

***DIALOGUE HISTORY HANDLING PADA E-COMMERCE
CHATBOT BERBASIS FINITE STATE MACHINE***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Nilam Musdalifa

NIM : 09021281924067

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

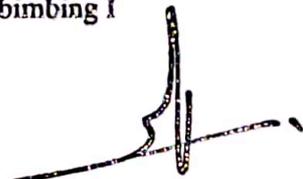
***DIALOGUE HISTORY HANDLING PADA E-COMMERCE CHATBOT
BERBASIS FINITE STATE MACHINE***

Oleh :

Nilam Musdalifa
NIM : 09021281924067

Palembang, 2 Agustus 2023

Pembimbing I

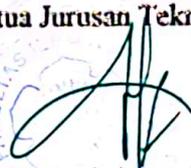

Dr. Abdiansah, S.Kem., M.CS.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing II


Junia Kurniati, M.Kom.
NIK. 1671046606890018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Svahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Selasa tanggal 1 Agustus 2023 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Nilam Musdalifa
NIM : 09021281924067
Judul : Dialogue History Handling pada E-Commerce Chatbot berbasis Finite State Machine

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001


.....

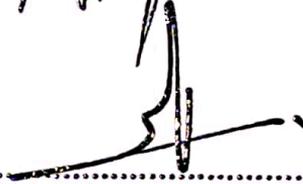
2. Penguji I

Nowi Yusliani, S.Kom., M.T.
NIP. 198211082012122001


.....

3. Pembimbing I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005


.....

4. Pembimbing II

Junia Kurniati, M.Kom.
NIK. 1671046606890018


.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 19781222200642003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nilam Musdalifa

NIM : 09021281924067

Program Studi : Teknik Informatika Bilingual

Judul Skripsi : *Dialogue History Handling* pada *E-Commerce Chatbot*
Berbasis *Finite State Machine*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 3%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 3 Agustus 2023



Nilam Musdalifa
NIM. 09021281924067

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Tantangan dan Masalah Merupakan Bahan Bakar Kesuksesan”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Orang Tua dan Keluargaku
- Teman Seperjuangan (Fovv)
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Chatbots are very popular as a means to enhance customer interactions and facilitate the shopping process in the e-commerce field. This research discusses an innovative approach utilizing chatbots based on the Finite State Machine (FSM) to facilitate the easy laptop ordering process within the e-commerce environment. The Finite State Machine (FSM) is a mathematical model used to represent systems that can exist in a limited number of states and transition from one state to another based on received inputs. In the context of chatbots, FSM is employed to govern the behavior of the chatbot by defining states, transitions, and actions based on user inputs. There are 5 scenarios where users can request information regarding recommendations, prices, specifications, availability, and laptop ordering. The research results show that the performance of the chatbot FSM is good, with an accuracy of 96%, and the average interactions between users and the chatbot align with the predefined scenarios.

Keywords: *chatbot, Finite State Machine, e-commerce, customer service, laptop.*

ABSTRAK

Chatbot sangat populer sebagai sarana untuk meningkatkan interaksi pelanggan dan memudahkan proses berbelanja pada bidang *e-commerce*. Penelitian ini membahas mengenai pendekatan inovatif dengan memanfaatkan *chatbot* berbasis *Finite State Machine* (FSM) untuk memfasilitasi proses pemesanan laptop dengan mudah dalam lingkungan *e-commerce*. *Finite State Machine* (FSM) adalah model matematika yang digunakan untuk mewakili sistem yang dapat berada dalam sejumlah keadaan (*state*) yang terbatas dan berpindah dari satu keadaan ke keadaan lain berdasarkan masukan yang diterima. Dalam konteks *chatbot*, FSM digunakan untuk mengatur perilaku *chatbot* dengan mendefinisikan *state*, transisi, dan aksi yang akan diambil berdasarkan masukan yang diterima dari pengguna. Terdapat 5 skenario dimana pengguna dapat meminta informasi mengenai rekomendasi, harga, spesifikasi, stok, dan pemesanan laptop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja dari *chatbot* FSM sudah baik yang mana akurasinya mencapai 96% dimana rata-rata interaksi pengguna dan *chatbot* sudah sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

Kata Kunci : *chatbot*, *Finite State Machine*, *e-commerce*, layanan pelanggan, laptop

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan hidayah, rahmat, dan petunjuk sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “*Dialogue History Handling* pada *E-Commerce Chatbot* berbasis *Finite State Machine*” tepat pada waktunya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, bantuan, serta dukungan maupun petunjuk dari semua pihak, tidak mungkin Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Papa, Mama, Kak leo, Kak Nando, Yuk Wulan, Teh Ines, cia, dan zio yang telah mendoakan, memberi dukungan, dan selalu memberi semangat.
2. Bapak Alm. Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Abdiansah, S.Kom., M.CS. dan Ibu Junia Kurniati, M.Kom. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing, memberikan motivasi dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Mbak Wiwin Juliani selaku Admin Jurusan Teknik Informatika Bilingual, yang telah membantu dalam kelancaran administrasi selama masa perkuliahan.
6. Teman seperjuangan : Nurul Akhni, Tarisa Rafika, Zafira Galea, Rani Silvani Yousnaidi, Shabrina Putri Fadhillah, Reyhani Avissa, Aulia Mabbruca Putri, M.

Raihan Almenata, Asyraf Shafiyurrahman, Fadel Muhammad, KMH. Alviansyah, dan Bintang Dwitama yang selalu memberikan support dan menemani hingga akhir.

7. Teman yang selalu ada dalam segala situasi dan kondisi apapun : Nurul Akhni
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, oleh karena itu kritik dan saran membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 17 Juli 2023

Nilam Musdalifa

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I - 1
1.1 Pendahuluan	I - 1
1.2 Latar Belakang	I - 1
1.3 Rumusan Masalah	I - 3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I - 4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I - 4
1.6 Batasan Masalah.....	I - 4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I - 5
1.8 Kesimpulan.....	I - 6
BAB II KAJIAN LITERATUR	II - 1
2.1 Pendahuluan	II - 1
2.2 Landasan Teori	II - 1
2.2.1 <i>Chatbot</i>	II - 1
2.2.2 <i>Intent Classification</i>	II - 3
2.2.3 <i>Named Entity Recognition (NER)</i>	II - 4
2.2.4 <i>Dialogue Management</i>	II - 4
2.2.5 <i>Finite State Machine</i>	II - 5
2.2.6 <i>Rational Unified Process</i>	II - 6

2.2.7	Skenario Happy Path.....	II - 7
2.3	Penelitian Lain Yang Relevan.....	II - 7
2.4	Kesimpulan.....	II - 9
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	III - 1
3.1	Pendahuluan	III - 1
3.2	Pengumpulan Data	III - 1
3.2.1	Jenis dan Sumber Data	III - 1
3.2.2	Metode Pengumpulan Data	III - 3
3.3	Tahapan Penelitian	III - 3
3.3.1	Pengumpulan dan Analisis Data	III - 4
3.3.2	Membangun Sistem <i>Chatbot</i> Dialogue History Handling Menggunakan Finite State Machine	III - 4
3.3.3	Melakukan Pengujian.....	III - 8
3.3.4	Menganalisis Hasil Pengujian dan Menarik Kesimpulan	III - 10
3.3.5	Membuat Laporan Penelitian	III - 10
3.4	Kesimpulan.....	III - 11
BAB IV	PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV - 1
4.1	Pendahuluan	IV - 1
4.2	<i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	IV - 1
4.2.1	Fase Insepsi	IV - 1
4.2.1.1	Pemodelan Bisnis	IV - 1
4.2.1.2	Kebutuhan Sistem	IV - 2
4.2.1.3	Analisis dan Desain.....	IV - 2
4.2.1.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV - 2
4.2.1.3.2	Analisis Data	IV - 3
4.2.1.3.3	Desain Perangkat Lunak.....	IV - 4
4.2.2	Fase Elaborasi	IV - 19
4.2.2.1	Pemodelan Bisnis	IV - 19
4.2.2.1.1	Perancangan Data	IV - 19
4.2.2.1.2	Perancangan <i>Dialogue History Handling</i> dengan Finite State Machine	IV - 19
4.2.2.1.3	Perancangan <i>Intent Classification</i>	IV - 25

4.2.2.1.4 Perancangan <i>Named Entity Recognition</i> (NER).....	IV - 27
4.2.2.1.5 Perancangan Antarmuka.....	IV - 28
4.2.2.2 Kebutuhan Sistem	IV - 28
4.2.2.3 Analisis dan Perancangan	IV - 28
4.2.2.3.1 Diagram Activity	IV - 29
4.2.2.3.2 Diagram Sequence.....	IV - 32
4.2.3 Fase Konstruksi.....	IV - 35
4.2.3.1 Kebutuhan Sistem	IV - 35
4.2.3.2 Implementasi.....	IV - 36
4.2.3.2.1 Implementasi Kelas	IV - 36
4.2.3.2.2 Implementasi <i>Interface</i>	IV - 37
4.2.4 Fase Transisi.....	IV - 37
4.2.4.1 Pemodelan Bisnis	IV - 38
4.2.4.2 Rencana Pengujian.....	IV - 38
4.2.4.3 Implementasi.....	IV - 41
4.3 Kesimpulan.....	IV - 46
BAB V HASIL DAN ANALISIS	V - 1
5.1 Pendahuluan	V - 1
5.2 Kerangka <i>Happy Path</i>	V - 1
5.3 Hasil Penelitian	V - 3
5.4 Analisis Hasil Penelitian	V - 7
5.5 Kesimpulan.....	V - 11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI - 1
6.1 Pendahuluan	VI - 1
6.2 Kesimpulan.....	VI - 1
6.3 Saran.....	VI - 2
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel III - 1. Contoh Data <i>Intent</i>	III - 1
Tabel III - 2. Contoh Data Laptop	III - 2
Tabel III - 3. Tabel Hasil Evaluasi	III - 9
Tabel IV - 1. Kebutuhan Fungsional	IV - 2
Tabel IV - 2. Kebutuhan Non-Fungsional	IV - 2
Tabel IV - 3. Definisi Actor	IV - 5
Tabel IV - 4. Definisi <i>Use case</i>	IV - 5
Tabel IV - 5. Skenario <i>Use case</i> Minta Rekomendasi Laptop	IV - 6
Tabel IV - 6. Skenario <i>Use case</i> Menanyakan Harga Laptop	IV - 7
Tabel IV - 7. Skenario <i>Use case</i> Menanyakan Spesifikasi Laptop	IV - 9
Tabel IV - 8. Skenario <i>Use case</i> Menanyakan Stok Laptop	IV - 11
Tabel IV - 9. Skenario <i>Use case</i> Menambahkan Barang	IV - 13
Tabel IV - 10. Daftar State	IV - 21
Tabel IV - 11. Daftar Transisi dari Setiap State	IV - 22
Tabel IV - 12. Daftar Kelas	IV - 36
Tabel IV - 13. Rencana Pengujian <i>Use case</i> Minta Rekomendasi Laptop	IV - 38
Tabel IV - 14. Rencana Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Harga Laptop	IV - 38
Tabel IV - 15. Rencana Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Spesifikasi Laptop	IV - 39
Tabel IV - 16. Rencana Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Stok Laptop	IV - 39
Tabel IV - 17. Rencana Pengujian <i>Use case</i> Menambahkan Barang	IV - 40
Tabel IV - 18. Pengujian <i>Use case</i> Minta Rekomendasi Laptop	IV - 41
Tabel IV - 19. Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Harga Laptop	IV - 42
Tabel IV - 20. Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Spesifikasi Laptop	IV - 43
Tabel IV - 21. Pengujian <i>Use case</i> Menanyakan Stok Laptop	IV - 44
Tabel IV - 22. Pengujian <i>Use case</i> Menambahkan Barang	IV - 45
Tabel V - 1. Rincian Dataset <i>Intent</i>	V - 4
Tabel V - 2. Rincian Transisi FSM	V - 5

Tabel V - 3. Hasil Evaluasi <i>Chatbot</i>	V - 6
Tabel V - 4. Dialog <i>User</i>	V - 9

DAFTAR GAMBAR

Gambar II - 1. Arsitektur <i>Chatbot</i>	II - 2
Gambar II - 2. Finite State Machine.....	II - 5
Gambar II - 3. Arsitektur RUP (Anwar, 2014)	II - 7
Gambar III - 1. Rincian Kegiatan Penelitian	III - 3
Gambar III - 2. Arsitektur Sistem <i>Chatbot</i>	III - 5
Gambar III - 3. Rancangan Arsitektur FSM	III - 6
Gambar IV - 1. Diagram <i>Use case</i>	IV - 4
Gambar IV - 2. Langkah-langkah Perancangan FSM	IV - 20
Gambar IV - 3. Diagram Finite State Machine	IV - 25
Gambar IV - 4. Rancangan Antarmuka.....	IV - 28
Gambar IV - 5. Diagram Activity Minta Rekomendasi Laptop	IV - 29
Gambar IV - 6. Diagram Activity Menanyakan Harga Laptop	IV - 29
Gambar IV - 7. Diagram Activity Menanyakan Spesifikasi Laptop	IV - 30
Gambar IV - 8. Diagram Activity Menanyakan Stok Laptop	IV - 30
Gambar IV - 9. Diagram Activity Menambahkan Barang	IV - 31
Gambar IV - 10. Diagram Sequence Minta Rekomendasi	IV - 32
Gambar IV - 11. Diagram Sequence Menanyakan Harga	IV - 33
Gambar IV - 12. Diagram Sequence Menanyakan Spesifikasi	IV - 33
Gambar IV - 13. Diagram Sequence Menanyakan Stok	IV - 34
Gambar IV - 14. Diagram Sequence Menambahkan Barang.....	IV - 34
Gambar IV - 15. Diagram Class	IV - 35
Gambar IV - 16. Implementasi Interface <i>Chatbot</i>	IV - 37
Gambar V - 1. Grafik Evaluasi <i>Chatbot</i>	V - 7
Gambar V - 2. Dialog Unhappy Path	V - 8
Gambar V - 3. Dialog Respons Tidak Sesuai.....	V - 10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program	xvii
Lampiran 2. <i>User</i> Guide Program	xviii
Lampiran 3. Dataset Laptop	xxix

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini akan mengulas secara ringkas poin-poin utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Beberapa poin yang akan dibahas mencakup latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Rangkuman tersebut akan menjadi panduan utama dalam pelaksanaan penelitian ini.

1.2 Latar Belakang

Kehadiran kecerdasan buatan (AI) telah mengalami perubahan yang signifikan pada dunia bisnis dan kehidupan manusia. Lebih dari 85% peneliti di seluruh dunia meyakini bahwa AI akan membantu perusahaan mereka dalam mencapai atau mempertahankan keunggulan kompetitif (Ransbotham et al., 2017). *Chatbot*, sistem AI yang berinteraksi dengan pengguna melalui perintah suara atau teks, adalah salah satu aplikasi AI yang paling populer (Nguyen & Sidorova, 2018). Oleh karena itu, *chatbot* dianggap sebagai teknologi yang menjanjikan untuk meningkatkan layanan pelanggan. Bagi penyedia layanan, kualitas layanan pelanggan menjadi hal yang sangat penting dalam mencapai kepuasan dan loyalitas pelanggan. Saat ini, penggunaan *chatbot* telah meluas di berbagai sektor bisnis, termasuk di bidang *e-commerce*. Di dalam dunia *e-commerce*, para pelaku bisnis menghabiskan banyak waktu untuk merespons pertanyaan-pertanyaan dari pengguna yang berkaitan dengan kebutuhan mereka (Cui et al., 2017). Maka dari

itu, *chatbot* bisa menjadi pilihan yang tepat dalam membantu menjawab pertanyaan yang sering diajukan pelanggan.

Meskipun *chatbot* telah menjadi pilihan populer, pengembangan *chatbot* yang mampu mengatasi percakapan yang berkelanjutan masih menjadi tantangan. *Chatbot* mengalami kesulitan dalam memahami konteks percakapan dan memberikan tanggapan yang relevan. Misalnya, ketika seorang pengguna menanyakan suatu pertanyaan yang terkait dengan percakapan sebelumnya, *chatbot* mungkin gagal memahami konteks dan memberikan jawaban yang tidak relevan. Oleh karena itu proses *dialogue history handling* menjadi proses yang sangat penting. Dengan melakukan *dialogue history handling* memungkinkan *chatbot* untuk memberikan respon yang lebih tepat dan relevan berdasarkan konteks interaksi sebelumnya. Konteks interaksi yang disimpan berupa keadaan (*state*) yang menggambarkan kondisi pengguna.

Penelitian ini akan menerapkan Finite State Machine (FSM) dalam proses *dialogue history handling*. FSM merupakan metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem melalui state (keadaan), event (kejadian), dan action (aksi). Dalam implementasi FSM untuk *dialogue history handling*, pertanyaan atau kueri pengguna akan masuk ke dalam state *chatbot* saat ini, dan *chatbot* akan memberikan respon berdasarkan state dan transisi yang terdeteksi (Yi & Jung, 2017).

Model percakapan dengan jumlah state yang terbatas (*finite state*) pada FSM cenderung bersifat kaku, hal ini bukan masalah jika interaksi dengan pengguna dikendalikan oleh sistem dan terbatas pada urutan pertanyaan yang teratur. Namun,

ketika pengguna menyimpang dari jalur percakapan yang telah ditentukan sebelumnya, FSM sulit untuk menangani situasi tersebut. Misalnya, jika pengguna perlu memperbaiki suatu item atau menyampaikan informasi yang tidak diantisipasi sebelumnya dalam perencanaan model percakapan. Masalah tersebut menjadi lebih menonjol jika pengguna memerlukan interaksi yang lebih fleksibel dan tidak terikat pada jalur percakapan yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, FSM juga memiliki keunggulan dalam kesederhanaan, mudahnya perancangan, dan implementasi. Dalam pendekatan metode FSM, sistem memegang kendali atas percakapan dan dapat membuat dialog lebih terarah (McTear, 2002).

