian.....	21
3.1.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.1.3.	Metode Pengumpulan Data.....	21
3.1.4.	Metode Pengembangan Sistem.....	22
3.1.5.	Analisis Kondisi Eksisting.....	23
3.2.	Rancangan Sistem.....	25
3.2.1.	Analisis Sistem Baru.....	25
3.2.2.	Arsitektur Sistem	27
3.2.3.	ERD	31
3.2.4.	Rancangan Basis Data	34
3.2.5.	Use Case Diagram	36
3.2.6.	Class Diagram.....	55
3.2.7.	Activity Diagram	58
3.2.8.	Sequence Diagram	79
3.2.9.	Desain Antarmuka	103
3.2.10.	Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras.....	130
3.2.11.	Rancangan Pengujian Sistem.....	133
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM		134
4.1.	Hasil Implementasi Sistem	134
4.1.1.	Implementasi Aplikasi	134
4.1.2.	Implementasi Penyimpanan Data	163
4.2.	Hasil Pengujian Sistem	168
4.2.1.	Pengujian Sistem.....	168
4.2.2.	Pengujian Penyimpanan Data	236
4.3.	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian	248
4.3.1.	Analisis Implementasi Sistem.....	248
4.3.1.	Analisis Pengujian Sistem	250
BAB V PENUTUP		252
5.1.	Kesimpulan	252
5.2.	Saran	252
DAFTAR PUSTAKA		254

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Simbol Erd	10
Tabel 2. 2. Simbol Use Case	12
Tabel 2. 3. Simbol Activity Diagram	13
Tabel 2. 4. Simbol Sequence Diagram	14
Tabel 2. 5. Simbol Class Diagram	15
Tabel 2. 6. Simbol Flowmap	16
Tabel 2. 7. Simbol Flowmap Lanjutan	17
Tabel 3. 1. Use Case Glossary	39
Tabel 3. 2. Use Case Glossary (Lanjutan)	40
Tabel 3. 3. Use Case Glossary (Lanjutan)	41
Tabel 3. 4. User Glossary	41
Tabel 3. 5. Use Case Spesification Register	42
Tabel 3. 6. Use Case Spesification Login	42
Tabel 3. 7. Use Case Spesification Login (Lanjutan)	43
Tabel 3. 8. Use Case Spesification Homepage	43
Tabel 3. 9. Use Case Spesification Chatbot	44
Tabel 3. 10. Use Case Spesification Lihat Produk	45
Tabel 3. 11. Use Case Spesification Pencarian Produk	45
Tabel 3. 12. Use Case Spesification Pencarian Produk (Lanjutan)	46
Tabel 3. 13. Use case Spesification Detail Produk	46
Tabel 3. 14. Use case Spesification Tambah Keranjang	47
Tabel 3. 15. Use Case Spesification Order	47
Tabel 3. 16. Use Case Spesification Order (Lanjutan)	48
Tabel 3. 17. Use case Spesification Pembayaran	48
Tabel 3. 18. Use Case Spesification Pembayaran	49
Tabel 3. 19. Use case Spesification Profile (Lanjutan)	49
Tabel 3. 20. Use Case Spesification Kelola Produk	50
Tabel 3. 21. Use Case Spesification Kelola Kategori	50
Tabel 3. 22. Use Case Spesification Kelola Kategori (Lanjutan)	51
Tabel 3. 23. Use Case Spesification Kelola Vouchers	51
Tabel 3. 24. Use Case Spesification Kelola Order	52
Tabel 3. 25. Use Case Spesification Kelola Sale	52
Tabel 3. 26. Use Case Spesification Kelola Sale (Lanjutan)	53
Tabel 3. 27. Use Case Spesification Kelola Pengiriman	53
Tabel 3. 28. Use Case Spesification Kelola Knowledge Base	54
Tabel 3. 29. Use Case Spesification Logout	54
Tabel 3. 30. Kebutuhan Minimum Pengembang	131
Tabel 3. 31. Kebutuhan Minimum Server	131
Tabel 3. 32. Kebutuhan Minimum Pengembang	132
Tabel 3. 33. Kebutuhan Minimum Server	133
Tabel 4. 1. Pengujian Blackbox Testing	175
Tabel 4. 2. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	176
Tabel 4. 3. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	177
Tabel 4. 4. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	178
Tabel 4. 5. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	179
Tabel 4. 6. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	180
Tabel 4. 7. Pengujian Blackbox Testing (Lanjutan)	181

Tabel 4. 58. User Acceptence Testing (Lanjutan)	232
Tabel 4. 59. User Acceptence Testing (Lanjutan)	233