Penerapan FSM pada *dialogue history handling chatbot* juga didukung oleh penelitian terdahulu, salah satunya penelitian yang dilakukan (Colace et al., 2017b) menerapkan FSM pada *dialogue management* dan menghasilkan *chatbot* yang lebih simpel dan efektif. Dari hasil tersebut penelitian ini akan menerapkan FSM pada *dialogue history handling* yang merupakan salah satu proses dalam *dialogue management* pada *chatbot* yang berfokus pada bidang *e-commerce* khususnya dalam pemesanan laptop.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun *chatbot dialogue history handling* menggunakan metode *Finite State Machine*?
2. Bagaimana kinerja *chatbot dialogue history handling* menggunakan metode *Finite State Machine*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan *chatbot dialogue history handling* menggunakan metode *Finite State Machine*.
2. Mengetahui kinerja dari *chatbot dialogue history handling* menggunakan metode *Finite State Machine*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu pengguna dalam mencari produk yang mereka inginkan.
2. Membantu pengguna dalam melakukan pemesanan barang pada bidang *e-commerce*.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan untuk penelitian terkait di masa yang akan datang.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Aplikasi *Chatbot* yang dibuat berbasis *website*
2. Penelitian ini hanya membahas mengenai *chatbot* pada bidang *e-commerce* khususnya dalam pemesanan laptop
3. *Intent classification* menggunakan *Support Vector Machines (SVM)*

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas dengan garis besar yang menjadi pokok pikiran dalam penelitian ini. Pokok pikiran yang akan dibahas antara lain latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Pokok pikiran yang dirinci akan menjadi acuan dalam penelitian ini

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dijelaskan kajian literatur yang menjadi dasar penelitian ini. Pembahasan akan terkait mengenai *Chatbot*, *Intent Classification*, *Named Entity Recognition*, *Dialogue Manager*, *Finite State Machine*, *Agile*, dan *User Acceptance Testing*. Pada bab ini juga terdapat pembahasan mengenai penelitian terkait yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas proses pengumpulan data dan perancangan perangkat lunak, serta tahapan – tahapan dalam penelitian yang dibahas secara tersusun dan sistematis.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan memaparkan tentang metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan *chatbot* berbasis *Finite State Machine* (FSM), yaitu *Rational Unified Process* (RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini akan ditampilkan hasil dari implementasi *Dialogue History Handling* pada *chatbot* menggunakan *Finite State Machine* dalam pada bidang e-commerce.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Pada Bab ini telah dibahas mengenai latar belakang penelitian serta acuan penting dalam penelitian seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

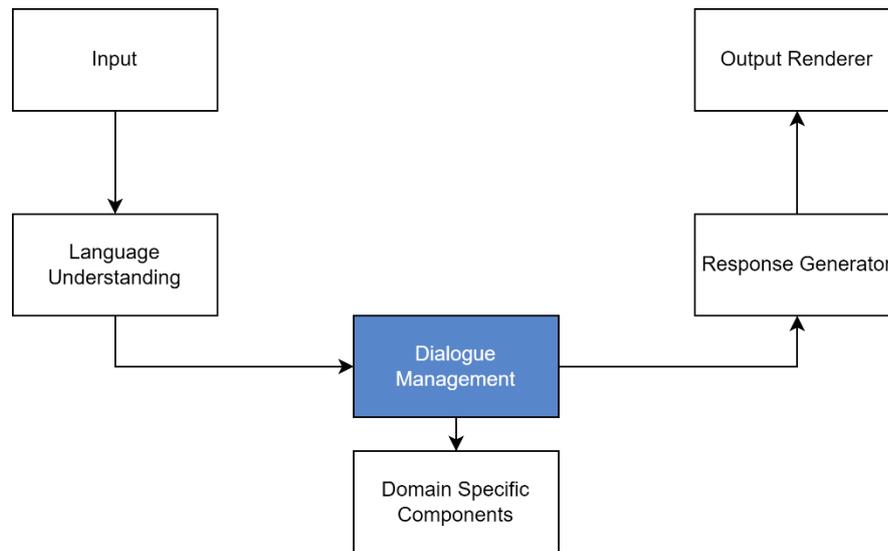
2.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan kajian literatur yang menjadi dasar penelitian ini. Pembahasan akan terkait mengenai *Chatbot*, *Intent Classification*, *Named Entity Recognition*, *Dialogue Management*, *Finite State Machine*, *Rational Unified Process* (RUP), dan Skenario *Happy Path*. Pada bab ini juga terdapat pembahasan mengenai penelitian terkait yang relevan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Chatbot

Chatbot adalah sistem komputer yang berfungsi sebagai antarmuka interaktif antara pengguna manusia dan aplikasi perangkat lunak. Pengguna dapat berkomunikasi dengan *chatbot* menggunakan bahasa alami, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan, sebagai sarana utama untuk berinteraksi (Galitsky, 2019). Dengan kemampuan bahasa alami ini, *chatbot* dapat memahami pertanyaan, permintaan, dan perintah dari pengguna, dan memberikan respons yang relevan dan informatif secara otomatis. Hal ini membuat *chatbot* menjadi alat yang efisien dan efektif dalam menyediakan dukungan pelanggan, memberikan panduan produk, atau bahkan melakukan transaksi dalam berbagai platform dan aplikasi. Keberadaan *chatbot* dalam lingkup teknologi semakin berkembang untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan mendukung berbagai aspek bisnis dengan lebih baik. Secara umum arsitektur *chatbot* dapat dilihat pada gambar II – 1.



Gambar II - 1. Arsitektur *Chatbot*

Berdasarkan arsitektur *chatbot* pada Gambar II – 1, terdapat beberapa komponen atau proses penting yang harus dilakukan dalam pembuatan *chatbot*. Komponen pertama adalah *Input* yaitu masukan dari pengguna mengenai permintaan yang mereka inginkan. Masukan pengguna akan melalui proses *preprocessing* untuk digunakan dalam tahap selanjutnya. Setelah dilakukan proses *preprocessing* masukan pengguna akan melalui tahap *language understanding* yaitu kemampuan sistem untuk memahami dan mengartikan bahasa alami (natural language) yang digunakan oleh pengguna dalam berkomunikasi. *Chatbot* yang memiliki komponen *Language Understanding* dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan niat (*Intent Classification*) menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dari pertanyaan atau pernyataan pengguna serta mengekstrak entitas (*Named Entity Recognition*) menggunakan Regular Expression (regex) yang relevan dari kalimat tersebut.

Proses berikutnya yaitu *Dialogue Management* bertanggung jawab untuk mengelola alur percakapan antara pengguna dengan *chatbot*. Kemudian untuk proses terakhir adalah *Response Generator* dan *Output Renderer* yang bertanggung jawab untuk memberikan respons yang sesuai kepada pengguna.

2.2.2 *Intent Classification*

Intent classification adalah mengklasifikasikan maksud di balik teks yang di masukkan pengguna (Shridhar et al., 2019). *Intent classification* merupakan tahap pertama dalam sistem percakapan yang merupakan proses pemetaan kueri ke kelas yang telah ditentukan, dan bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman kueri pengguna. Kelas kueri dapat meningkatkan strategi ekstraksi yang berbeda. Untuk mengatasi masalah penting dalam membedakan jenis kueri ini, metode yang digunakan dalam klasifikasi kueri adalah *Support Vector Machine* (SVM) yang bertujuan untuk menjadi bahasa dan domain-independen. Keakuratan *intent classification* sangat penting untuk kinerja *chatbot* secara keseluruhan (Ait-Mlouk & Jiang, 2020).

SVM adalah jenis algoritma *supervised machine learning* yang digunakan untuk tugas klasifikasi, termasuk dalam *intent classification*. Algoritma ini mencari batas terbaik yang memisahkan data ke dalam kelas yang berbeda. Setelah batas ini ditentukan, data baru dapat diklasifikasikan dengan melihat di sisi mana batas tersebut berada (Pisner & Schnyer, 2020). SVM telah menunjukkan kinerja yang baik dengan data dimensi tinggi yang digunakan dalam banyak tugas NLP, termasuk klasifikasi teks (Ait-Mlouk & Jiang, 2020). Dalam *intent classification*,

SVM digunakan untuk mengklasifikasikan maksud dari masukan teks dengan melatihnya pada himpunan data teks yang berlabel dan *intent* yang sesuai.

2.2.3 *Named Entity Recognition (NER)*

Named Entity Recognition (NER) adalah penerapan NLP yang dilakukan untuk mengekstraksi informasi. Tugas NER adalah mengklasifikasikan semua entitas bernama seperti: nama orang, jenis kelamin orang, nama lokasi (lokasi dapat berupa kota, negara bagian, dll.), nama organisasi, tanggal, alamat email, acara, dll. (Kulkarni, 2017).

Proses standar yang dilakukan dalam pembuatan NER adalah klasifikasi kata demi kata, di mana pengklasifikasi dilatih untuk memberi label kata-kata dalam teks dengan teks yang menunjukkan adanya jenis entitas bernama tertentu. Setelah memberikan label kelas (tag entitas bernama) ke data pelatihan, langkah selanjutnya adalah memilih sekelompok fitur untuk membedakan entitas bernama yang berbeda untuk setiap kata masukan (Shelar et al., 2020). Dalam penelitian ini penerapan NER dilakukan dengan menggunakan *Regular Expression* atau *regex*. *Regex* adalah abstraksi dari pencarian kata kunci yang memungkinkan identifikasi teks menggunakan pola daripada string yang persis sama (Chapman & Stolee, 2016).

2.2.4 *Dialogue Management*

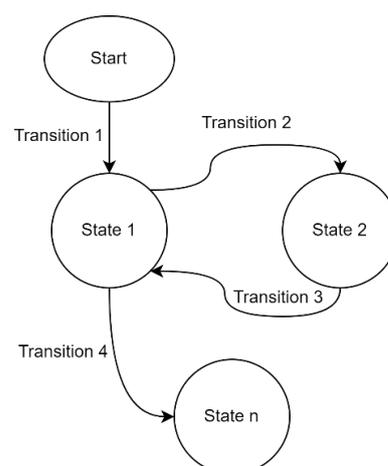
Dialogue management pada *chatbot* adalah sistem perangkat lunak yang bertanggung jawab untuk mengelola alur percakapan antara *chatbot* dan pengguna. Pada dasarnya *Dialogue Manager (DM)* adalah komponen yang bertanggung jawab

untuk memahami apa maksud dari pengguna dan memutuskan tindakan mana yang akan diambil untuk mencapai tujuan (Papangelis, 2012). Dalam DM terdapat *dialogue history* yang berarti konteks telah dibahas dan entitas yang telah disebutkan.

Proses *dialogue history handling* memungkinkan sistem untuk memutuskan respons apa yang harus diberikan berdasarkan keadaan (*state*) saat ini dan sebelumnya dengan mengimplementasikan *Finite State Machine*. *Dialogue history handling* pada *Dialogue Manager* (DM) sangat penting untuk memilih respons sistem dan arah dialog secara keseluruhan.

2.2.5 *Finite State Machine*

Metode *Finite State Machine* (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi) (Rahadian et al., 2016).



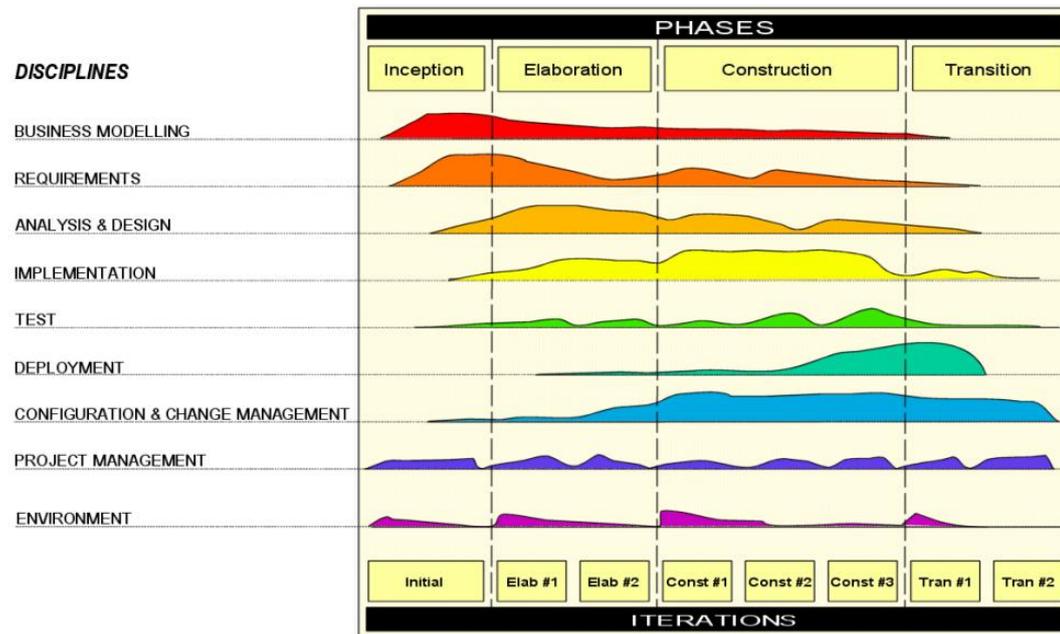
Gambar II - 2. Finite State Machine

Setiap *state* dalam grafik sistem dialog FSM pada gambar II - 2 mewakili tindakan yang harus diambil sistem pada tahap tertentu. Misalnya, sistem meminta pengguna untuk menjawab pertanyaan atau memutuskan apa yang ingin mereka lakukan selanjutnya (Deeno, 2017).

Pada interaksi pelanggan dengan *chatbot* e-commerce meskipun pengguna dapat berbicara tentang apa pun yang mereka inginkan, sebagian besar kueri dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yang serupa. Oleh karena itu, menggunakan finite state machine akan menjadi cara yang efisien untuk menangani kasus tersebut (Yi & Jung, 2017). FSM memungkinkan *chatbot* untuk lebih mudah mempertahankan konteks di seluruh alur percakapan, dan memfasilitasi percakapan yang lebih terstruktur dan mudah untuk dianalisis (Larionov et al., 2018).

2.2.6 Rational Unified Process

Relational Unified Process (RUP) adalah pendekatan perangkat lunak yang dilakukan berulang-ulang (*iterative*), fokus pada arsitektur (*architecture-centric*), lebih diarahkan berdasarkan penggunaan kasus (Mubarok et al., 2015). Proses pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan RUP terdiri dari empat fase, yaitu inisiasi (*inception*), desain (*elaboration*), konstruksi (*construction*), dan transisi (*transition*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar II – 3 (Anwar, 2014).



Gambar II - 3. Arsitektur RUP (Anwar, 2014)

2.2.7 Skenario *Happy Path*

Happy path adalah kasus uji di mana *chatbot* berperilaku sesuai harapan pengguna (Tanmay et al., 2021). Saat melakukan interaksi dengan pengguna, *Chatbot* juga cukup sering menghadapi situasi bahwa ketika meminta informasi dari pengguna, *chatbot* tidak dapat selalu memberikan respons yang sesuai dengan kueri pengguna. Untuk menangani kasus ini, perlu menerapkan konsep pertama yang disebut *Unhappy Path* (Jakubek, 2019). Dalam penelitian ini pengujian dengan skenario *happy* dan *unhappy path* akan dilakukan dengan melibatkan responden manusia.

2.3 Penelitian Lain Yang Relevan

Penelitian ini banyak mereferensi dari beberapa penelitian dengan metode dan masalah yang serupa sebagai berikut.

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Soğancıoğlu et al., 2017) menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM) pada sistem *Dialogue Management*. Pada hasil penelitian tersebut, penulis merekomendasikan metode FSM untuk dipakai dalam penelitian lain yang serupa karena dengan metode tersebut *chatbot* dapat mendeteksi kebutuhan dan merekomendasikan produk yang sesuai untuk *user*.
2. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Larionov et al., 2018) menerapkan FSM dan *Selecting & Ranking Strategy* pada *dialogue manager*. Pada penelitian ini FSM bertanggung jawab atas semua *state* yang ada dalam *chatbot* Tartan, sementara *Selecting Strategy* dijalankan ketika tidak ada *state* yang berlaku tidak ditemukan dalam FSM dan memilih daftar *response generator* yang sesuai untuk dijalankan. Respons dari *response generator* ini kemudian disaring oleh *Ranking Strategy* untuk menghasilkan respons terbaik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa meskipun respon yang diberikan *Selecting & Ranking Strategy* lebih banyak, secara keseluruhan pengguna lebih menyukai percakapan kohesif yang lebih kontekstual yang disediakan oleh FSM.
3. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Colace et al., 2017) yang menerapkan FSM pada *dialogue management*. Pada penelitian ini menghasilkan bahwa jika dibandingkan dengan *chatbot* lain, *chatbot* yang mengimplementasi FSM dalam penelitiannya lebih *simple* dan efektif.

2.4 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas tentang landasan teori yang digunakan dalam penelitian, diantaranya adalah *Chatbot*, *Intent Classification*, *Named Entity Recognition*, *Dialogue Manager*, *Finite State Machine (FSM)*, *Rational Unified Process (RUP)*, dan penelitian lain yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengumpulan data, metode yang digunakan dalam mengumpulkan data dan kerangka kerja penelitian yang akan dibahas secara rinci.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Untuk data primer yang digunakan adalah sebanyak 12 data *intent* dengan topik yang berfokus pada bidang *e-commerce*. Adapun beberapa contoh data *intent* yang bisa dilihat pada tabel III-1.

Tabel III - 1. Contoh Data *Intent*

No.	<i>Intent</i>	Contoh Teks
1	login	Login, log in, masuk akun, mau login
2	register	Saya mau bikin akun, saya mau register
3	salam_perpisahan	Bye, goodbye, dadah, sampai nanti
4	sapa	Halo, hai, selamat pagi, pagi kak
5	tambah_barang	Tambah laptop ini, keep dlu ya, pesan 1 ya
6	tanya_spesifikasi	Spek laptop ini dong kak, spesifikasi laptop
7	tanya_harga	Harga laptop, harganya berapa, berapa harganya
8	tanya_stok	Masih ada ga, stok laptop ini ada, ready ga
9	tanya_pesanan	Saya mau beli, saya pesan laptop ini
10	tanya_rekomendasi	Barang terlaris, rekomendasi laptop

11	terima	Iya, oke, boleh, tentu, setuju
12	terimakasih	Terimakasih, thank you, makasi, trims
13	tolak	Tidak, ga, gajadi, belum, blm, ga mau

Data kedua adalah data sekunder yang diperoleh dari Iprice¹ dan terdiri dari 100 data laptop berdasarkan jenis, deskripsi, harga, stok, dan link gambar laptop. Contoh data laptop yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel III - 2.

Tabel III - 2. Contoh Data Laptop

Nama Laptop	Deskripsi	Harga Stok	Stok
ASUS ZenBook Duo 14 UX482	ASUS ZenBook Duo 14 UX482 adalah laptop 2-in-1 yang praktis dan fleksibel dengan bobot 1.6kg. Hadir dengan layar 14inch dan resolusi 1080 x 515pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SSD. Performanya juga didukung dengan prosesor berkecepatan 2.4GHz, kartu grafis Intel® Iris Xe Graphics, dan sistem operasi Windows 10 Home. Beli dan dapatkan harga ASUS ZenBook Duo 14 UX482 yang termurah se-Indonesia mulai dari IDR19180000 via iPrice.	21000000	237
HP Pavilion 15	HP Pavilion 15 adalah laptop dengan layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels yang dilengkapi spesifikasi mumpuni. Laptop dengan berat 2.2kg ini ditenagai kartu grafis NVIDIA dan didukung sistem operasi Windows 10. Kamu bisa dapatkan harga HP Pavilion 15 yang termurah se-Indonesia mulai dari IDR8349000 melalui iPrice.	8399000	383

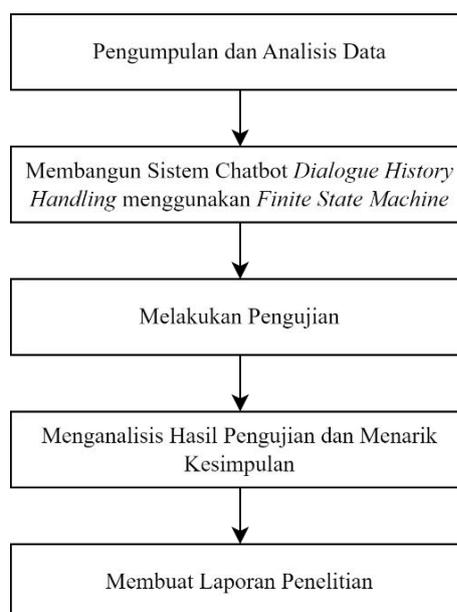
¹ <https://iprice.co.id/komputer/>

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Data *intent* dibuat secara mandiri dengan menganalisis semua *intent* atau maksud dari *user* yang berfokus pada bidang *e-commerce* untuk *knowledge* dari *chatbot* dalam penelitian ini. Data laptop diperoleh dari sebuah website iPrice² yang memuat perbandingan harga laptop dari berbagai e-commerce.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah jenjang dalam sebuah aktivitas penelitian yang prosesnya dilakukan secara terstruktur, runtut, baku, logis dan sistematis. Adapun rincian kegiatan dapat dilihat pada Gambar III-1.