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Metode Waterfall	9
Gambar 3. 1. Flowmap Sistem Berjalan	24
Gambar 3. 2. Flowmap Sistem Berjalan (Lanjutan)	25
Gambar 3. 3. Flowmap Sistem Baru	26
Gambar 3. 4. Flowmap Sistem Baru (Lanjutan)	27
Gambar 3. 5. Arsitektur Sistem	28
Gambar 3. 6. Arsitektur Sistem Chatbot	30
Gambar 3. 7. ERD.....	32
Gambar 3. 8. Rancangan Basis Data.....	35
Gambar 3. 9. Use Case Diagram.....	36
Gambar 3. 10. Class Diagram.....	56
Gambar 3. 11. Activity Diagram Register	58
Gambar 3. 12. Activity Diagram Login	59
Gambar 3. 13. Activity Diagram Homepage	60
Gambar 3. 14. Activity Diagram Chatbot.....	61
Gambar 3. 15. Activity Diagram Lihat Produk	62
Gambar 3. 16. Activity Diagram Pencarian Produk	63
Gambar 3. 17. Activity Diagram Detail Produk	64
Gambar 3. 18. Activity Diagram Tambah Keranjang.....	65
Gambar 3. 19. Activity Diagram Order	66
Gambar 3. 20. Activity Diagram Pembayaran.....	67
Gambar 3. 21. Activity Diagram Pembayaran (Lanjutan).....	68
Gambar 3. 22. Activity Diagram Profile.....	69
Gambar 3. 23. Activity Diagram Kelola Produk	70
Gambar 3. 24. Activity Diagram Kelola Kategori.....	71
Gambar 3. 25. Activity Diagram Kelola Kategori (Lanjutan)	72
Gambar 3. 26. Activity Diagram Kelola Voucher	73
Gambar 3. 27. Activity Diagram Kelola Order	74
Gambar 3. 28. Activity Diagram Kelola Sale	75
Gambar 3. 29. Activity Diagram Kelola Pengiriman	76
Gambar 3. 30. Activity Diagram Kelola Knowledge Base.....	77
Gambar 3. 31. Activity Diagram Kelola Knowledge Base (Lanjutan).....	78
Gambar 3. 32. Activity Diagram Logout.....	79
Gambar 3. 33. Sequence Diagram Register	80
Gambar 3. 34. Sequence Diagram Login.....	81
Gambar 3. 35. Sequence Diagram Homepage	82
Gambar 3. 36. Sequence Diagram Chatbot.....	83
Gambar 3. 37. Sequence Diagram Lihat Produk	84
Gambar 3. 38. Sequence Diagram Pencarian Produk	85
Gambar 3. 39. Sequence Diagram Detail Produk	86
Gambar 3. 40. Sequence Diagram Tambah Keranjang	87
Gambar 3. 41. Sequence Diagram Order	88
Gambar 3. 42. Sequence Diagram Pembayaran	89
Gambar 3. 43. Sequence Diagram Profile	90
Gambar 3. 44. Sequence Diagram Kelola Produk	91
Gambar 3. 45. Sequence Diagram Kelola Edit Produk	91
Gambar 3. 46. Sequence Diagram Kelola Hapus Produk.....	92
Gambar 3. 47. Sequence Diagram Kelola Kategori.....	93

Gambar 3. 48. Sequence Diagram Kelola Edit Kategori	93
Gambar 3. 49. Sequence Diagram Kelola Hapus Kategori	94
Gambar 3. 50. Sequence Diagram Kelola Tambah Voucher.....	95
Gambar 3. 51. Sequence Diagram Kelola Hapus Voucher.....	96
Gambar 3. 52. Sequence Diagram Kelola Order	97
Gambar 3. 53. Sequence Diagram Kelola Tambah Sale.....	98
Gambar 3. 54. Sequence Diagram Kelola Edit Sale	98
Gambar 3. 55. Sequence Diagram Kelola Hapus Sale	99
Gambar 3. 56. Sequence Diagram Kelola Tambah Pengiriman	100
Gambar 3. 57. Sequence Diagram Kelola Edit Pengiriman	100
Gambar 3. 58. Sequence Diagram Kelola Hapus Pengiriman	101
Gambar 3. 59. Sequence Diagram Kelola Knowledge Base	102
Gambar 3. 60. Sequence Diagram Logout.....	103
Gambar 3. 61. Desain Antarmuka Register	104
Gambar 3. 62. Desain Antarmuka Login	104
Gambar 3. 63. Desain Antarmuka Homepage	105
Gambar 3. 64. Desain Antarmuka Homepage (Lanjutan)	105
Gambar 3. 65. Desain Antarmuka Homepage (Lanjutan)	106
Gambar 3. 66. Desain Antarmuka Homepage (Lanjutan)	106
Gambar 3. 67. Desain Antarmuka Chatbot.....	107
Gambar 3. 68. Desain Antarmuka Lihat Produk	107
Gambar 3. 69. Desain Antarmuka Pencarian Produk	108
Gambar 3. 70. Desain Antarmuka Detail Produk	108
Gambar 3. 71. Desain Antarmuka Tambah Keranjang.....	109
Gambar 3. 72. Desain Antarmuka Checkout	109
Gambar 3. 73. Desain Antarmuka Order (History Order)	110
Gambar 3. 74. Desain Antarmuka Order (Status Belum Bayar)	110
Gambar 3. 75. Desain Antarmuka Order (Status Telah Bayar)	111
Gambar 3. 76. Desain Antarmuka Order (Status Sedang Dikemas).....	111
Gambar 3. 77. Desain Antarmuka Order (Dikirim).....	112
Gambar 3. 78. Desain Antarmuka Order (Status Selesai)	112
Gambar 3. 79. Desain Antarmuka Order (Status Dibatalkan)	113
Gambar 3. 80. Desain Antarmuka Pembayaran.....	113
Gambar 3. 81. Desain Antarmuka Profile.....	114
Gambar 3. 82. Desain Antarmuka Profile (Edit Profile)	114
Gambar 3. 83. Desain Antarmuka Profile (Alamat)	115
Gambar 3. 84. Desain Antarmuka Profile (Edit Alamat)	115
Gambar 3. 85. Desain Antarmuka Profile Change Password	116
Gambar 3. 86. Desain Antarmuka Kelola Produk	116
Gambar 3. 87. Desain Antarmuka Kelola Produk (Tambah Produk)	117
Gambar 3. 88. Desain Antarmuka Kelola Produk (Edit Produk)	117
Gambar 3. 89. Desain Antarmuka Kelola Kategori.....	118
Gambar 3. 90. Desain Antarmuka Kelola Kategori (Tambah Kategori)	118
Gambar 3. 91. Desain Antarmuka Kelola Kategori (Edit Kategori)	119
Gambar 3. 92. Desain Antarmuka Kelola Voucher	119
Gambar 3. 93. Desain Antarmuka Kelola Voucher (Tambah Voucher).....	120
Gambar 3. 94. Desain Antarmuka Kelola Order (Belum Bayar).....	120
Gambar 3. 95. Desain Antarmuka Kelola Order (Telah Dibayar).....	121
Gambar 3. 96. Desain Antarmuka Kelola Order (Sedang Dikemas).....	121
Gambar 3. 97. Desain Antarmuka Kelola Order (Dikirim)	121