Gambar III - 1. Rincian Kegiatan Penelitian

² <https://iprice.co.id/komputer/>

3.3.1 Pengumpulan dan Analisis Data

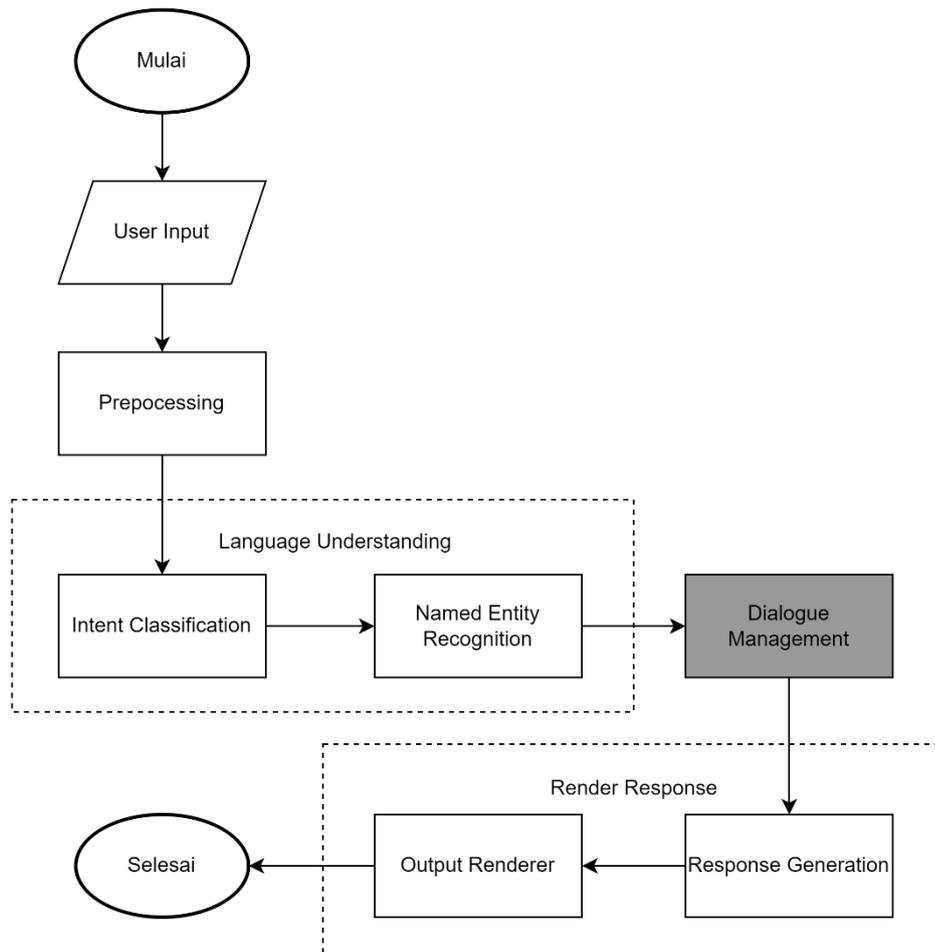
Dalam menetapkan data yang akan digunakan pada penelitian ini menyesuaikan dengan kriteria-kriteria yang harus dipenuhi agar bisa dijadikan bahan uji. Adapun kriteria tersebut yaitu sebagai berikut.

1. Data harus relevan dengan topik yang ditentukan, yaitu pada bidang *e-commerce*
2. Data harus beragam dan mencakup berbagai variasi pernyataan yang mungkin diberikan oleh pengguna

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas dalam penelitian diperoleh 12 data *intent* dan 100 data laptop yang akan dijadikan bahan uji dalam pengembangan sistem yang dibuat penelitian ini.

3.3.2 Membangun Sistem *Chatbot Dialogue History Handling* Menggunakan *Finite State Machine*

Pada penelitian ini sistem *chatbot* yang akan dibangun menerapkan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan dalam berbagai industri yaitu metode *Rational Unified Process* (RUP). Sistem *chatbot dialogue history handling* akan dibangun dengan menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM). Adapun arsitektur sistem yang dipakai dalam pengembangan sistem *chatbot* yang dapat dilihat pada gambar III-2.



Gambar III - 2. Arsitektur Sistem *Chatbot*

Berdasarkan arsitektur pada Gambar III - 2, proses yang dilakukan akan melalui beberapa tahapan. Berikut penjelasan setiap tahapnya.

1. *User Input*

User input atau masukan pengguna berupa permintaan *user*, contoh: minta rekomendasi laptop asus.

2. *Preprocessing*

Pada tahap ini, masukan pengguna akan melalui proses *preprocessing* untuk digunakan dalam tahap selanjutnya. Tahapan *preprocessing* yang dilakukan adalah

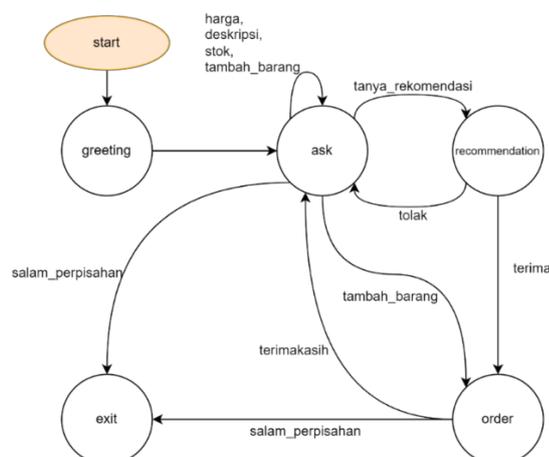
menghilangkan *whitespace* dan simbol, serta mengubah seluruh huruf dalam masukan pengguna menjadi huruf kecil.

3. *Language Understanding*

Kemampuan sistem untuk memahami dan mengartikan bahasa alami (*natural language*) yang digunakan oleh pengguna dalam berkomunikasi. *Chatbot* yang memiliki komponen *Language Understanding* dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan niat (*Intent Classification*) menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dari pertanyaan atau pernyataan pengguna serta mengekstrak entitas (*Named Entity Recognition*) menggunakan *Regular Expression* (*regex*) yang relevan dari kalimat tersebut.

4. *Dialogue Management*

Komponen ini bertanggung jawab untuk mengelola alur percakapan antara pengguna dengan *chatbot*. Dalam tahap ini dilakukan perancangan *Finite State Machine* (FSM) untuk *dialogue history handling* yang mana menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Perancangan FSM dapat dilihat pada Gambar III - 3.



Gambar III - 3. Rancangan Arsitektur FSM

Rancangan arsitektur FSM diatas merupakan inti dari program *chatbot* yang akan dibuat. Terdapat beberapa *state* yaitu *greeting*, *ask*, *recommendation*, *order*, dan *exit* beserta *transition* dari setiap *state* ke *state* lainnya. Penjelasan mengenai arsitektur FSM akan dijelaskan lebih lanjut pada bab IV Pada tahap akhir sistem *chatbot* akan memberikan respon yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan pengguna.

5. *Render Response*

Render response merupakan proses menampilkan respons yang sesuai kepada *user*.

Setelah menentukan proses-proses yang akan dilakukan dalam membangun sistem *chatbot* berbasis *Finite State Machine* (FSM), terdapat tahapan menetapkan kriteria pengujian yang digunakan untuk menentukan apakah suatu sistem *chatbot* memenuhi spesifikasi dan harapan pengguna. Pengujian dilakukan dengan menghitung akurasi dari sistem *chatbot* berdasarkan berapa skenario dialog yang berhasil (*Happy Path*) dan gagal (*Unhappy Path*) dari 10 responden yang menguji langsung sistem *chatbot* yang telah dibuat.

Dalam membangun sistem *chatbot* FSM dalam penelitian ini dibutuhkan alat yang dapat menunjang proses penelitian. Adapun alat yang digunakan sebagai berikut.

1. Perangkat Keras

Prosesor	: Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz 2.50 GHz
RAM	: 20 GB
SSD	: 512 GB

2. Perangkat Lunak

Bahasa Pemrograman : Python

Framework : Flask

Pustaka Eksternal : scikit-learn, loguru, mysql-connector-python,
pandas, beautifulsoup4, fuzzywuzzy, numpy,
PyYAML, re

3.3.3 Melakukan Pengujian

Pengujian sistem *chatbot dialogue history handling* berbasis FSM dilakukan berdasarkan kriteria pengujian yang telah ditentukan pada tahap membangun sistem. Berikut format tabel data pengujian yang akan dipakai dalam penelitian yang dapat dilihat pada Tabel III – 3.

Tabel III – 3 merupakan tabel yang akan memuat informasi mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap 10 responden pada setiap skenario. Dalam laporan penelitian ini, perlu dicatat bahwa semua responden adalah manusia. Informasi yang dimasukkan ke dalam tabel hasil evaluasi ini berupa persentase *Happy Path* dan *Unhappy Path* untuk setiap skenario. *Happy path* akan ditandai dengan warna biru, dan *unhappy path* akan ditandai dengan warna merah.

3.3.4 Menganalisis Hasil Pengujian dan Menarik Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian, hasil kinerja dari sistem *chatbot* yang mengimplementasikan Finite State Machine (FSM) akan dihitung akurasi berdasarkan jumlah skenario yang berhasil (*Happy Path*) dan gagal (*Unhappy Path*) dari tiap responden. Berikut rumus perhitungan akurasi untuk performa *chatbot* FSM.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah persentase } \textit{Happy Path} \text{ Semua Skenario}}{\text{Total Skenario}} \quad (\text{III - I})$$

3.3.5 Membuat Laporan Penelitian

Pada tahap akhir penelitian, menggambarkan hasil dari suatu penelitian yang dilakukan akan dimasukkan menjadi sebuah dokumen yang disebut juga laporan penelitian. Laporan tersebut biasanya berisi deskripsi tentang tujuan penelitian, metodologi, hasil, kesimpulan dan saran. Laporan ini dibuat untuk membantu pembaca memahami dan memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan benar dan hasilnya dapat dipercaya.

3.4 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas mengenai tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu mengumpulkan data, menentukan kriteria dan format data yang diperlukan dalam proses pengujian serta analisis hasil pengujian

BAB IV

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan memaparkan tentang metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan *chatbot* berbasis *Finite State Machine* (FSM), yaitu *Rational Unified Process* (RUP).

4.2 *Rational Unified Process* (RUP)

4.2.1 Fase Insepsi

Tahap pertama dalam pengembangan sebuah perangkat lunak adalah dengan mendefinisikan kebutuhan sistem berdasarkan dari permasalahan pengguna. Aktivitas yang dilakukan pada fase ini yaitu melakukan analisis mengenai kebutuhan perangkat lunak, analisis awal sistem, dan membangun model diagram *Use case*.

4.2.1.1 Pemodelan Bisnis

Model bisnis merupakan suatu metode pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan struktur bisnis. Tujuan dari model bisnis adalah untuk mengevaluasi, meningkatkan, dan merancang sebuah bisnis. Dalam penelitian ini, digunakanlah *Business Use case Model* yang menggambarkan bagaimana proses berinteraksi dalam sistem.

4.2.1.2 Kebutuhan Sistem

Berikut ini merupakan kebutuhan Fungsional dan Non-fungsional sistem yang akan dikembangkan. Daftar kebutuhan sistem yang ada pada tabel dibawah ini adalah aktivitas atau proses yang akan dilakukan oleh sistem.

Tabel IV - 1. Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional
1	Sistem dapat menjawab pertanyaan seputar pembelian laptop
2	Sistem dapat memberikan informasi ketika <i>user</i> meminta rekomendasi laptop
3	Sistem dapat memberikan informasi ketika <i>user</i> menanyakan harga laptop
4	Sistem dapat memberikan informasi ketika <i>user</i> menanyakan deskripsi laptop
5	Sistem dapat memberikan informasi ketika <i>user</i> menanyakan stok laptop
6	Sistem dapat memberikan respons ketika <i>user</i> ingin menambahkan laptop
7	Sistem dapat menyimpan data <i>user</i> ketika <i>user</i> melakukan registrasi akun
8	Sistem dapat memberikan respons ketika <i>user</i> melakukan login untuk menambahkan laptop

Tabel IV - 2. Kebutuhan Non-Fungsional

No.	Kebutuhan Non-Fungsional
1	Sistem memiliki <i>user</i> interface yang mudah dipahami

4.2.1.3 Analisis dan Desain

4.2.1.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan uraian kebutuhan sistem yang akan dikembangkan, perangkat lunak harus dapat memberikan respons sesuai dengan keinginan pengguna dengan menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam membangun *dialogue history handling chatbot*. Dalam mengembangkan *chatbot* berbasis FSM, diperlukan beberapa proses penting, yaitu *Intent Classification*,

Named Entity Recognition (NER), *Dialogue Management (dialogue history handling)*, dan *Response Generator*. Tahap *Dialogue Management* merupakan fokus utama dalam penelitian ini dengan menerapkan metode *Finite State Machine (FSM)*.

4.2.1.3.2 Analisis Data

Data yang akan digunakan untuk pengembangan Perangkat Lunak ini yaitu data laptop dari sebuah website ecommerce dan data *intent*.

1. Data Laptop

Dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan *chatbot* pada bidang *E-commerce* yang bisnisnya adalah pembelian laptop. Data laptop digunakan sebagai *knowledge* dari *chatbot* yang dikembangkan dan akan memberikan informasi seputar pembelian atau pemesanan laptop.

2. Data Intent

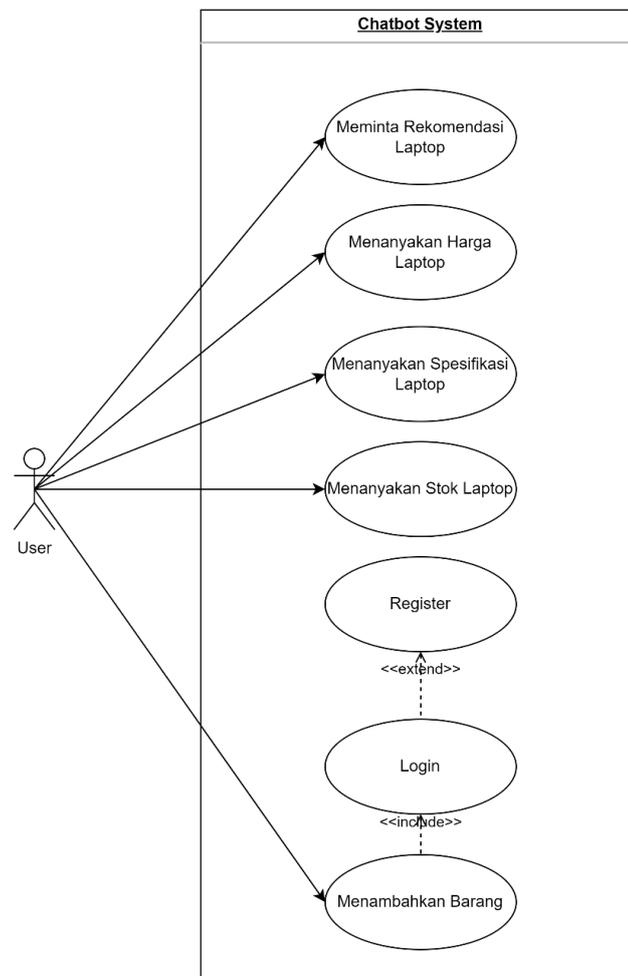
Data ini digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna dan memberikan respons yang sesuai. *Intent* dalam *chatbot* berarti apa yang ingin disampaikan atau dicapai oleh pengguna saat berinteraksi dengan mereka. Dalam kasus *chatbot*, ini berarti memahami apa yang ingin disampaikan oleh pengguna saat mereka memberikan pernyataan atau permintaan. Berikut data *intent* yang digunakan dalam *chatbot* yang telah dikembangkan.

4.2.1.3.3 Desain Perangkat Lunak

Berdasarkan kebutuhan dan analisis, desain perangkat lunak akan didefinisikan dalam bentuk diagram *Use case*, tabel definisi *Use case*, dan skenario *Use case*.

1. Diagram *Use case*

Use case diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara *user* dengan sistem yang dapat dilihat pada Gambar IV - 1.



Gambar IV - 1. Diagram *Use case*

2. Tabel Definisi Aktor

Aktor merupakan pengguna sistem yang menggunakan, atau orang lain yang bukan pengguna namun berinteraksi dengan sistem.

Tabel IV - 3. Definisi *Aktor*

No.	<i>Aktor</i>	Definisi
1.	<i>User</i>	<i>User</i> adalah seseorang yang menggunakan suatu produk perangkat lunak dan dapat menggunakan semua fitur yang disediakan sistem

3. Tabel Definisi *Use case*

Tabel ini akan menjelaskan definisi dari semua *use case* yang telah dibuat yang dapat dilihat pada Tabel IV - 4.

Tabel IV - 4. Definisi *Use case*

No.	<i>Use case</i>	Definisi
1.	Minta Rekomendasi Laptop	<i>User</i> meminta rekomendasi laptop dari bot
2.	Menanyakan Harga Laptop	<i>User</i> menanyakan harga laptop dengan merek atau tipe tertentu
3.	Menanyakan Spesifikasi Laptop	<i>User</i> menanyakan spesifikasi laptop dengan merek atau tipe tertentu
4.	Menanyakan Stok Laptop	<i>User</i> menanyakan stok laptop dengan merk dan tipe tertentu
5.	Menambahkan Barang	<i>User</i> bisa menambahkan barang ketika <i>user</i> sudah melakukan login. Jika <i>user</i> belum memiliki akun, maka <i>user</i> diminta untuk melakukan registrasi terlebih dahulu.

4. Skenario *Use case*

Skenario *Use case* akan menjelaskan tahapan interaksi yang akan terjadi antara *actor* dan perangkat lunak berdasarkan diagram *use case* dan tabel definisinya. Berikut skenario *use case* untuk mengembangkan perangkat lunak ini.