Gambar 3. 98. Desain Antarmuka Kelola Order (Selesai).....	122
Gambar 3. 99. Desain Antarmuka Kelola Order (Dibatalkan)	122
Gambar 3. 100. Desain Antarmuka Kelola Sale	123
Gambar 3. 101. Desain Antarmuka Kelola Sale (Tambah Sale)	123
Gambar 3. 102. Desain Antarmuka Kelola Sale (Edit Sale).....	123
Gambar 3. 103. Desain Antarmuka Kelola Pengiriman	124
Gambar 3. 104. Desain Antarmuka Kelola Pengiriman (Tambah Pengiriman)	124
Gambar 3. 105. Desain Antarmuka Kelola Pengiriman (Edit Pengiriman).....	125
Gambar 3. 106. Desain Antarmuka Kelola Knowledge Base.....	125
Gambar 3. 107. Desain Antarmuka Logout Pengguna	126
Gambar 3. 108. Desain Antarmuka Logout Admin.....	126
Gambar 4. 1. Halaman Register	130
Gambar 4. 2. Halaman Login.....	131
Gambar 4. 3. Tampilan Homepage	132
Gambar 4. 4. Tampilan Homepage (Metode Penanaman).....	132
Gambar 4. 5. Tampilan Homepage (Tampilan Banner Sale)	132
Gambar 4. 6. Tampilan Homepage (Tampilan Produk Unggulan).....	133
Gambar 4. 7. Tampilan Chatbot.....	133
Gambar 4. 8. Tampilan Chatbot (Room Chat).....	134
Gambar 4. 9. Halaman Lihat produk	134
Gambar 4. 10. Halaman Pencarian Produk	135
Gambar 4. 11. Halaman Pencarian Produk	135
Gambar 4. 12. Halaman Detail Produk	136
Gambar 4. 13. Halaman Tambah Keranjang	137
Gambar 4. 14. Halaman Tambah Keranjang (Centang Produk).....	137
Gambar 4. 15. Halaman Tambah Keranjang (Hapus Produk).....	138
Gambar 4. 16. Halaman Tambah Keranjang (Checkout)	138
Gambar 4. 17. Halaman Order	139
Gambar 4. 18. Halaman Order (Status Belum Bayar)	139
Gambar 4. 19. Halaman Order (Status Telah Bayar).....	140
Gambar 4. 20. Halaman Order (Status Sedang Dikemas)	140
Gambar 4. 21. Halaman Order (Status Dikirim).....	141
Gambar 4. 22. Halaman Order (Status Selesai)	141
Gambar 4. 23. Halaman Order (Status Dibatalkan)	142
Gambar 4. 24. Halaman Pembayaran	142
Gambar 4. 25. Halaman Pembayaran (Detail Pembayaran)	143
Gambar 4. 26. Halaman Profile	143
Gambar 4. 27. Halaman Profile (Edit Profile)	144
Gambar 4. 28. Halaman Profile (Alamat).....	144
Gambar 4. 29. Halaman Profile (Edit Alamat)	144
Gambar 4. 30. Halaman Profile (Change Password)	145
Gambar 4. 31. Halaman Kelola Produk	145
Gambar 4. 32. Halaman Kelola Produk (Tambah Produk).....	146
Gambar 4. 33. Halaman Kelola Produk (Edit Produk)	146
Gambar 4. 34. Halaman Kelola Kategori	147
Gambar 4. 35. Halaman Kelola Kategori (Tambah Kategori).....	147
Gambar 4. 36. Halaman Kelola Kategori (Edit Kategori)	147
Gambar 4. 37. Halaman Kelola Voucher.....	148
Gambar 4. 38. Halaman Kelola Voucher (Tambah Voucher)	148
Gambar 4. 39. Halaman Kelola Voucher (Delete).....	148