Tabel IV - 5. Skenario *Use case* Minta Rekomendasi Laptop

Identifikasi	
Nomor	01
Nama <i>Use case</i>	Minta Rekomendasi
Tujuan	Mendapatkan informasi mengenai rekomendasi laptop
Deskripsi	Ketika seorang <i>user</i> belum memiliki kriteria laptop yang diinginkan dan membutuhkan saran atau rekomendasi untuk memilih laptop
Aktor	<i>User</i>
Kondisi Awal	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>
Skenario Utama	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> meminta rekomendasi laptop tanpa menyebutkan merk ataupun tipe	
	2. Bot menampilkan rekomendasi daftar merk laptop yang tersedia
	3. Bot bertanya merk apa yang diinginkan <i>user</i>
4. <i>User</i> memilih merk laptop yang ingin dibeli	

	5. Bot menampilkan 5 rekomendasi tipe laptop terbaik berdasarkan merk yang diinginkan <i>user</i>
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai rekomendasi merk dan tipe laptop
Skenario Alternatif 1 <i>User hanya memasukkan merk</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> meminta rekomendasi laptop dengan merk tertentu	
	2. Bot menampilkan 5 rekomendasi daftar tipe laptop sesuai merk yang diinginkan <i>user</i>
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai rekomendasi tipe laptop berdasarkan merk

Tabel IV - 6. Skenario *Use case* Menanyakan Harga Laptop

Identifikasi	
Nomor	02
Nama <i>Use case</i>	Menanyakan Harga
Tujuan	Mendapatkan informasi mengenai harga laptop
Deskripsi	<i>User</i> menanyakan harga laptop dengan merek dan tipe tertentu
Aktor	<i>User</i>
Kondisi Awal	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>

Skenario Utama	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan harga laptop dengan merek dan tipe tertentu	
	2. Bot menampilkan harga laptop dengan merek dan tipe tertentu
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merek dan tipe tertentu
Skenario Alternatif 1 <i>User hanya memasukkan merk</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan harga laptop suatu merk tanpa menyebutkan tipe laptopnya	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop beserta harganya berdasarkan merk yang diinginkan <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop yang diinginkan <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan harga laptop dengan merk dan tipenya
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merek dan tipe tertentu
Skenario Alternatif 2 <i>User memasukkan merk dan tipe, namun tipe tidak lengkap</i>	

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan harga laptop suatu merk dan tipe, namun tipenya tidak lengkap	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop yang mirip dengan jawaban <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dimaksud <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan harga laptop dengan merk dan tipenya
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merek dan tipe tertentu

Tabel IV - 7. Skenario *Use case* Menanyakan Spesifikasi Laptop

Identifikasi	
Nomor	03
Nama <i>Use case</i>	Menanyakan Spesifikasi
Tujuan	Mendapatkan informasi mengenai spesifikas laptop
Deskripsi	<i>User</i> menanyakan spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu
Aktor	<i>User</i>
Kondisi Awal	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>

Skenario Utama	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan spesifikasi laptop dengan merek dan tipe tertentu	
	2. Bot menampilkan spesifikasi laptop dengan merek dan tipe tertentu
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merek dan tipe tertentu
Skenario Alternatif 1 <i>User</i> hanya memasukkan merk	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan spesifikasi laptop suatu merk, tapi tidak menyebutkan tipenya	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop berdasarkan merk yang diinginkan <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dicari <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan spesifikasi laptop dengan merek dan tipe tertentu
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merek dan tipe tertentu

Skenario Alternatif 2	
<i>User memasukkan merk dan tipe, namun tipe tidak lengkap</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan spesifikasi laptop suatu merk dan tipe, namun tipenya tidak lengkap	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop yang mirip dengan jawaban <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dimaksud <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan harga laptop dengan merk dan tipenya
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merek dan tipe tertentu

Tabel IV - 8. Skenario *Use case* Menanyakan Stok Laptop

Identifikasi	
Nomor	04
Nama <i>Use case</i>	Menanyakan stok laptop
Tujuan	Mendapatkan informasi mengenai stok laptop
Deskripsi	<i>User</i> menanyakan stok laptop dengan merek dan tipe tertentu
Aktor	<i>User</i>
Kondisi Awal	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>

Skenario Utama	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan stok laptop dengan merek dan tipe tertentu	
	2. Bot menampilkan stok laptop dengan merek dan tipe tertentu
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merek dan tipe tertentu
Skenario Alternatif 1 <i>User hanya memasukkan merk</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan stok laptop suatu merk, tapi tidak menyebutkan tipenya	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop berdasarkan merk yang diinginkan <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dicari <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan stok laptop dengan merek dan tipe tertentu
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merek dan tipe tertentu

Skenario Alternatif 2 <i>User memasukkan merk dan tipe, namun tipe tidak lengkap</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menanyakan stok laptop suatu merk dan tipe, namun tipenya tidak lengkap	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop yang mirip dengan jawaban <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dimaksud <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang diinginkan	
	5. Bot menampilkan harga laptop dengan merk dan tipenya
Kondisi Akhir	Bot menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merek dan tipe tertentu

Tabel IV - 9. Skenario *Use case* Menambahkan Barang

Identifikasi	
Nomor	05
Nama <i>Use case</i>	Menambahkan Barang
Tujuan	Melakukan pemesanan laptop
Deskripsi	Proses yang terjadi ketika <i>user</i> ingin membeli atau memesan laptop
Aktor	<i>User</i>
Kondisi Awal	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>

Skenario Utama	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> ingin membeli atau memesan laptop tapi tidak menyebutkan merk dan tipe laptop	
	2. Bot menampilkan daftar merk laptop yang tersedia
	3. Bot bertanya merk apa yang ingin dibeli <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab merk yang ingin dibeli	
	5. Bot menampilkan daftar tipe laptop berdasarkan merk yang ingin dibeli <i>user</i>
	6. Bot bertanya tipe laptop apa yang ingin dibeli <i>user</i>
7. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang ingin dibeli	
	8. Bot bertanya jumlah laptop yang ingin dibeli
9. <i>User</i> menjawab jumlah laptop yang ingin dibeli	
	10. Bot bertanya apakah <i>user</i> sudah memiliki akun atau belum
11. <i>User</i> menjawab belum memiliki akun	
<i>User melakukan register</i>	
<i>User melakukan login</i>	

	12. Bot menampilkan rincian pemesanan laptop berupa, merk, tipe, harga, jumlah, dan total harga
	13. Bot bertanya apakah <i>user</i> ingin melanjutkan pembelian laptop
14. <i>User</i> menjawab akan melanjutkan pembelian laptop	
	15. Bot menginformasikan bahwa pesanan berhasil diproses
	16. Bot menampilkan nota pembayaran
Kondisi Akhir	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran
Skenario Alternatif 1 <i>User</i> sudah memiliki akun	
Kondisi Awal	Dimulai pada tahap ke-9 pada skenario utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
	1. Bot bertanya apakah <i>user</i> sudah memiliki akun atau belum
2. <i>User</i> menjawab sudah memiliki akun	
<i>User</i> melakukan login	
	3. Bot menampilkan rincian pemesanan laptop berupa, merk, tipe, harga, jumlah, dan total harga
	4. Bot bertanya apakah <i>user</i> ingin melanjutkan pembelian laptop
5. <i>User</i> menjawab akan melanjutkan pembelian laptop	
	6. Bot menginformasikan bahwa pesanan berhasil diproses

	7. Bot menampilkan nota pembayaran
Kondisi Akhir	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran
Skenario Alternatif 2 <i>User hanya memasukkan merk laptop</i>	
Kondisi Awal	Sudah melakukan login
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> ingin membeli laptop suatu merk tapi tidak menyebutkan tipe laptop	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop berdasarkan merk yang ingin dibeli <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang ingin dibeli <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang ingin dibeli	
	5. Bot bertanya jumlah laptop yang ingin dibeli
6. <i>User</i> menjawab jumlah laptop yang ingin dibeli	
	7. Bot menampilkan rincian pemesanan laptop berupa, merk, tipe, harga, jumlah, dan total harga
	8. Bot bertanya apakah <i>user</i> ingin melanjutkan pembelian laptop
9. <i>User</i> menjawab akan melanjutkan pembelian laptop	

	10. Bot menginformasikan bahwa pesanan berhasil diproses
	11. Bot menampilkan nota pembayaran
Kondisi Akhir	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran
Skenario Alternatif 3 <i>User memasukkan merk dan tipe laptop</i>	
Kondisi Awal	Sudah melakukan login
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> ingin membeli laptop suatu merk dan tipe tertentu	
	2. Bot bertanya jumlah laptop yang ingin dibeli
3. <i>User</i> menjawab jumlah laptop yang ingin dibeli	
	4. Bot menampilkan rincian pemesanan laptop berupa, merk, tipe, harga, jumlah, dan total harga
	5. Bot bertanya apakah <i>user</i> ingin melanjutkan pembelian laptop
6. <i>User</i> menjawab akan melanjutkan pembelian laptop	
	7. Bot menginformasikan bahwa pesanan berhasil diproses
	8. Bot menampilkan nota pembayaran
Kondisi Akhir	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran

Skenario Alternatif 4 <i>User memasukkan merk dan tipe laptop, namun tipe tidak lengkap</i>	
Kondisi Awal	Sudah melakukan login
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> ingin membeli laptop suatu merk dan tipe tertentu, tapi tipe tidak lengkap	
	2. Bot menampilkan daftar tipe laptop yang mirip dengan jawaban <i>user</i>
	3. Bot bertanya tipe laptop apa yang dimaksud <i>user</i>
4. <i>User</i> menjawab tipe laptop yang diinginkan	
	5. Bot bertanya jumlah laptop yang ingin dibeli
6. <i>User</i> menjawab jumlah laptop yang ingin dibeli	
	7. Bot menampilkan rincian pemesanan laptop berupa, merk, tipe, harga, jumlah, dan total harga
	8. Bot bertanya apakah <i>user</i> ingin melanjutkan pembelian laptop
9. <i>User</i> menjawab akan melanjutkan pembelian laptop	
	10. Bot menginformasikan bahwa pesanan berhasil diproses
	11. Bot menampilkan nota pembayaran
Kondisi Akhir	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran

4.2.2 Fase Elaborasi

Tahapan kedua yang dilakukan dalam mengembangkan perangkat lunak ialah fase elaborasi. Pada fase ini akan membahas tentang pemodelan bisnis, perancangan data, perancangan *Finite State Machine* (FSM), perancangan *interface*, diagram *activity*, diagram *sequence*, dan dokumentasi.

4.2.2.1 Pemodelan Bisnis

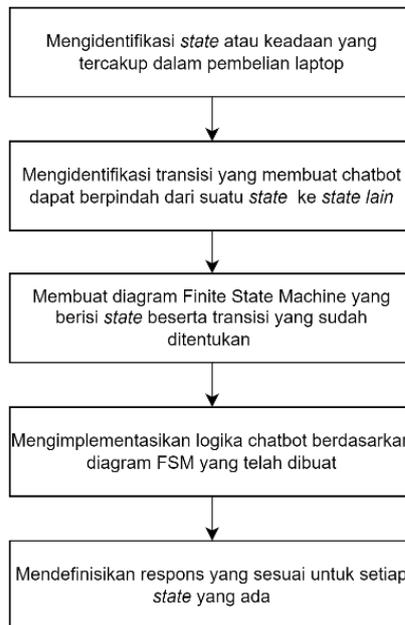
Subbab ini akan membahas mengenai perancangan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Ada tiga perancangan yang dilakukan, yaitu perancangan data, perancangan FSM dan perancangan antarmuka.

4.2.2.1.1 Perancangan Data

Perangkat lunak yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan 12 data *intent* yang dimasukkan ke dalam sebuah *file* yang berekstensi “.csv” dengan nama “dataset_ *intent*”. Selain data *intent*, terdapat 100 data laptop yang ada di dalam basis data perangkat lunak.

4.2.2.1.2 Perancangan *Dialogue History Handling* dengan Finite State Machine

Untuk merancang *chatbot dialogue history handling* menggunakan FSM, terdapat tahapan yang harus dilakukan yang dapat dilihat Gambar IV - 2.



Gambar IV - 2. Langkah-langkah Perancangan FSM

Berdasarkan gambar diatas, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam perancangan FSM. Poin yang akan diuraikan pada fase ini adalah tahap pertama sampai tahap ketiga dan untuk poin yang lain akan di bahas pada fase konstruksi. Berikut poin-poin yang akan diuraikan.

1. Mengidentifikasi *State* yang Tercakup Dalam Pembelian Laptop

Langkah pertama adalah mengidentifikasi *state* atau keadaan khususnya pada bidang *e-commerce* laptop yang mungkin akan terjadi saat *user* berinteraksi dengan sistem. *State* mewakili tahapan atau mode interaksi yang berbeda dengan *user*. Setelah menganalisis, terdapat 12 *state* yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV - 10. Daftar *State*

No.	<i>State</i>	Keterangan
1	greeting	Ini adalah keadaan awal atau mode interaksi saat <i>chatbot</i> pertama kali berinteraksi dengan pengguna.
2	ask	Keadaan dimana <i>user</i> sedang bertanya mengenai
3	ask_stock	Keadaan dimana <i>user</i> sedang bertanya mengenai stok dari sebuah laptop
4	ask_price	Keadaan dimana <i>user</i> sedang bertanya mengenai harga dari sebuah laptop
5	ask_specification	Keadaan dimana <i>user</i> sedang bertanya mengenai deskripsi dari sebuah laptop
6	recommendation	Keadaan dimana <i>user</i> sedang meminta rekomendasi laptop
7	auth	<i>User</i> sedang dalam keadaan autentikasi sebelum lanjut melakukan pemesanan laptop
8	login	<i>User</i> sedang melakukan <i>login</i>
9	register	<i>User</i> sedang melakukan registrasi akun
10	order	<i>User</i> melihat rincian pemesanan dan melakukan proses order laptop
11	order_detail	<i>User</i> sedang mengisi detail dari pemesanan laptop
12	exit	Keadaan di mana percakapan berakhir atau <i>user</i> menunjukkan keinginan untuk mengakhiri interaksi

Pada Tabel IV – 10 terdapat 12 *state*, tetapi tidak semua *state* bisa diakses oleh semua *user*. Dalam penelitian ini terdapat 2 golongan *user*, yaitu *user* yang belum melakukan login di sistem atau disebut juga *guest*, dan *user* yang sudah registrasi

akun dan melakukan login. Untuk *guest* hanya dapat mengakses 8 *state*, yaitu *greeting*, *ask*, *ask_stock*, *ask_price*, *ask_specification*, *exit*, *auth*, dan *recommendation* karena untuk lanjut ke *state* atau keadaan selanjutnya *user* diharuskan untuk melakukan login. Sedangkan untuk *user* yang sudah login dapat mengakses semua *state*.

2. Mengidentifikasi Transisi

Setelah mengidentifikasi *state*, langkah selanjutnya adalah menentukan transisi yang membuat *chatbot* dapat berpindah dari satu *state* ke *state* lain. Identifikasi transisi dalam *chatbot* FSM adalah menentukan perubahan *state* saat berinteraksi dengan *user*. Dengan identifikasi transisi yang tepat, *chatbot ecommerce* memberikan pengalaman yang mulus dan membantu *user* melalui berbagai tahap transaksi dengan efisien. Berikut hasil identifikasi transisi untuk setiap *state* yang telah dirancang.

Tabel IV - 11. Daftar Transisi dari Setiap *State*

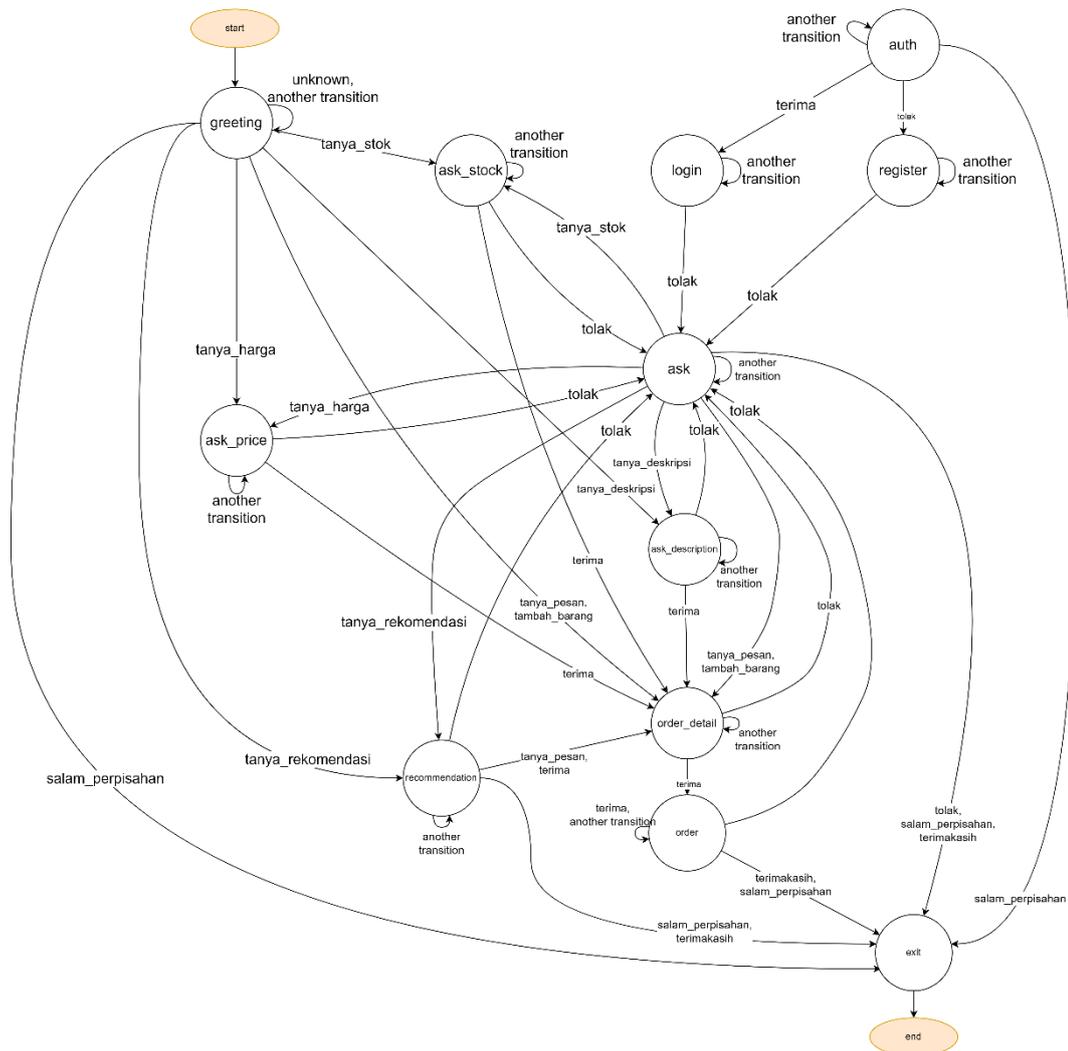
No.	State	Nama Transisi	State Selanjutnya
1.	Greeting	sapa	<i>greeting</i>
		tanya_harga	<i>ask_price</i>
		tanya_spesifikasi	<i>ask_description</i>
		tanya_stok	<i>ask_stock</i>
		tanya_rekomendasi	<i>recommendation</i>
		tambah_barang	<i>order_detail</i>
		tanya_pesanan	<i>order_detail</i>
		salam_perpisahan	<i>exit</i>
		unknown	<i>greeting</i>
		Transisi lain	<i>greeting</i>

2.	ask	tolak	exit
		tanya_harga	ask_price
		tanya_spesifikasi	ask_description
		tanya_stok	ask_stock
		tanya_rekomendasi	recommendation
		tambah_barang	order_detail
		tanya_pesanan	order_detail
		salam_perpisahan	exit
		terimakasih	exit
		Transisi lain	ask
3.	Ask_stock	tolak	ask
		terima	order_detail
		Transisi lain	ask_stock
4.	Ask_price	tolak	ask
		terima	order_detail
		Transisi lain	ask_price
5.	Ask_specification	tolak	ask
		terima	order_detail
		Transisi lain	ask_description
6.	recommendation	terima	order_detail
		tolak	ask
		salam_perpisahan	exit
		terimakasih	exit
		tanya_pesanan	order_detail
		Transisi lain	recommendation
7.	auth	terima	login
		tolak	register
		salam_perpisahan	exit
		Transisi lain	auth
8.	login	tolak	ask

		Transisi Lain	login
9.	register	tolak	ask
		Transisi Lain	register
10.	order_detail	tolak	ask
		Transisi Lain	order_detail
11.	order	terimakasih	exit
		salam_perpisahan	exit
		tolak	ask
		terima	order
		Transisi Lain	order

3. Membuat Diagram Finite State Machine (FSM)

Berdasarkan *state* dan transisi yang telah dibuat, berikut adalah visualisasi alur dari FSM yang telah dirancang yang dapat dilihat pada Gambar IV - 3.