Gambar 4. 40. Halaman Kelola Order (Belum Bayar)	149
Gambar 4. 41. Halaman Kelola Order (Telah Bayar)	149
Gambar 4. 42. Halaman Kelola Order (Sedang Dikemas).....	150
Gambar 4. 43. Halaman Kelola Order (Dikirim).....	150
Gambar 4. 44. Halaman Kelola Order (Selesai)	150
Gambar 4. 45. Halaman Kelola Order (Dibatalkan)	150
Gambar 4. 46. Halaman Kelola Sale.....	151
Gambar 4. 47. Halaman Kelola Sale (Tambah Sale)	151
Gambar 4. 48. Halaman Kelola Sale (Edit Sale)	151
Gambar 4. 49. Halaman Kelola Pengiriman	152
Gambar 4. 50. Halaman Kelola Pengiriman (Tambah Pengiriman)	152
Gambar 4. 51. Halaman Kelola Pengiriman (Edit Pengiriman)	153
Gambar 4. 52. Halaman Kelola Knowledge Base	153
Gambar 4. 53. Halaman Logout Pengguna	154
Gambar 4. 54. Halaman Logout Admin	154
Gambar 4. 55. Struktur Tabel Users	155
Gambar 4. 56. Struktur Tabel Categories	155
Gambar 4. 57. Struktur Tabel Products	156
Gambar 4. 58. Struktur Tabel Sales	156
Gambar 4. 59. Struktur Tabel Carts	157
Gambar 4. 60. Struktur Tabel Carts Detail	157
Gambar 4. 61. Struktur Tabel Vouchers	158
Gambar 4. 62. Struktur Tabel Shipping Methods	158
Gambar 4. 63. Struktur Tabel Orders	159
Gambar 4. 64. Struktur Tabel Order Items	159
Gambar 4. 65. Pengujian Sistem Register	160
Gambar 4. 66. Pengujian Sistem Login	160
Gambar 4. 67. Pengujian Sistem Pencarian Produk	161
Gambar 4. 68. Pengujian Sistem Chatbot	161
Gambar 4. 69. Pengujian Sistem Detail Produk	162
Gambar 4. 70. Pengujian Sistem Tambah Keranjang	162
Gambar 4. 71. Pengujian Sistem Checkout	163
Gambar 4. 72. Pengujian Sistem Orders	163
Gambar 4. 73. Pengujian Sistem Detail Orders	164
Gambar 4. 74. Pengujian Sistem Pembayaran	164
Gambar 4. 75. Pengujian Sistem Perubahan Status Order.....	165
Gambar 4. 76. Default Tabel User.....	227
Gambar 4. 77. Tambah Tabel User.....	227
Gambar 4. 78. Edit Tabel Users.....	227
Gambar 4. 79. Delete Tabel Users	228
Gambar 4. 80. Default Tabel Categories	228
Gambar 4. 81. Tambah Tabel Categories	228
Gambar 4. 82. Edit Tabel Categories.....	229
Gambar 4. 83. Delete Tabel Categories	229
Gambar 4. 84. Default Tabel Products	230
Gambar 4. 85. Tambah Tabel Products	230
Gambar 4. 86. Edit Tabel Products	230
Gambar 4. 87. Delete Tabel Products	231
Gambar 4. 88. Default Tabel Sales	231
Gambar 4. 89. Tambah Tabel Sales	231

Gambar 4. 90. Edit Tabel Sales	232
Gambar 4. 91. Delete Tabel Sales.....	232
Gambar 4. 92. Default Tabel Carts	232
Gambar 4. 93. Tambah Tabel Carts	233
Gambar 4. 94. Edit Tabel Carts	233
Gambar 4. 95. Delete Tabel Carts.....	233
Gambar 4. 96. Default Carts Detail	234
Gambar 4. 97. Tambah Carts Detail	234
Gambar 4. 98. Edit Tabel Carts Detail.....	234
Gambar 4. 99. Delete Tabel Carts Detail.....	235
Gambar 4. 100. Default Tabel Vouchers	235
Gambar 4. 101. Tabel Tambah Vouchers	236
Gambar 4. 102. Delete Tabel Vouchers.....	236
Gambar 4. 103. Default Tabel Shipping Methods	236
Gambar 4. 104. Tambah Tabel Shipping Methods	237
Gambar 4. 105. Edit Tabel Shipping Methods	237
Gambar 4. 106. Delete Tabel Shipping Methods.....	237
Gambar 4. 107. Default Tabel Order	238
Gambar 4. 108. Tambah Tabel Orders	238
Gambar 4. 109. Edit Tabel Orders	238
Gambar 4. 110. Default Tabel Order Items	239
Gambar 4. 111. Tambah Tabel Order Items	239

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.Kuesioner Chatbot	258
Lampiran 1.Kuesioner Chatbot (Lanjutan)	259
Lampiran 1.Kuesioner Chatbot (Lanjutan)	260
Lampiran 2.Form Bimbingan Skripsi (Pembimbing 1)	261
Lampiran 2.Form Bimbingan Skripsi (Pembimbing 1 Lanjutan)	262
Lampiran 3.Form Bimbingan Skripsi (Pembimbing 2)	263
Lampiran 4. Pernyataan Telah Menyelesaikan Bimbingan Skripsi.....	264
Lampiran 5.Lembar Perbaikan Penguji 1 (Ketua Penguji)	265
Lampiran 6.Lembar Perbaikan Penguji 2	266
Lampiran 7.Lembar Perbaikan Penguji 3	267

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, mendorong adaptasi teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas. Di Indonesia, perkembangan teknologi pada era industri 4.0 tercermin berdasarkan meningkatnya pengguna internet. Berdasarkan survei dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna internet di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 221.563.479 jiwa dari total populasi 278.696.200, dengan tingkat penetrasi sebesar 79,5%[1]. Peningkatan akses internet ini membuka peluang bagi berbagai sektor untuk memanfaatkan dunia digital, termasuk sektor pertanian, yang sebelumnya jarang terhubung dengan teknologi modern.