Gambar IV - 3. Diagram *Finite State Machine*

4.2.2.1.3 Perancangan *Intent Classification*

Intent Classification adalah proses klasifikasi niat atau maksud dari pengguna untuk menentukan respons atau informasi apa yang harus diberikan oleh *chatbot* kepada pengguna. Penerapan *Intent Classification* akan dilakukan dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). Tahap ini membutuhkan dataset *intent* yang telah dibuat sebelumnya berupa 13 nama *intent* beserta contoh

kalimat atau *utterances* untuk setiap *intent*. Tabel IV - 12 memuat informasi mengenai deskripsi dari setiap *intent* yang ada.

Tabel IV - 12. Deskripsi Masing-Masing *Intent*

No.	Nama <i>Intent</i>	Deskripsi
1	login	Tindakan pengguna ketika ingin melakukan login atau mengakses akun mereka
2	register	Tindakan pengguna ketika ingin melakukan login atau mengakses akun mereka
3	salam_perpisahan	Tindakan ketika pengguna mengucapkan salam atau salam perpisahan sebelum mengakhiri sesi interaksi
4	sapa	Tindakan dimana pengguna menyapa atau mengucapkan salam saat baru mulai memulai sesi interaksi dengan <i>chatbot</i>
5	tambah_barang	Tindakan pengguna ketika ingin menambahkan barang
6	tanya_spesifikasi	Tindakan pengguna ketika menanyakan spesifikasi laptop
7	tanya_harga	Tindakan pengguna ketika menanyakan harga laptop
8	tanya_stok	Tindakan pengguna ketika menanyakan stok laptop
9	tanya_pesanan	Tindakan pengguna ketika ingin melakukan pemesanan laptop
10	tanya_rekomendasi	Tindakan pengguna ketika ingin meminta rekomendasi laptop
11	terima	Tindakan pengguna ketika melakukan konfirmasi atau persetujuan terhadap pertanyaan atau pernyataan yang diajukan oleh <i>chatbot</i>

12	terimakasih	Tindakan pengguna untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada <i>chatbot</i> atas bantuan, informasi, atau layanan yang diberikan selama sesi interaksi.
13	tolak	Tindakan pengguna ketika melakukan penolakan terhadap pertanyaan atau pernyataan yang diajukan oleh <i>chatbot</i>

Setiap *intent* pada Tabel IV – 12 memiliki contoh kalimat atau disebut juga *utterances* yang menjadi data latih untuk klasifikasi *intent* atau *Intent Classification* yang menerapkan metode Support Vector Machine (SVM). Contoh hasil implementasi SVM pada klasifikasi *intent* dapat dilihat pada Tabel IV – 13.

No.	Masukan Pengguna	<i>Intent</i> Dideteksi Sistem
1.	Minta rekomendasi laptop dong	tanya_rekomendasi
2.	Spek laptop asus dong	tanya_spesifikasi

4.2.2.1.4 Perancangan *Named Entity Recognition* (NER)

Named Entity Recognition merupakan proses ekstraksi entitas yang dimana dalam penelitian ini entitas yang akan diektrak adalah data laptop berupa merk dan tipe. Dalam penelitian ini NER akan diimplementasikan menggunakan *regular expression* atau disebut juga *regex*. *Regex* digunakan dalam NER untuk mencocokkan pola tertentu dari masukan pengguna yang mencerminkan entitas yang ingin diidentifikasi. Pola *regex* dapat dibuat untuk mencari dan menemukan sekuens teks yang sesuai dengan format tertentu yang biasanya digunakan untuk mewakili entitas tertentu. Pada proses NER melibatkan data laptop yang terdiri dari merk laptop beserta tipenya yang rincian datanya dapat dilihat Lampiran 3.

4.2.2.1.5 Perancangan Antarmuka

Berikut rancangan antarmuka atau *interface* yang akan dibangun dalam penelitian ini.



Gambar IV - 4. Rancangan Antarmuka

4.2.2.2 Kebutuhan Sistem

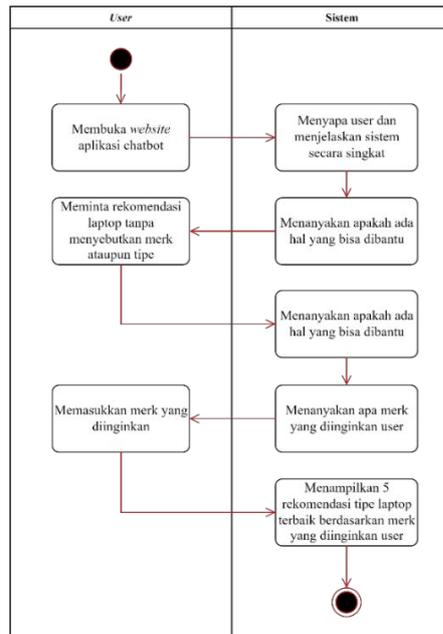
Perangkat Lunak yang dikembangkan pada penelitian ini memerlukan perangkat keras, perangkat lunak, dan Bahasa pemrograman. Pada penelitian ini, Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu Python.

4.2.2.3 Analisis dan Perancangan

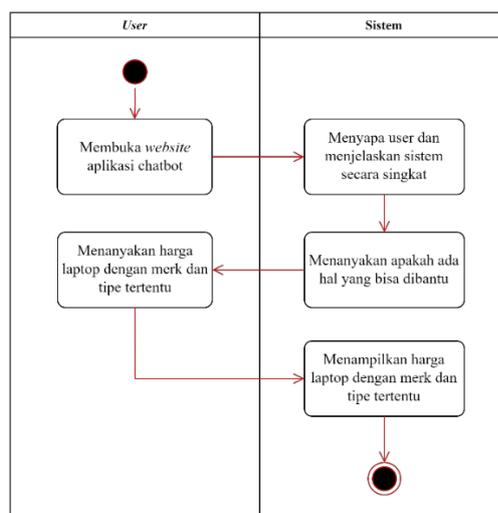
Subbab ini akan membahas tentang rancangan dalam pengembangan perangkat lunak. Rancangan tersebut berupa diagram *activity* dan diagram *sequence*.

4.2.2.3.1 Diagram Activity

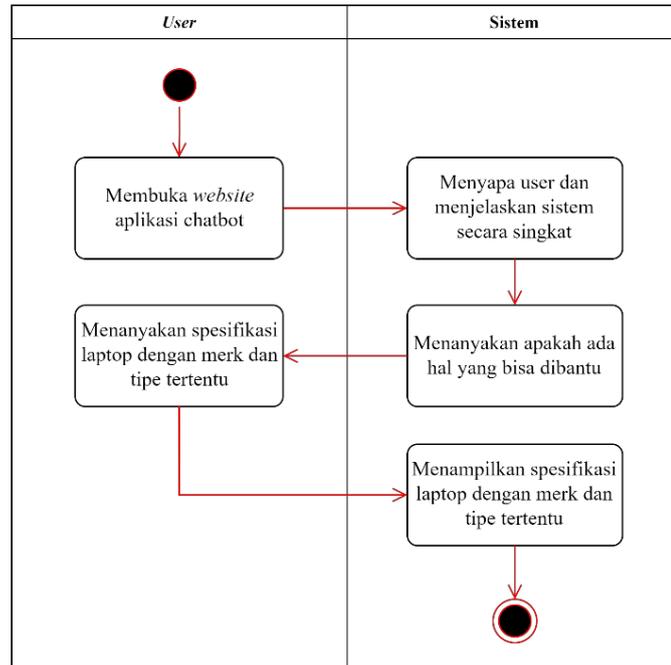
Diagram aktivitas atau *activity* diagram adalah menggambarkan aliran kerja atau aktifitas dari sebuah sistem atau proses bisnis yang ada pada perangkat lunak.



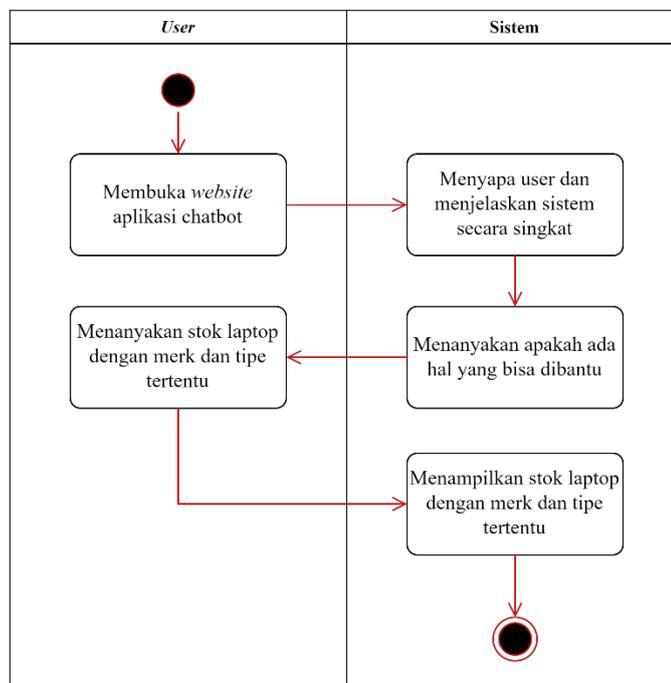
Gambar IV – 5. Diagram *Activity* Minta Rekomendasi Laptop



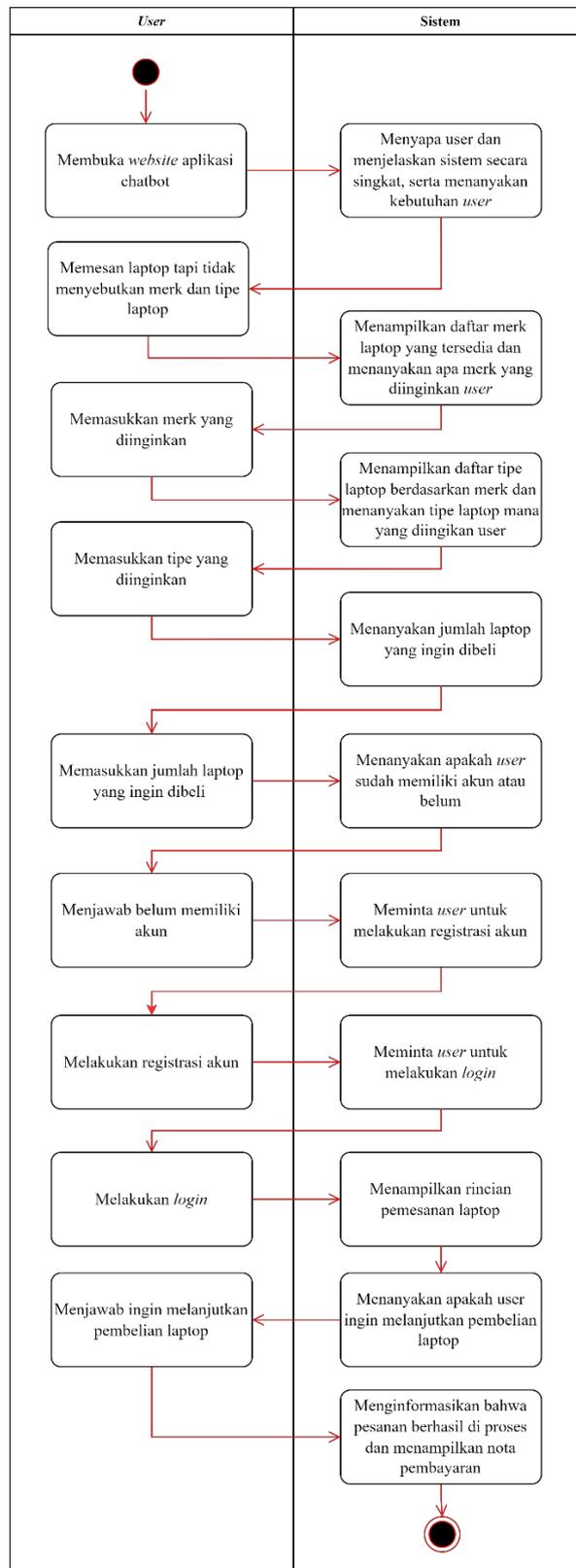
Gambar IV – 6. Diagram *Activity* Menanyakan Harga Laptop



Gambar IV – 7. Diagram *Activity* Menanyakan Spesifikasi Laptop



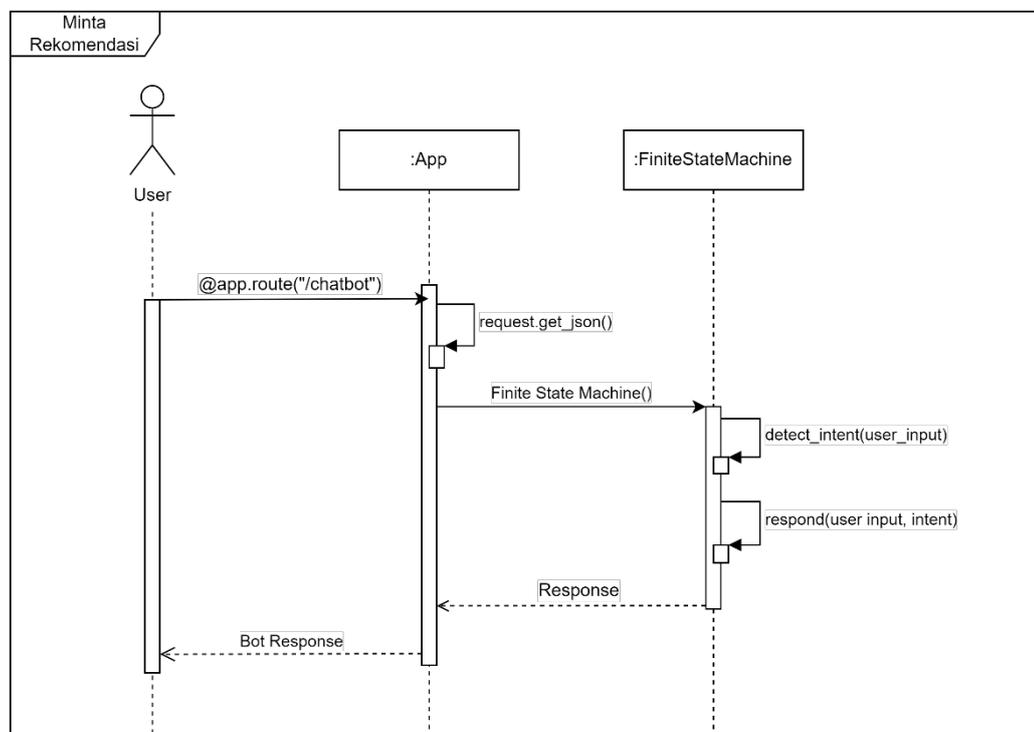
Gambar IV – 8. Diagram *Activity* Menanyakan Stok Laptop



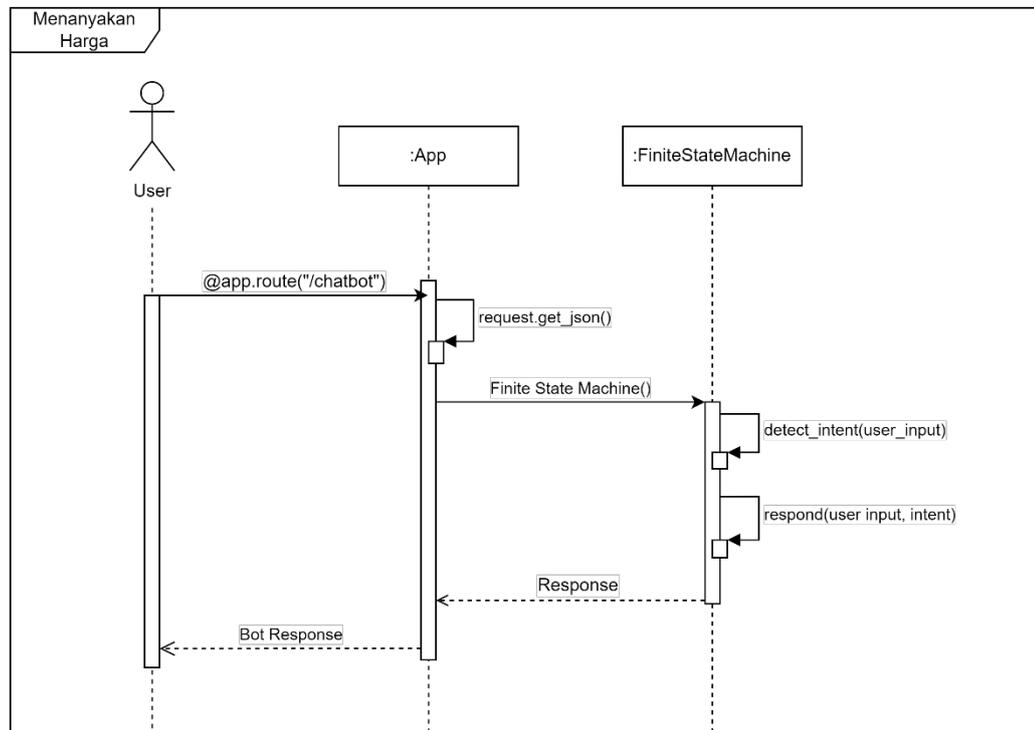
Gambar IV – 9. Diagram *Activity* Menambahkan Barang

4.2.2.3.2 Diagram Sequence

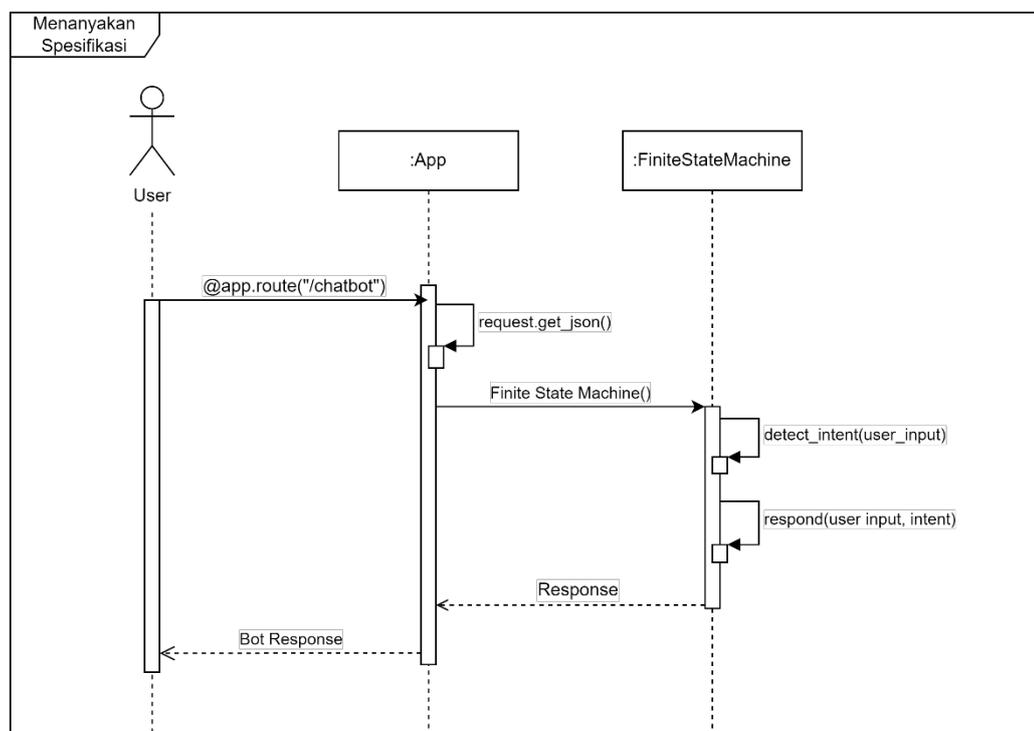
Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu *sequence* diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan seperti pada Gambar IV – 10 sampai Gambar IV - 15.