Pada sektor pertanian, pemanfaatan internet tidak hanya membuka akses pasar yang lebih luas, tetapi juga memberikan kesempatan bagi pelaku usaha untuk berinovasi dalam pelayanan kepada konsumen. *E-commerce*, misalnya, telah menjadi solusi efektif yang memungkinkan para pelaku usaha pertanian untuk memasarkan produk-produk pertanian, seperti bibit tanaman, pupuk, alat pertanian, dan obat-obatan tanaman, secara *online*. Melalui *e-commerce*, harapan masyarakat terhadap layanan yang lebih interaktif, responsif, dan informatif pun meningkat, sehingga pengguna dapat memenuhi kebutuhannya dengan lebih cepat dan praktis[2].

UD Sahabat Tani sebagai salah satu usaha di bidang pertanian, memiliki potensi besar untuk berkembang, terutama di era digital saat ini[3]. Namun, hingga saat ini, UD Sahabat Tani masih menggunakan sistem manual dalam proses jual beli, yang mengharuskan pengguna untuk datang langsung ke lokasi atau berkomunikasi melalui pesan singkat. Situasi ini mengurangi jangkauan layanan UD Sahabat Tani dan menjadikannya kurang kompetitif di tengah perkembangan digital pasar pertanian. Dengan mengadopsi *e-commerce*, UD Sahabat Tani berpotensi mengatasi keterbatasan ini serta meningkatkan kemudahan akses bagi pengguna. Namun, adopsi *e-commerce* saja belum cukup karena UD Sahabat Tani masih menghadapi tantangan dalam menyediakan informasi yang cepat dan lengkap untuk pengguna. Kebutuhan informasi detail, seperti jenis produk, manfaat, cara penggunaan, dosis, dan perawatan, tidak selalu dapat dijawab secara efektif melalui komunikasi manual. Proses manual ini juga mempengaruhi waktu respons yang lambat ketika pengguna membutuhkan informasi lebih lengkap tentang

produk. Selain itu, keterbatasan staf dalam melayani banyak permintaan secara bersamaan menjadi kendala, terutama saat permintaan memuncak, sehingga pengguna seringkali harus menunggu lebih lama untuk mendapatkan jawaban [4].

Menghadapi tantangan dalam memberikan informasi mendalam kepada pengguna, *chatbot* berbasis teknologi *Large Language Model* (LLM) dapat memainkan peran penting. Dengan kemampuan memahami konteks dan memberikan respons mendetail, LLM menjadi solusi ideal untuk layanan yang lebih personal dan informatif. Teknologi LLM, yang dilatih dengan data bahasa dalam jumlah besar, memungkinkan *chatbot* untuk merespons pengguna dengan akurat dan relevan. Misalnya, *chatbot* ini dapat menjawab pertanyaan seperti “pupuk apa yang paling cocok untuk tanaman cabai?” atau “bagaimana cara penggunaan pestisida yang aman?”, membantu pengguna mendapatkan informasi yang biasanya memerlukan bantuan langsung dari staf [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya dari UD Sahabat Tani, penelitian ini mengusulkan “***E-COMMERCE PERTANIAN DENGAN FITUR CHATBOT BERBASIS LARGE LANGUAGE MODEL STUDI KASUS: UD SAHABAT TANI***”. Dengan adanya *chatbot* berbasis LLM pada *e-commerce* UD Sahabat Tani, pengguna diharapkan dapat merasakan interaksi yang lebih responsif dan informatif, sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna dalam berbelanja dan mendukung UD Sahabat Tani untuk memberikan layanan yang lebih kompetitif di era digital.

1.2. Perumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun aplikasi *e-commerce* pertanian dengan fitur *chatbot* berbasis *Large Language Model* untuk UD Sahabat Tani?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. *Chatbot* hanya dapat diimplementasikan pada *e-commerce* yang berbasis website dan tidak berlaku untuk platform lain di luar sektor pertanian.
- b. Penelitian ini hanya membahas penerapan *chatbot* berbasis *Large Language Model* (LLM) untuk menjawab pertanyaan sederhana pengguna terkait produk pertanian di UD Sahabat Tani Gianyar.

- c. Penelitian ini terbatas pada penggunaan model LLM yang sudah ada yaitu, GPT untuk memahami dan merespons pertanyaan berbasis teks yang relevan dengan produk dan layanan yang disediakan oleh UD Sahabat Tani Gianyar.
- d. Penelitian ini tidak akan membahas seluruh aspek teknis dari sistem *e-commerce* UD Sahabat Tani Gianyar, melainkan fokus pada penerapan dan pengembangan *chatbot* berbasis LLM untuk interaksi pengguna.

1.4. Tujuan Penelitian

Untuk merancang dan membangun aplikasi *e-commerce* pertanian dengan fitur *chatbot* berbasis *Large Language Model* untuk UD Sahabat Tani.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini, adapun manfaat yang diperoleh, yaitu :

a. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini dapat menjadi sarana bagi mahasiswa dalam memahami serta mengimplementasikan teknologi *chatbot* berbasis *Large Language Model* (LLM) dalam bidang *e-commerce* pertanian. Melalui penelitian ini, mahasiswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai integrasi teknologi dalam bisnis pertanian.

b. Bagi Politeknik Negeri Bali

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi Politeknik Negeri Bali, terutama sebagai referensi untuk pengembangan penelitian terkait teknologi *chatbot* di sektor *e-commerce*. Selain itu, penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar dan studi kasus dalam bidang teknologi informasi, khususnya implementasi *chatbot* berbasis LLM, guna meningkatkan kualitas layanan pengguna serta memperkaya wawasan akademik di lingkungan kampus.