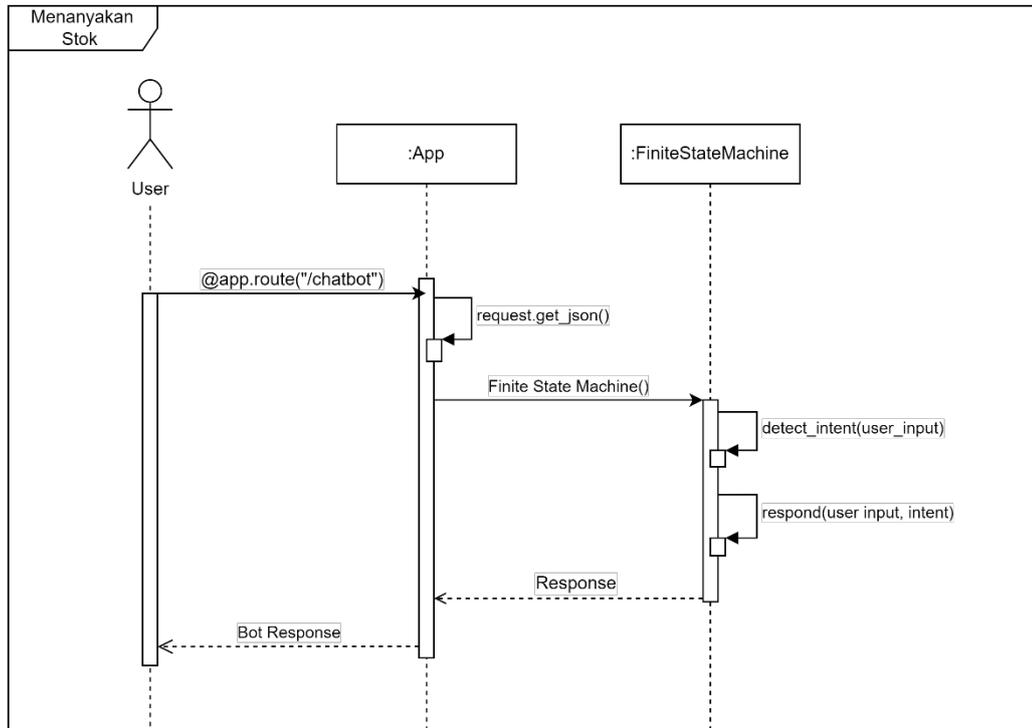
Gambar IV – 10. Diagram *Sequence* Minta Rekomendasi



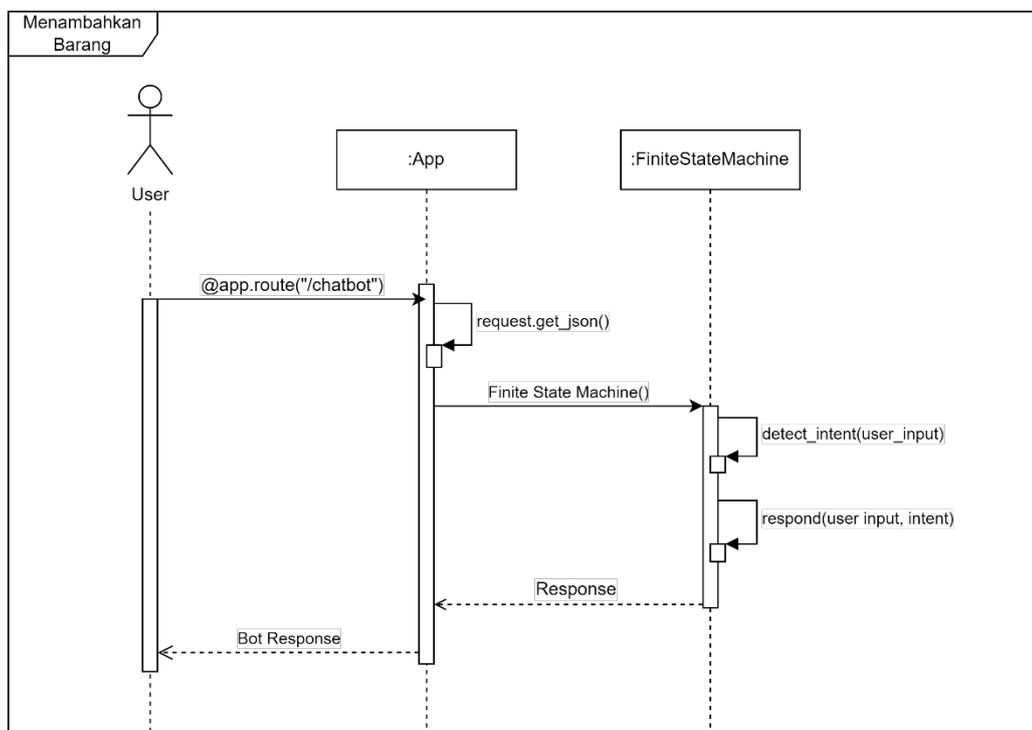
Gambar IV - 11. Diagram *Sequence* Menanyakan Harga



Gambar IV - 12. Diagram *Sequence* Menanyakan Spesifikasi



Gambar IV - 13. Diagram *Sequence* Menanyakan Stok



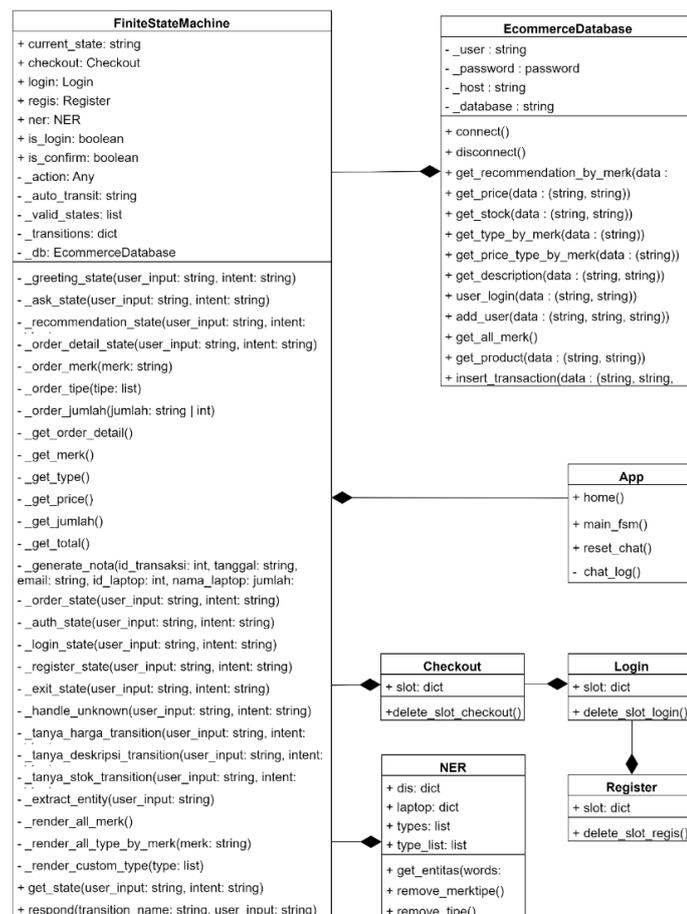
Gambar IV - 14. Diagram *Sequence* Menambahkan Barang

4.2.3 Fase Konstruksi

Tahapan ketiga yang dilakukan untuk mengembangkan perangkat lunak ialah fase konstruksi. Pada fase ini akan membangun Interface dan mengimplementasikan rancangan-rancangan yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

4.2.3.1 Kebutuhan Sistem

Pada subbab ini akan membahas mengenai kebutuhan perangkat lunak dalam bentuk *class* diagram. Berikut *class* diagram untuk perangkat lunak yang dibangun.



Gambar IV – 15. Diagram Class

4.2.3.2 Implementasi

Pada fase konstruksi ini rancangan yang telah ditentukan sebelumnya di implementasikan menjadi sebuah Perangkat Lunak. Pada penelitian ini, terdapat library yang mendukung untuk implementasinya yaitu menggunakan Bahasa pemrograman Python dan library Flask.

4.2.3.2.1 Implementasi Kelas

Class diagram yang sebelumnya telah dirancang akan di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python. Hasil implementasi *class* dapat dilihat pada Tabel IV - 12.

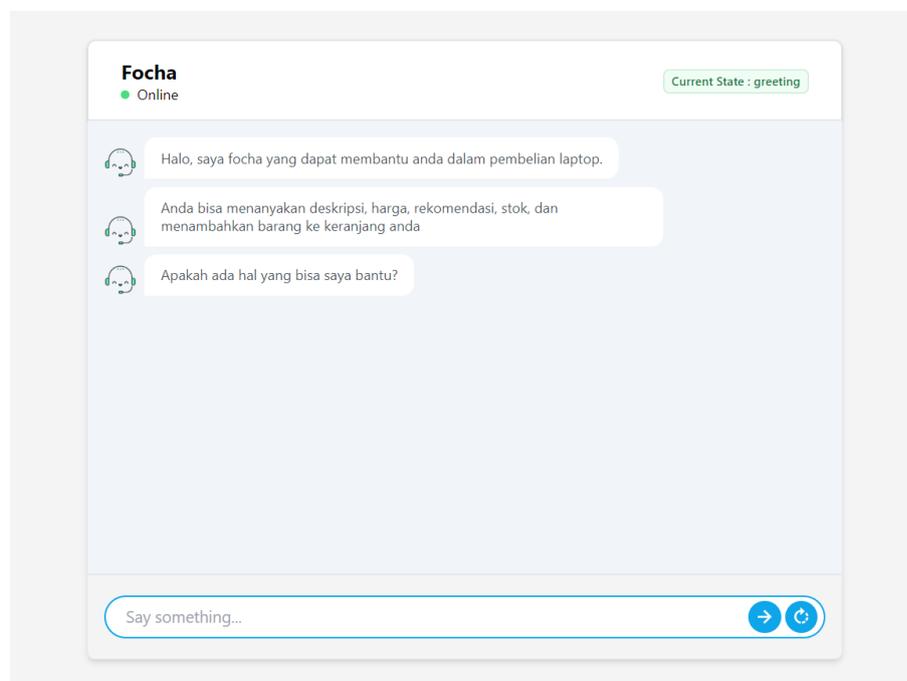
Tabel IV – 13. Daftar Kelas

No	Nama Kelas	Nama File	Keterangan
1.	FiniteStateMachine	fsm.py	Kelas ini mengatur proses <i>dialogue history handling</i> menggunakan metode Finite State Machine
2.	NER	ner.py	Kelas ini memproses ekstraksi merk dan tipe laptop dari masukan <i>user</i>
3.	Checkout	checkout.py	Kelas ini berfungsi untuk menyimpan dan menghapus data pemesanan laptop
4.	Login	login.py	Kelas ini berfungsi untuk menyimpan dan menghapus data <i>user</i> yang akan melakukan login
5.	Register	register.py	Kelas ini berfungsi untuk menyimpan dan menghapus data <i>user</i> yang akan melakukan login

6.	App	App.py	Kelas ini mengatur hubungan antara proses keseluruhan dan tampilan Perangkat Lunak
----	-----	--------	--

4.2.3.2.2 Implementasi *Interface*

Interface atau antarmuka yang dibuat dalam pengembangan perangkat lunak ini dibuat berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. *Interface* ini dirancang menggunakan HTML, Tailwind CSS, dan *Javascript*.



Gambar IV – 16. Implementasi *Interface Chatbot*

4.2.4 Fase Transisi

Pada tahap akhir pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan RUP, terdapat tahap Transisi. Tahap ini melibatkan proses pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan.

4.2.4.1 Pemodelan Bisnis

Pada tahap ini perangkat lunak yang telah dikembangkan akan diuji berdasarkan skenario pengujian. Tahap awalnya yaitu akan membuat rencana pengujian.

4.2.4.2 Rencana Pengujian

Pada subbab ini, akan dibahas tentang perencanaan pengujian untuk perangkat lunak yang telah dikembangkan. Rencana pengujian ini disusun berdasarkan rancangan *use case* yang telah dibuat sebelumnya. Terdapat 2 pengujian yang dilakukan, yaitu *Black Box Testing* untuk menguji kelayakan program, dan Skenario *Happy Path*. Untuk pengujian berdasarkan skenario *Happy Path* akan dijelaskan pada bab V. Tabel IV – 14 sampai Tabel IV – 18 merupakan rencana pengujian *black box* untuk setiap *use case*.

Tabel IV – 14. Rencana Pengujian *Use case* Minta Rekomendasi Laptop

No	ID	Pengujian	Tingkat Pengujian
1	UC-1-1	Meminta rekomendasi tanpa menyebutkan merk ataupun tipe laptop	<i>Usability Testing</i>
2	UC-1-2	Meminta rekomendasi berdasarkan merk laptop tertentu	<i>Usability Testing</i>

Tabel IV - 15. Rencana Pengujian *Use case* Menanyakan Harga Laptop

No	ID	Pengujian	Tingkat Pengujian
1	UC-2-1	Meminta informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	<i>Usability Testing</i>

2	UC-2-2	Meminta informasi mengenai harga laptop berdasarkan merk laptop tertentu	<i>Usability Testing</i>
3	UC-2-3	Meminta informasi mengenai harga laptop berdasarkan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	<i>Usability Testing</i>

Tabel IV - 16. Rencana Pengujian *Use case* Menanyakan Spesifikasi Laptop

No	ID	Pengujian	Tingkat Pengujian
1	UC-3-1	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	<i>Usability Testing</i>
2	UC-3-2	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop berdasarkan merk tertentu	<i>Usability Testing</i>
3	U-3-3	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop berdasarkan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	<i>Usability Testing</i>

Tabel IV - 17. Rencana Pengujian *Use case* Menanyakan Stok Laptop

No	ID	Pengujian	Tingkat Pengujian
1	UC-4-1	Meminta informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	<i>Usability Testing</i>
2	UC-4-2	Meminta informasi mengenai stok laptop dengan merk tertentu	<i>Usability Testing</i>

3	UC-4-3	Meminta informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	<i>Usability Testing</i>
---	--------	---	--------------------------

Tabel IV - 18. Rencana Pengujian *Use case* Menambahkan Barang

No	ID	Pengujian	Tingkat Pengujian
1	UC-5-1	Menambahkan atau membeli laptop tanpa menyebutkan merk dan tipe tertentu	<i>Usability Testing</i>
2	UC-5-2	Menambahkan atau membeli laptop tanpa menyebutkan merk dan tipe tertentu, tetapi sudah memiliki akun	<i>Usability Testing</i>
3	UC-5-3	Menambahkan atau membeli laptop suatu merk	<i>Usability Testing</i>
4	UC-5-4	Menambahkan atau membeli laptop dengan merk dan tipe tertentu	<i>Usability Testing</i>
5	UC-5-5	Menambahkan atau membeli laptop dengan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe tidak lengkap	<i>Usability Testing</i>

4.2.4.3 Implementasi

Subbab ini akan membahas mengenai hasil implementasi dari perangkat lunak yang telah dikembangkan. Pengujian akan dilakukan untuk setiap *use case* yang telah dibuat dalam pengembangan perangkat lunak ini.

Tabel IV - 19. Pengujian *Use case* Minta Rekomendasi Laptop

ID	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Output yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
UC-1-1	Meminta rekomendasi tanpa menyebutkan merk dan tipe laptop	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai rekomendasi merk dan tipe laptop	Menampilkan informasi mengenai rekomendasi merk dan tipe laptop	Terpenuhi
UC-1-2	Meminta rekomendasi dengan menyebutkan merk laptop	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai rekomendasi tipe laptop berdasarkan merk	Menampilkan informasi mengenai rekomendasi tipe laptop berdasarkan merk	Terpenuhi

Tabel IV - 20. Pengujian *Use case* Menanyakan Harga Laptop

ID	Deskripsi	Prosedur Pengujian	<i>Output</i> yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
UC-2-1	Meminta informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-2-2	Meminta informasi mengenai harga laptop berdasarkan merk laptop tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-2-2	Meminta informasi mengenai harga laptop berdasarkan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai harga laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi

Tabel IV - 21. Pengujian *Use case* Menanyakan Spesifikasi Laptop

ID	Deskripsi	Prosedur Pengujian	<i>Output</i> yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
UC-3-1	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-3-2	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop berdasarkan merk laptop tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-3-2	Meminta informasi mengenai spesifikasi laptop berdasarkan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai spesifikasi laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi

Tabel IV - 22. Pengujian *Use case* Menanyakan Stok Laptop

ID	Deskripsi	Prosedur Pengujian	<i>Output</i> yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
UC-4-1	Meminta informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-4-2	Meminta informasi mengenai stok laptop berdasarkan merk laptop tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi
UC-4-3	Meminta informasi mengenai stok laptop berdasarkan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe laptop tidak lengkap	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Menampilkan informasi mengenai stok laptop dengan merk dan tipe tertentu	Terpenuhi

Tabel IV - 23. Pengujian *Use case* Menambahkan Barang

ID	Deskripsi	Prosedur Pengujian	<i>Output</i> yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
UC-5-1	Menambahkan atau membeli laptop tanpa menyebutkan merk dan tipe tertentu	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Terpenuhi
UC-5-2	Menambahkan atau membeli laptop tanpa menyebutkan merk dan tipe tertentu, tetapi sudah memiliki akun	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Terpenuhi
UC-5-3	Menambahkan atau membeli laptop suatu merk	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Terpenuhi
UC-5-4	Menambahkan atau membeli laptop	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem	Terpenuhi

	dengan merk dan tipe tertentu		menampilkan nota pembayaran	menampilkan nota pembayaran	
UC-5-5	Menambahkan atau membeli laptop dengan merk dan tipe tertentu, namun penulisan tipe tidak lengkap	Membuka aplikasi <i>chatbot</i>	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Pembelian laptop berhasil di proses dan sistem menampilkan nota pembayaran	Terpenuhi

4.3 Kesimpulan

Pada bagian ini, akan dijelaskan secara rinci mengenai proses pengembangan perangkat lunak menggunakan RUP yang bertujuan untuk mendukung kebutuhan penelitian. Keempat fase dari RUP telah diuraikan secara detail untuk menghasilkan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan yang ada.