c. Bagi Pelaku Unit Usaha Bidang Pertanian

Bagi Pelaku Unit Usaha Bidang Pertanian, khususnya UD Sahabat Tani, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan interaksi antara pengguna dan platform *e-commerce* melalui penerapan teknologi *chatbot* berbasis LLM. Selain itu, studi ini juga dapat menjadi referensi untuk memanfaatkan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) dalam mendukung layanan pengguna dan memperluas wawasan tentang implementasi kecerdasan buatan dalam industri pertanian.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang tersusun secara sistematis sebagai berikut :

A. BAB I PENDAHULUAN

BAB I menjabarkan latar belakang yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang hendak diselesaikan, batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian bagi berbagai pihak, serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

B. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II memuat pembahasan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi, serta landasan teori yang mendasari penelitian. Teori-teori yang disajikan bertujuan untuk memperkuat dasar ilmiah dalam pengembangan sistem yang dirancang.

C. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III menguraikan objek penelitian, analisis sistem yang sedang berjalan, serta rancangan sistem yang akan dibangun. Rancangan tersebut mencakup analisis sistem baru, arsitektur sistem, *ERD*, rancangan basis data, *Use Case Diagram*, serta berbagai diagram pendukung seperti *Class Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan desain antarmuka. Selain itu juga disampaikan kebutuhan perangkat keras dan lunak serta rancangan pengujian sistem.

D. BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas hasil implementasi sistem yang telah dibangun, termasuk implementasi aplikasi dan penyimpanan data. Selanjutnya dijelaskan pula hasil pengujian sistem dan penyimpanan data. Bab ini ditutup dengan pembahasan mengenai analisis terhadap hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan.

E. BAB V PENUTUP

BAB V menyajikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut nantinya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan pembangunan aplikasi *e-commerce* pertanian dengan fitur *chatbot* berbasis *Large Language Model* untuk UD Sahabat Tani berhasil dilakukan. Proyek ini diawali dengan proses identifikasi kebutuhan pengguna melalui pengumpulan data, analisis sistem dan studi pustaka, yang kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan arsitektur *chatbot*, integrasi model LLM, serta implementasi dan pengujian sistem pada platform *e-commerce* UD Sahabat Tani. *Chatbot* yang dibangun memanfaatkan kapabilitas LLM untuk memahami dan merespons pertanyaan pengguna secara alami dan kontekstual. Fungsionalitas *chatbot* meliputi pemberian informasi tentang produk-produk pertanian seperti pupuk, bibit tanaman, serta alat pertanian.

Untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas sistem, dilakukan pengujian Black Box dan User Acceptance Test (UAT). Hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur pada *chatbot* berfungsi dengan baik sesuai tujuan perancangannya. Sementara itu, hasil UAT menunjukkan tanggapan yang sangat positif dari 31 responden yang terlibat. Aspek kemudahan penggunaan memperoleh skor 85,16%, kejelasan informasi 85,16%, kecepatan respon 83,22%, dan kepuasan secara keseluruhan 85,80%—seluruhnya termasuk dalam kategori “Baik”. Selain itu, sebanyak 96,7% responden menyatakan bahwa *chatbot* ini sesuai dengan kebutuhan di bidang pertanian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *chatbot* yang telah dibangun tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga berhasil memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna, serta layak untuk digunakan secara operasional dalam mendukung layanan informasi pertanian di UD Sahabat Tani.

5.2. Saran

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian dan pengembangan ini masih terdapat berbagai keterbatasan, baik dari segi teknis maupun fungsionalitas sistem. Oleh karena itu, saran-saran berikut disampaikan sebagai masukan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Penyimpanan Riwayat Percakapan Pengguna

Saat ini *chatbot* belum memiliki kemampuan untuk menyimpan riwayat percakapan. Pengembangan fitur ini penting agar sistem dapat memahami konteks pembicaraan sebelumnya, mendukung personalisasi layanan, dan mempermudah pengguna dalam melanjutkan percakapan yang tertunda.

2. Peningkatan Basis Pengetahuan *Chatbot*

Meskipun *chatbot* telah mampu menjawab pertanyaan umum terkait produk pertanian, akan lebih baik jika basis pengetahuan terus diperluas secara berkala, terutama dengan informasi terbaru mengenai produk, teknik pertanian, promo, dan kebijakan toko.

3. Integrasi dengan Layanan Pengguna dan Pemesanan

Pengembangan lebih lanjut dapat mengarah pada integrasi *chatbot* dengan sistem pemesanan otomatis, pelacakan pengiriman, serta layanan pengaduan agar *chatbot* dapat memberikan layanan end-to-end kepada pengguna.

4. Personalisasi dan Rekomendasi Produk

Fitur personalisasi berbasis riwayat pembelian atau interaksi pengguna dapat ditambahkan agar *chatbot* mampu memberikan rekomendasi produk yang lebih relevan, meningkatkan pengalaman berbelanja pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B. Prahastyo, A. Triayudi, and B. Rahman, "E-Commerce Produk Hasil Pertanian Berbasis Web dengan Metode Agile Software Development," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, pp. 1334–1339, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.911.
- [2] D. Pramadhana, D. R. Amalia, and A. L. Ghozali, "PERANCANGAN DESAIN ANTARMUKA SMART E-COMMERCE PENJUALAN HASIL PERTANIAN (SiPeHtanI) BERBASIS WIREFRAMING 14 | I T B A D i a n C i p t a C e n d i k i a," no. 08, pp. 14–21.
- [3] L. Judijanto, S. Y. Defitri, H. Mu'min, I. Harsono, and A. Isma, "Pengaruh E-Commerce dalam Pemasaran Produk Pertanian Organik terhadap Keuntungan dan Pangsa Pasar Pedesaan di Bandung," *Jurnal Multidisiplin West Science*, vol. 3, no. 01, pp. 78–87, 2024, doi: 10.58812/jmws.v3i01.941.
- [4] D. Y. Siringoringo, V. Sihombing, and M. Masrizal, "Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Produk Peralatan Pertanian Berbasis Web," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 4, no. 1, pp. 54–59, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.232.
- [5] S. Basuki, M. Faiqurrahman, G. I. Marthasari, R. Indrabayu, F. Zachra, and N. A. Effendy, "Assistance in Preparing Engineering Prompts for Muhammadiyah School Teachers to Optimize the Use of ChatGPT in the World of Education," *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 8, no. 3, pp. 721–729, 2024.
- [6] M. As-syiva Humayra and M. Nasution Padli Irwan, "Analisis Peran Chatbot Dalam Meningkatkan Pelayanan Terhadap Konsumen di E-Commerce," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 01, no. 11, pp. 71–80, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/index.php/kohesi/article/view/1160>
- [7] A. Dena Rifky Ramadhani, M. Surya Birawa, D. Siti Sholikhah, and R. Mohamad Akbar Ario Hanung Prabandanu, "Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Berbasis Chatbot Terhadap Kepuasan Pelanggan Dalam Transaksi Online Dengan Objek Aplikasi Shopee," *Journal of Exploratory Dynamic Problems*, vol. 1, pp. 104–115, 2024.
- [8] F. Fitra Ramadhan, "Chatbot pada E-Commerce berbasis Android dengan Pendekatan Natural Language Processing," *JCSE Journal of Computer Science an Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 27–39, 2021, [Online]. Available: <http://icsejournal.com/index.php/>
- [9] P. Sihite, A. Simorangkir, N. N. K. Sari, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Integrasi Chatbot Custom Chatgpt Dengan Chatbase Dalam Meningkatkan Pengalaman Pengguna Dan Efisiensi Layanan Dalam Website E-Commerce," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 3532–3536, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9733.
- [10] A. N. A. Muslim Hidayat, Saifu Rohman, "SISTEM CHATBOT PADA WEBSITE E-COMMERCE TOKO DIENG AGRIPINA MENGGUNAKAN ALGORITMA BOYER MOORE," *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, vol. Vol 4 No 1, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.32500/jebe.v4i1.5568>
- [11] M. A. Saputra and N. N. Rofiq, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Sparepart Kendaraan Bermotor Berbasis Website dengan Menggunakan Model Waterfall (Studi Kasus Bengkel NR Djaya Melati Mas)," *Scientia Sacra: Jurnal*

- Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 72–80, 2022, [Online]. Available: <http://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia>
- [12] D. T. Putra, Idam Wahyudi, Rissa Megavitry, and Asep Supriadi, “Pemanfaatan E-Commerce dalam Pemasaran Hasil Pertanian: Kelebihan dan Tantangan di Era Digital,” *Jurnal Multidisiplin West Science*, vol. 2, no. 08, 2023, doi: 10.58812/jmws.v2i08.590.
 - [13] N. U. Zakiyah, V. Ameera, A. Elsa Ritonga, N. Aisah, S. Awwaliyah Lingga, and R. Akmalia, “Penggunaan AI dalam Dunia Pendidikan,” *Mahira*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2024, doi: 10.55380/mahira.v4i1.557.
 - [14] H. L. Widyastuti Andriyani, Rakhmat Purnomo, Satya Arisena Hendrawan, Asep Irvan Irvani, Ari Sujarwo, Yoana Nurul Asri., Anna Hendri Soleliza Jones, Neneng Rachmalia Feta, Ike Yuni Wulandari, Shabriyani Hatma, Herni Yuniarti Suhendi, Ajif Yunizar Pratama Yusuf, *Data Sebagai Fondasi Kecerdasan Buatan*. CV. Tohar Media, 2024.
 - [15] B. Auffarth, *Generative AI with LangChain: Build large language model (LLM) apps with Python, ChatGPT, and other LLMs*. Packt Publishing, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=cOrpEAAAQBAJ>
 - [16] S. Kumar Nangunori, “Vector Databases: a Paradigm Shift in High-Dimensional Data Management for Ai Applications,” *International Journal of Computer Engineering and Technology (IJCET)*, vol. 15, no. 6, pp. 566–577, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14197587>
 - [17] H. Yang *et al.*, “A Method for Parsing and Vectorization of Semi-structured Data used in Retrieval Augmented Generation,” *arXiv e-prints*, p. arXiv:2405.03989-, 2024, [Online]. Available: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024arXiv240503989Y>
 - [18] Mahardhika Chandra, Rizki Pratama, Fathan Azka Pradana, and Alvita Bonita, “Chatbot Interaksi Rumah Sakit menggunakan FFNN,” *Indonesian Journal of Data and Science*, vol. 3, no. 1, pp. 62–68, 2022, doi: 10.56705/ijodas.v3i1.36.
 - [19] I. Is, A. P. Nanda, B. Harto, and A. S. D. Dhuha, “Perancangan Sistem Informasi berbasis Marketplace untuk pemasaran produk pertanian organik,” *Jurnal KomtekInfo*, vol. 9, pp. 140–145, 2022, doi: 10.35134/komtekinfo.v9i4.329.
 - [20] W. Harjono and Kristianus Jago Tute, “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 47–51, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.773.
 - [21] E. Andri Budiman and G. Pringgo Digdo, “Perancangan Fitur Audit Security Configuration Compliance Pada Aplikasi Helium Security,” *Indonesian Journal Computer Science*, vol. 2, no. 2, pp. 67–76, 2023, doi: 10.31294/ijcs.v2i2.2481.
 - [22] T. Cahyono, L. Yulianti, and Yupianti, “Perbandingan Metode Sequential Searching Dan Metode Turbo Boyer Dalam Pencarian Data Siswa Di Sekolah,” *Jurnal Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 91–104, 2023.
 - [23] S. M. Pulungan, R. Febrianti, T. Lestari, N. Gurning, and N. Fitriana, “Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database,” *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis (JEMB)*, vol. 1, no. 2, pp. 98–102, 2023, doi: 10.47233/jemb.v1i2.533.
 - [24] R. R. Putra and N. A. Putri, “Perancangan Ui & Ux Pada Website Kelompok Tani Yang Responsive Terhadap Mobile,” *Penerbit Tahta Media*, 2023, [Online]. Available: <http://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/155%0Ahttps://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/download/155/156>