BAB V HASIL DAN ANALISIS

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan ditampilkan hasil dari implementasi *Dialogue History Handling* pada *chatbot* menggunakan *Finite State Machine* dalam pada bidang e-commerce.

5.2 Kerangka *Happy Path*

Kerangka *Happy Path* pada *chatbot* merupakan skenario yang dibuat untuk mencapai hasil yang diinginkan di mana semua masukan *user* diproses dengan benar dan *chatbot* memberikan respons yang tepat. Dalam pengembangan perangkat lunak, mengacu pada situasi di mana *user* berperilaku seperti yang diharapkan, atau melakukan apa yang seharusnya mereka lakukan. Selain *Happy Path*, terdapat juga *Unhappy Path*. *Unhappy Path* adalah kondisi dimana *user* tidak melakukan apa yang diharapkan atau tidak sesuai dengan skenario *Happy Path* yang telah dibuat. Terdapat lima skenario *Happy Path* yang telah dibuat untuk *chatbot* yang telah dibangun, yaitu skenario Minta Rekomendasi Laptop, Menanyakan Harga Laptop, Menanyakan Spesifikasi Laptop, Menanyakan Stok Laptop, dan Menambahkan Barang.

1. Skenario Minta Rekomendasi Laptop

Dalam skenario ini *user* dapat meminta rekomendasi laptop untuk merk tertentu atau tanpa menyebutkan merk apapun dan *chatbot* akan memberikan rekomendasi sesuai permintaan *user*. Contoh: minta rekomendasi laptop asus, minta rekomendasi laptop dong

2. Skenario Menanyakan Harga Laptop

Dalam skenario ini *user* dapat menanyakan harga laptop dengan hanya menyebutkan merk saja, menyebutkan merk dan tipe, dan tidak menyebutkan merk ataupun tipe. Kemudian *chatbot* akan menampilkan harga sesuai permintaan *user*. Contoh: berapa harga laptop asus, berapa harga laptop asus zenbook 13.

3. Skenario Menanyakan Spesifikasi Laptop

Dalam skenario ini *user* dapat menanyakan spesifikasi laptop dengan hanya menyebutkan merk saja, menyebutkan merk dan tipe, dan tidak menyebutkan merk ataupun tipe. Kemudian *chatbot* akan menampilkan spesifikasi sesuai permintaan *user*. Contoh: apa spesifikasi laptop asus, apa spek laptop asus zenbook 13.

4. Skenario Menanyakan Stok Laptop

Dalam skenario ini *user* dapat menanyakan ketersediaan atau stok suatu laptop dengan hanya menyebutkan merk saja, menyebutkan merk dan tipe, dan tidak menyebutkan merk ataupun tipe. Kemudian *chatbot* akan menampilkan harga sesuai permintaan *user*. Contoh: berapa harga laptop asus, berapa harga laptop asus zenbook 13.

5. Skenario Menambahkan Barang

Dalam skenario ini *user* dapat melakukan pemesanan laptop. Ketika *user* ingin membeli laptop suatu merk dan tipe, *chatbot* akan menanyakan apakah *user* sudah memiliki akun. Jika *user* menjawab belum, maka *chatbot* akan meminta *user*

untuk melakukan registrasi akun dengan memasukkan informasi berupa nama, email, dan password. Kemudian *user* akan langsung diminta untuk login dengan memasukkan email dan password untuk melanjutkan pemesanan laptop. Setelah melakukan login, *chatbot* akan menampilkan rincian data pemesanan laptop dan bertanya apakah *user* ingin melanjutkan pemesanan laptop. Ketika *user* menjawab iya, maka nota pembayaran akan ditampilkan dan pemesanan berhasil masuk ke basis data.

Setiap skenario akan diuji oleh 10 responden, dan kemudian akan dikalkulasikan berapa akurasi dari *chatbot* yang telah dibangun dalam merespon dan memberikan informasi kepada responden.

5.3 Hasil Penelitian

Dalam pengembangan *chatbot history handling* berbasis *Finite State Machine* (FSM), komponen yang menjadi kunci utama adalah deteksi *intent*, dimana *intent* sangat berperan penting sebagai pemicu untuk berpindah ke *state* selanjutnya dalam FSM. Data yang digunakan dalam deteksi *intent* yaitu dataset *intent* yang rinciannya bisa dilihat pada Tabel V - 1.

Tabel V - 1. Rincian Dataset *Intent*

No.	<i>Intent</i>	Jumlah <i>Utterances</i>
1	login	28
2	register	30
3	salam_perpisahan	32
4	sapa	68
5	tambah_barang	48
6	tanya_spesifikasi	66
7	tanya_harga	40
8	tanya_pesanan	64
9	tanya_rekomendasi	55
10	tanya_stok	64
11	terima	136
12	terimakasih	72
13	tolak	228
Total <i>Utterances</i>		931

Dalam perancangan FSM yang telah dibuat sebelumnya, setiap *state* memiliki transisi berupa *intent* sebagai pemicu untuk pindah ke *state* selanjutnya. Contohnya ketika pertama kali *chatbot* dibuka, maka *state* pertama adalah *greeting*. Kemudian jika *user* meminta rekomendasi kepada *chatbot*, sistem akan melakukan deteksi *intent* dari masukan *user* dan *intent* tanya_rekomendasi akan keluar sebagai output. Setelah itu, *intent* akan diproses FSM untuk menjadi transisi dan *chatbot*

akan pindah ke state selanjutnya dan mengeluarkan respons yang sesuai. Rincian jumlah transisi yang telah dibuat pada setiap state dapat dilihat pada Tabel V - 2.

Tabel V - 2. Rincian Transisi FSM

No.	<i>State</i>	Jumlah Transisi
1.	greeting	10
2.	ask	10
3.	ask_stock	3
4.	ask_price	3
5.	ask_specification	3
6.	recommendation	6
7.	auth	4
8.	login	2
9.	register	2
10.	order	2
11.	order_detail	5
12.	exit	0

Tahap akhir dalam penelitian ini yaitu melakukan evaluasi terhadap perangkat lunak yang telah dibangun dengan melakukan pengujian *happy path*. Dalam penelitian ini, pengujian untuk *chatbot* dilakukan dengan melibatkan 10 responden, dimana setiap responden akan menguji tiap skenario untuk mengecek apakah respons *chatbot* sesuai dengan yang diharapkan (*happy path*) atau tidak (*unhappy path*). Tujuan evaluasi *chatbot* adalah untuk menilai dan meningkatkan kualitas, pengalaman pengguna, dan kinerja *chatbot*. Evaluasi ini juga bertujuan untuk memastikan apakah *chatbot* memenuhi standar. Berikut hasil pengujian atau evaluasi *chatbot* yang telah dilakukan oleh 10 responden untuk 5 skenario.

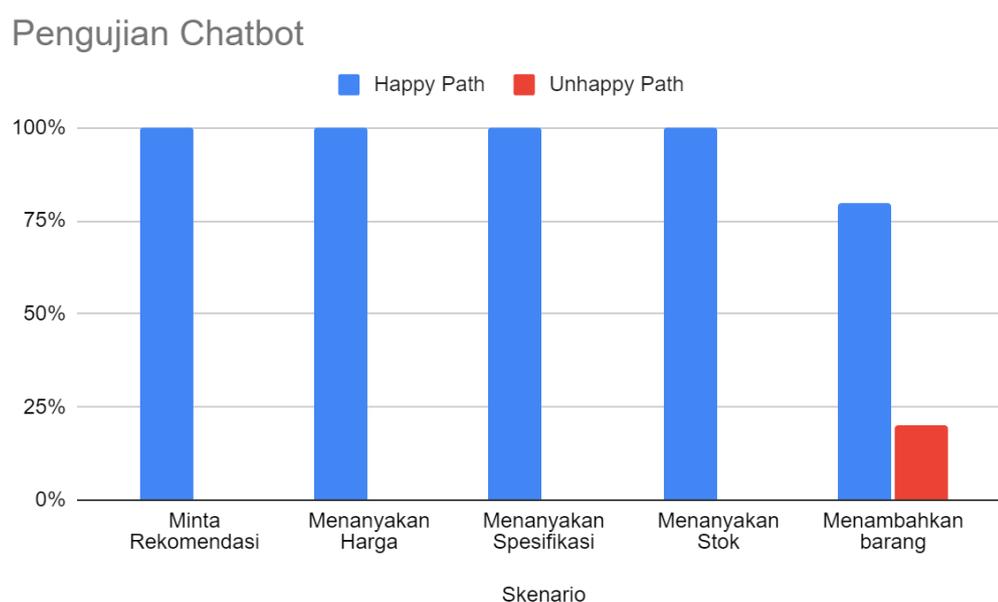
Tabel V - 3. Hasil Evaluasi *Chatbot*

Responden	Skenario									
	Minta Rekomendasi		Menanyakan Harga		Menanyakan Spesifikasi		Menanyakan Stok		Menambahkan Barang	
	<i>Happy Path</i>	<i>Unhappy Path</i>	<i>Happy Path</i>	<i>Unhappy Path</i>	<i>Happy Path</i>	<i>Unhappy Path</i>	<i>Happy Path</i>	<i>Unhappy Path</i>	<i>Happy Path</i>	<i>Unhappy Path</i>
Responden 1	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 2	Blue		Blue		Blue		Blue			Red
Responden 3	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 4	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 5	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 6	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 7	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 8	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Responden 9	Blue		Blue		Blue		Blue			Red
Responden 10	Blue		Blue		Blue		Blue		Blue	
Rata – Rata	100%		100%		100%		100%		80%	

Dari hasil pengujian, pada Tabel V - 2 menunjukkan bahwa rata-rata *user* bisa mencapai kondisi *happy path* pada setiap skenario. Namun pada skenario Menambahkan barang yang merupakan kondisi dimana *user* membeli atau melakukan pemesanan barang, terdapat *user* yang tidak sesuai dengan skenario yang diharapkan yang disebut juga dengan *unhappy path*.

5.4 Analisis Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil evaluasi *chatbot* yang telah dilakukan, perbandingan persentase *happy path* untuk setiap skenario dapat dilihat pada Gambar V – 6.



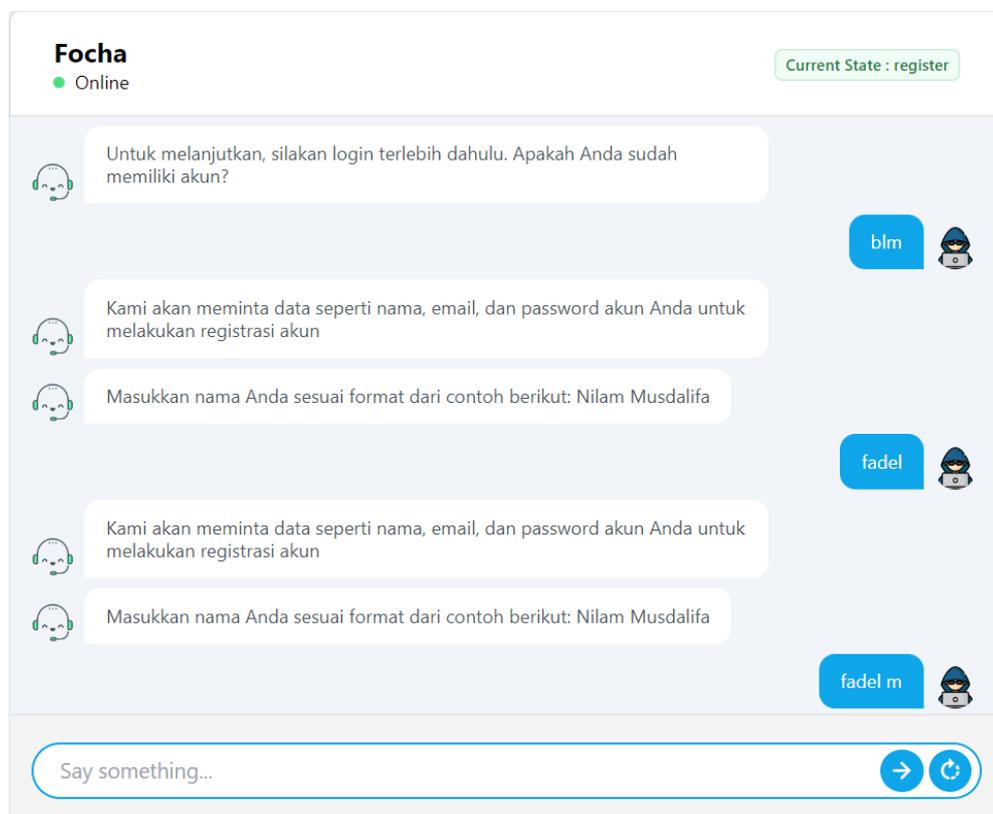
Gambar V - 1. Grafik Evaluasi *Chatbot*

Pada Gambar V - 1, dapat dilihat seberapa baik persentase performansi atau kinerja *chatbot* yang telah dibangun dalam merespons dan memberikan informasi

kepada *user*. Berikut kalkulasi akurasi dari *Finite State Machine (FSM) Chatbot* secara keseluruhan.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 80\%}{5} \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kalkulasi dari akurasi FSM *chatbot* diatas, dapat disimpulkan bahwa *chatbot dialogue history handling* yang dibangun dengan menggunakan metode FSM sudah baik, karena rata-rata *user* mencapai kondisi *happy path*, dimana masukan *user* sesuai dengan skenario yang diharapkan. Namun dari hasil pengujian, terdapat dua *user* yang tidak sesuai dengan skenario yang diharapkan pada skenario Menambahkan Barang.



Gambar V - 2. Dialog *Unhappy Path*

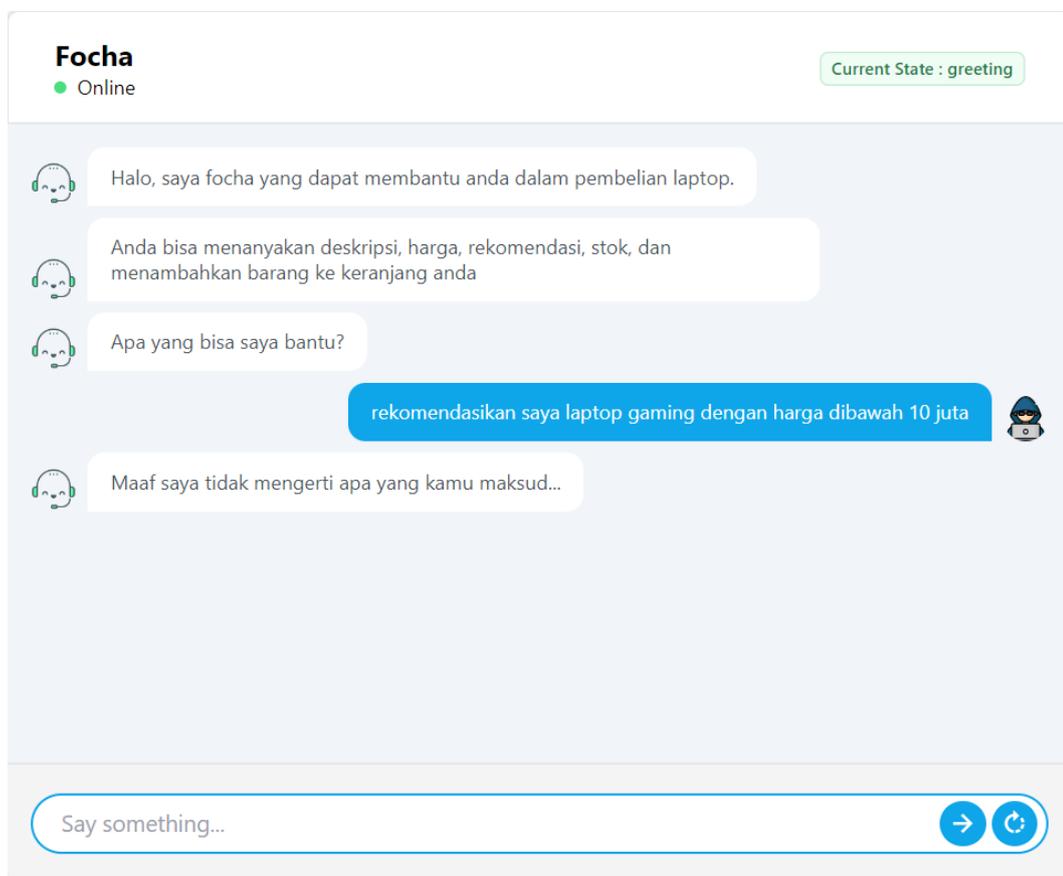
Pada Gambar V - 7, *user* sedang melakukan registrasi akun untuk menambahkan barang. Masukan *user* tidak sesuai dengan format yang diminta *chatbot* sehingga *chatbot* mengeluarkan respons yang sama. Namun tidak bisa disimpulkan bahwa ini kesalahan sistem. Percakapan diatas sudah sesuai dengan alur FSM yang telah dibuat, namun faktor yang mungkin bisa menyebabkan *user* keliru adalah *copywriting* dari *chatbot* yang kurang mudah dipahami.

Selama pengujian dilakukan, ada beberapa kasus dimana *chatbot* tidak memberikan respons yang sesuai. Hal ini kebanyakan disebabkan oleh kesalahan *intent detector* atau proses mendeteksi *intent* dari masukan *user*. Dalam deteksi *intent* dilakukan perhitungan *confidence score* untuk menghitung tingkat kepastian dari *intent* yang dideteksi. *Confidence score* menggunakan *threshold* dengan nilai 0.5 sebagai tolak ukur validasi *intent*. Nilai *confidence score* yang kurang dari 0.5, akan terdeteksi sebagai *intent unknown* yang dapat dilihat pada Tabel V - 4.