- [25] A. Muhammad, N. Aditya, and H. Abduh, "Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Pada Sdn 32 Lagaligo Palopo," *Indonesian Journal Of Education And Humanity*, vol. 2, no. 3, pp. 93–107, 2022.
- [26] K. Wijaya, R. Suprianto, and E. Istiawan, "Jurnal Masyarakat Desa Lppm-Universitas Musi Rawas Implementasi Framework Bootstrap Dalam Perancangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Al-Qur'an Al-Ittifaqiah Berbasis Web," *Jurnal Masyarakat Desa*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2022.
- [27] F. Ryanda, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Rapid Application Development Pada Sma Negeri 1 Hinai Berbasis Website," *Jutesa - Jurnal Teknologi dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 15–24, 2023.
- [28] Harni, A. Ahmadi, and T. Akbar, "Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Di SMP Islam NW Bilakembar," *Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 182–193, 2023.
- [29] Nur Nindya Risnina, Septica Tiara Indah Permatasari, Aliyya Zahra Nurulhusna, Febina Mushen Anjelita, Cahya Wulaningtyas, and Nur Aini Rakhmawati, "Pengaruh ChatGPT Terhadap Proses Pembelajaran Mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember," *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, vol. 2, no. 4, pp. 119–132, 2023, doi: 10.55606/jpbb.v2i4.2364.
- [30] A. Noviantoro, A. B. Silviana, R. R. Fitriani, and H. P. Permatasari, "Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web," *Jurnal Teknik dan Science*, vol. 1, no. 2, pp. 88–103, 2022, doi: 10.56127/jts.v1i2.108.
- [31] S. Y. Pratama and U. Zaky, "Analysis of Mobile Web-based Emergency Application Development with Next . js Technology Approach Analisis Pengembangan Aplikasi Darurat Berbasis Mobile Web dengan Pendekatan Next . js Technology," vol. 5, no. January, pp. 207–215, 2025.
- [32] Ery Hartati, "Sistem Informasi Transaksi Gudang Berbasis Website Pada Cv. Asyura," *Klik - Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 12–18, 2022, doi: 10.56869/klik.v3i1.323.
- [33] A. Lestari, M. Arafat, and Hendrayudi, "Membangun Website Penerimaan Peserta Didik Baru (Ppdb) Di Smk Negeri 1 Bunga Mayang Menggunakan Php Dan Mysql," *Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)*, vol. 14, no. 1, pp. 61–71, 2023, [Online]. Available: <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1064467>
- [34] R. Yuniarti, I. Hartami Santi, and W. Dwi Puspitasari, "Perancangan Aplikasi Point of Sale Untuk Manajemen Pemesanan Bahan Pangan Berbasis Framework Laravel," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 67–74, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4283.
- [35] W. I. Rahayu, J. Mutiara Bintang, and D. A. Pramana, "Implementasi Framework Laravel Pada Perancangan Aplikasi Sistem Pendaftaran Programming Course Roblox," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1, p. 9568, 2023.
- [36] M. P. A. Ginting and A. S. Lubis, "Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing," *Cosmic Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [37] N. Hartono and A. A. Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," 2025.

- [38] K. A. Septiana and A. Firdonsyah, “Analisis kelayakan Wi-Fi Coin Cleon di PT SaranaInsan MudaSelaras menggunakan Skala Likert Feasibility Analysis of Wi-Fi Coin Cleon at PT SaranaInsan MudaSelaras Using the Likert Scale,” vol. 3, pp. 932–940, 2025.
- [39] J. Homepage, S. Rahayu, N. Safaat Harahap, S. Agustian, P. Studi Teknik Informatika, and F. Sains dan Teknologi, “MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Application of Langchain Technology to the Fiqh Question Answering System of Four Madhhab Penerapan Teknologi LangChain pada Question Answering System Fikih Empat Madzhab,” vol. 4, no. 3, pp. 974–983, 2024.