Tabel V - 4. Dialog *User*

No	Masukan <i>User</i>	<i>Intent</i> yang terdeteksi sistem	<i>Intent</i> yang benar
1.	laptop apple tersedia ga?	unknown	tanya_stok
2.	laptop asus ada?	unknown	tanya_stok
3.	sudah cukup	unknown	tolak
4.	rekomendasi sns	unknown	tanya_rekomendasi
5.	rekomendasikan saya laptop gaming dengan harga dibawah 10 juta	unknown	tanya_rekomendasi
6.	spesifikasi laptop sns	unknown	tanya_spesifikasi

Chatbot berbasis FSM yang telah dibangun sangat bergantung pada *intent*, dikarenakan dalam perancangan FSM yang telah dibuat *intent* berperan penting sebagai transisi untuk dapat berpindah ke *state* yang lain. Oleh karena itu, jika *intent* yang dideteksi tidak tepat, maka respons dari *chatbot* juga tidak akan akurat. Berikut salah satu contoh dialog *user* dengan *chatbot* dimana responsnya tidak sesuai.



Gambar V - 3. Dialog Respons Tidak Sesuai

Berdasarkan Gambar V - 8, respons bot tidak sesuai dengan masukan *user* dikarenakan ada kesalahan dalam *intent detector*. *Intent* yang terdeteksi adalah *unknown*, sedangkan seharusnya *intent* yang terdeteksi adalah *tanya_rekomendasi*.

Kesalahan dalam *intent detector* ini disebabkan karena dataset *intent* yang digunakan dalam penelitian ini kurang bervariasi dan tidak mencakup semua kemungkinan masukan *user* atau yang disebut dengan *utterances* pada setiap *intent*.

5.5 Kesimpulan

Pengujian menggunakan kerangka *Happy Path* untuk *chatbot* berbasis FSM telah berhasil dilakukan pada bab ini. Pada penelitian ini, akurasi yang diperoleh sangat baik yaitu 96%, dimana rata-rata *user* sesuai dengan skenario yang diharapkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

6.2 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan telah dijelaskan pada bab I sampai bab V, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. *Dialogue History Handling* pada *E-commerce Chatbot* berbasis *Finite State Machine* (FSM) berhasil dikembangkan.
2. Secara keseluruhan *chatbot* FSM sudah sangat baik dimana akurasi dari *chatbot* mencapai 96% dan dapat merespons pengguna sesuai dengan skenario yang telah dibuat.
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, terdapat kekurangan dan kelebihan dari metode *Finite State Machine* (FSM). Kekurangannya adalah FSM tidak fleksibel karena hanya berdasarkan kondisi tertentu dan transisi yang sudah ditetapkan. Oleh karena itu, FSM sulit mengatasi situasi ketika terdapat kondisi atau transisi yang tidak ada dalam rancangan FSM. Sedangkan kelebihan dari FSM adalah memiliki struktur yang terorganisir sehingga mudah dipahami, dan secara jelas menggambarkan logika dari sistem yang telah dibuat.

6.3 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan:

1. Menambahkan contoh kalimat (*uttercances*) pada dataset *intent* yang lebih bervariasi dan dapat mencakup semua kemungkinan masukan *user* sehingga respons *chatbot* semakin akurat dan memberikan pengalaman yang baik bagi *user* dalam menggunakan *e-commerce chatbot* yang telah dibangun.
2. Mempertimbangkan penulisan teks yang efektif dan menarik untuk membangun interaksi positif dengan pengguna yang mudah dipahami agar pengguna tidak keliru.

DAFTAR PUSTAKA

- Ait-Mlouk, A., & Jiang, L. (2020). KBot: A Knowledge Graph Based *Chatbot* for Natural Language Understanding over Linked Data. *IEEE Access*, 8, 149220–149230. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3016142>
- Anwar, A. (2014). A Review of RUP (Rational Unified Process). *International Journal of Software Engineering*, 5(2), 8–24. <http://www.cscjournals.org/library/manuscriptinfo.php?mc=IJSE-142>
- Chapman, C., & Stolee, K. T. (2016). *Exploring Regular Expression Usage and Context in Python*.
- Colace, F., De Santo, M., Pascale, F., Lemma, S., & Lombardi, M. (2017a). BotWheels: A petri net based *Chatbot* for recommending tires. *DATA 2017 - Proceedings of the 6th International Conference on Data Science, Technology and Applications, March 2018*, 350–358. <https://doi.org/10.5220/0006491903500358>
- Colace, F., De Santo, M., Pascale, F., Lemma, S., & Lombardi, M. (2017b). BotWheels: A petri net based *Chatbot* for recommending tires. *DATA 2017 - Proceedings of the 6th International Conference on Data Science, Technology and Applications*, 350–358. <https://doi.org/10.5220/0006491903500358>
- Cui, L., Huang, S., Wei, F., Tan, C., Duan, C., & Zhou, M. (2017). Superagent: A customer service *chatbot* for E-commerce websites. *ACL 2017 - 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Proceedings of System Demonstrations*, 97–102. <https://doi.org/10.18653/v1/P17-4017>
- Deeno, B. (2017). Dialogue Systems & Dialogue Management. *National Security & ISR Division Defence Science and Technology Group*. <https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/publications/documents/DST-Group-TR-3331.pdf>
- Galitsky, B. (2019). *Chatbot Components and Architectures*. In *Developing*

- Enterprise Chatbots* (pp. 13–51). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-04299-8_2
- Jakúbek, T. (2019). *Basic Conversation Elements Of Modern Assistant*. 53–54.
- Kulkarni, S. (2017). *A Survey on Named Entity Recognition for South Indian Languages*. *167*(1), 11–18.
- Larionov, G., Kaden, Z., Dureddy, H. V., Kalejaiye, G. B. T., Kale, M., Potharaju, S. P., Shah, A. P., & Rudnicky, A. I. (2018). *Tartan: A retrieval-based socialbot powered by a dynamic finite-state machine architecture*.
<http://arxiv.org/abs/1812.01260>
- Mubarok, F., Harliana, H., & Hadijah, I. (2015). Perbandingan Antara Metode RUP dan Prototype Dalam Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web. *Creative Information Technology Journal*, *2*(2), 114.
<https://doi.org/10.24076/citec.2015v2i2.42>
- Nguyen, Q. N., & Sidorova, A. (2018). Understanding *user* interactions with a *chatbot*: A self-determination theory approach. *Americas Conference on Information Systems 2018: Digital Disruption, AMCIS 2018*, 1–5.
- Papangelis, A. (2012). A comparative study of reinforcement learning techniques on dialogue management. *EACL 2012 - Proceedings of the Student Research Workshop at the 13th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, April, 22–31*.
- Rahadian, M. F., Suyatno, A., & Maharani, S. (2016). Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game “The Relationship.” *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *11*(1), 14.
<https://doi.org/10.30872/jim.v11i1.198>
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., & Reeves, M. (2017). Reshaping business with artificial intelligence: Closing the gap between ambition and action. *MIT Sloan Management Review*, *59*.

- Shelar, H., Kaur, G., Heda, N., & Agrawal, P. (2020). Named Entity Recognition Approaches and Their Comparison for Custom NER Model. *Science and Technology Libraries*, 39(3), 324–337. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2020.1759479>
- Shridhar, K., Dash, A., Sahu, A., Grund Pihlgren, G., Alonso, P., Pondenkandath, V., Kovács, G., Simistira, F., & Liwicki, M. (2019). *Subword Semantic Hashing for Intent Classification on Small Datasets*. <https://github.com/sebischair/NLU-Evaluation-Corpora>
- Soğancıoğlu, G., Çekiç, T., Köroğlu, B., Basmacı, M., & Ağin, O. (2017). *Dialog Management for Credit Card Selling via Finite State Machine Using Sentiment Classification in Turkish Language*. *c*, 38–43. http://72.52.166.99/index.php?view=article&articleid=intelli_2017_2_30_60066
- Tanmay, T., Bhardwaj, A., Sharma, S., & Tanmay, T. (2021). *E-Health Bot to change the Face of Medicare*.
- Yi, S., & Jung, K. (2017). *A Chatbot by Combining Finite State Machine, Information Retrieval, and Bot-Initiative Strategy*. https://github.com/Marsan-Ma/chat_corpus

LAMPIRAN

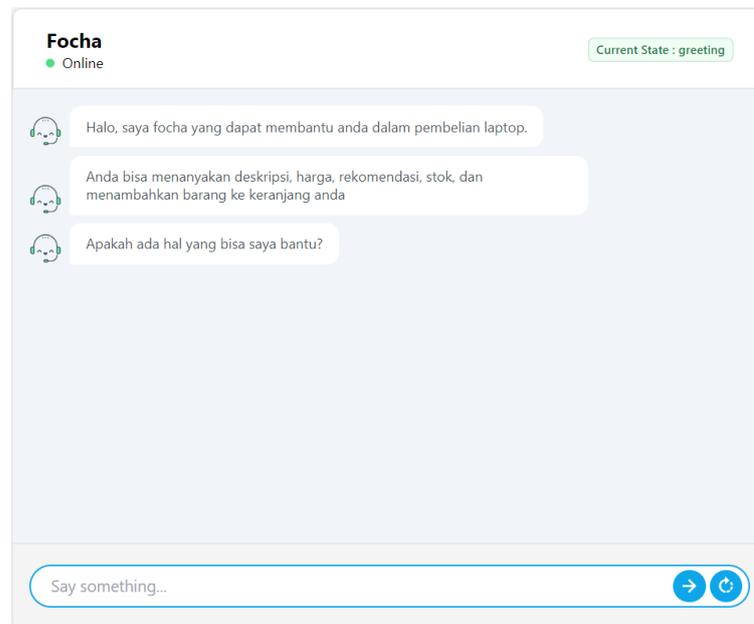
Lampiran 1. Kode Program

Berikut adalah *link* kode program dari penelitian yang telah dilakukan.

<https://github.com/nilammusdalifa/fsm-chatbot>

Lampiran 2. *User Guide* Program

Chatbot berbasis FSM yang dikembangkan memiliki 5 fitur, yaitu memberi informasi terkait rekomendasi, harga, spesifikasi laptop, dan dapat melakukan pemesanan laptop yang ditampilkan melalui sebuah *website*. Tampilan Utama program dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.

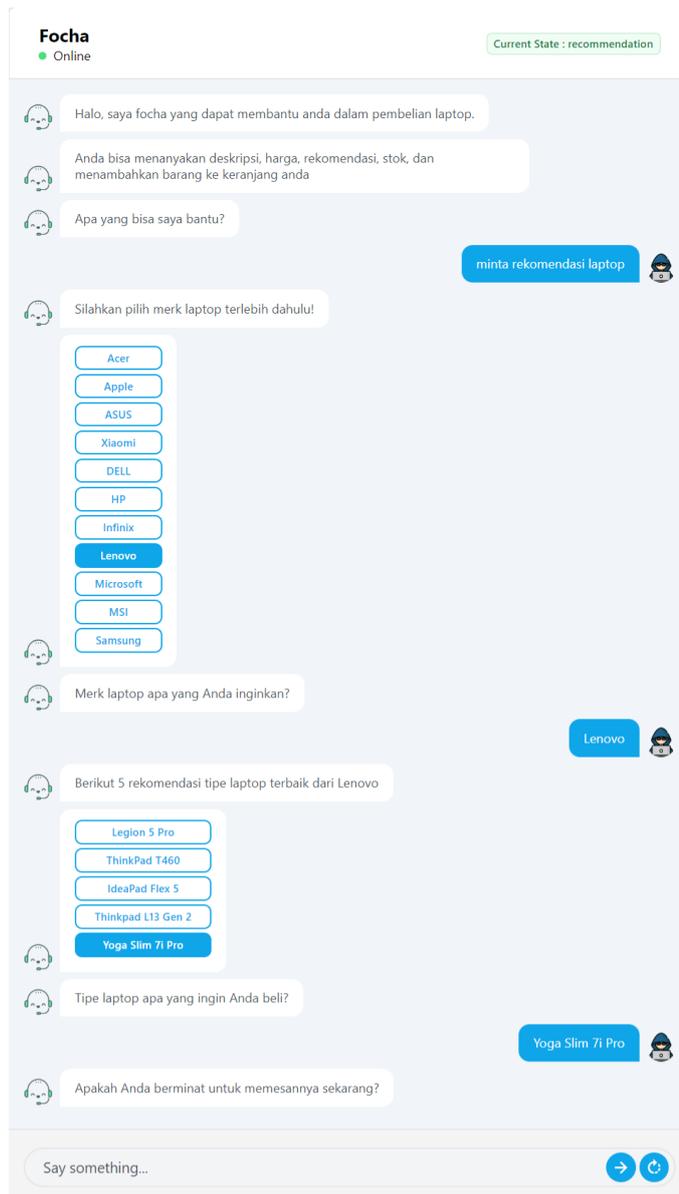


Panduan penggunaan *chatbot*:

- 1) Ketika *website chatbot* telah dibuka, pengguna dapat memasukkan pertanyaan mengenai laptop seperti menanyakan harga, spesifikasi, stok, dan meminta rekomendasi serta melakukan pemesanan laptop.
- 2) Kemudian bot akan menampilkan respons yang sesuai dengan permintaan pengguna.

Berikut contoh penggunaan *chatbot* untuk setiap fitur yang ada dalam *chatbot* berbasis FSM yang telah dikembangkan.

1) Minta Rekomendasi Laptop



2) Menanyakan Harga Laptop

Focha
● Online Current State : ask_price

Halo, saya focha yang dapat membantu anda dalam pembelian laptop.

Anda bisa menanyakan deskripsi, harga, rekomendasi, stok, dan menambahkan barang ke keranjang anda

Apa yang bisa saya bantu?

berapa harga laptop lenovo

Silahkan pilih tipe laptop Lenovo terlebih dahulu!

- IdeaPad Slim 3 14ALC6
- IdeaPad Slim 5 Pro
- IdeaPad Flex 5
- Yoga Slim 7i Pro
- Legion 5 Pro
- ThinkPad T460**
- ThinkBook 14s
- Ideapad L340
- ThinkPad Yoga 11e

Tipe laptop apa yang Anda cari?

ThinkPad T460

Harga laptop Lenovo Thinkpad t460 adalah Rp. 15,299,000.

Apakah Anda tertarik?

Say something... → ↺

3) Menanyakan Spesifikasi Laptop

Focha
● Online Current State : ask_specification

Halo, saya focha yang dapat membantu anda dalam pembelian laptop.

Anda bisa menanyakan deskripsi, harga, rekomendasi, stok, dan menambahkan barang ke keranjang anda

Apa yang bisa saya bantu?

spek laptop asus vivobook pro 15 

Spesifikasi Laptop Asus Vivobook Pro 15

Prosesor	: Intel Core i7
RAM	: 8GB
Penyimpanan	: SSD 512GB
Ukuran Layar	: 15.6inch

Apakah Anda berminat memesannya sekarang?

Say something...  

4) Menanyakan Stok Laptop

Focha
● Online Current State : ask_stock

Halo, saya focha yang dapat membantu anda dalam pembelian laptop.

Anda bisa menanyakan deskripsi, harga, rekomendasi, stok, dan menambahkan barang ke keranjang anda

Apa yang bisa saya bantu?

asus ada ga?

Tentu! Ada banyak pilihan untuk laptop Asus

- VivoBook X540YA
- TUF Gaming FX505DY
- ZenBook 13
- ROG Zephyrus G14
- ROG Strix Scar 17
- Transformer Book
- TUF Gaming F15**
- Vivobook Pro 15
- ROG Strix GL553VD
- VivoBook 14 A416JA

Apa tipe laptop yang Anda cari?

TUF Gaming F15

Stok untuk laptop Asus Tuf gaming f15 ada 475 unit

Apakah Anda tertarik?

Say something... → ↺

5) Menambahkan Barang atau Melakukan Pemesanan Laptop

Focha Online Current State : exit

Halo, saya focha yang dapat membantu anda dalam pembelian laptop.

Anda bisa menanyakan deskripsi, harga, rekomendasi, stok, dan menambahkan barang ke keranjang anda

Apa yang bisa saya bantu?

mau beli laptop asus rog strik scar 17

Berapa jumlah laptop yang ingin Anda beli?

Masukkan format angka, contoh : 1/2/3.

Untuk melanjutkan, silakan login terlebih dahulu. Apakah Anda sudah memiliki akun?

Kami akan meminta data seperti nama, email, dan password akun Anda untuk melakukan registrasi akun

Masukkan nama Anda sesuai format dari contoh berikut: Nilam Musdalifa

Contoh Nama

Masukkan email Anda

Contoh: nilam@mail.com

Masukkan password

Masukkan informasi berupa alamat email & password untuk melakukan login

Pastikan email Anda sesuai dengan format seperti pada contoh yang diberikan! Contoh: nilam@mail.com

Masukkan email Anda

Masukkan password Anda

Berikut rincian pesanan Anda

Nerk	: ASUS
Tipe	: ROG STRIX SCAR 17
Harga	: Rp. 59,999,000
Jumlah	: 3
Total	: Rp. 179,997,000

Apakah Anda ingin melanjutkan pembelian laptop?

Pemesanan anda berhasil diproses. Berikut nota pembayaran anda

Nota Pembayaran

Nomor Pembelian: 153
Tanggal: 2023-07-26
Status: Pending
Email Pembeli: nama@mail.com

Id Produk	26
Produk	Asus Rog strik scar 17
Jumlah	3
Harga	Rp. 59.999.000
Total	Rp. 179.997.000

Terimakasih telah melakukan pemesanan!

Apakah Anda ingin membeli laptop lain?

Apa yang bisa saya bantu?

Anda bisa menanyakan harga, stok, spesifikasi, menambahkan barang, dan meminta rekomendasi laptop

Terima kasih telah menggunakan layanan chatbot ecommerce kami :)

Jika Anda memiliki pertanyaan lain di masa depan, jangan ragu untuk kembali lagi. Semoga harimu menyenangkan!

Say something...

Lampiran 3. Data Merk dan Tipe Laptop dalam Bentuk *file* yaml

ENTITAS:

- MERK: lenovo

TIPE:

- thinkpad l13 gen 2
- ideapad slim 3 14alc6
- ideapad slim 5 pro
- ideapad flex 5
- yoga slim 7i pro
- legion 5 pro
- thinkpad t460
- thinkbook 14s
- ideapad l340
- thinkpad yoga 11e

- MERK: asus

TIPE:

- tuf gaming fx505dy
- vivobook x540ya
- zenbook 13
- rog zephyrus g14
- rog strix scar 17
- transformer book
- tuf gaming f15
- vivobook pro 15
- rog strix gl553vd
- vivobook 14 a416ja

- MERK: microsoft

TIPE:

- surface pro 7
 - surface go 2
 - surface go
 - surface pro X
 - surface pro 6
 - surface pro 3
 - surface book 2
 - surface pro 4
 - surface pro 8
 - surface 3
- MERK: dell

TIPE:

- latitude e6230
 - xps 9350
 - xps 13
 - latitude 3410
 - alienware m15 r5
 - xps 13 9310
 - alienware x14
 - inspiron 5425
 - vostro 3420
 - inspiron 15 3511
- MERK: hp

TIPE:

- pavilion x360
- pavilion 15

- notebook 14s-dk0073au
- elitebook 820 g2
- notebook 14-am016tx
- elitebook 8460p
- 14s-cf1051tu
- pavilion x360
- victus 16
- envy 13
- MERK: acer

TIPE:

- aspire 3 a315-42
- aspire es1-432
- spin 1 sp111-33
- aspire es1-132
- aspire 3 a314-32
- aspire z3-451
- aspire 3 a315-41
- spin 3 sp314-51
- aspire 3 a314-21
- aspire e5-473g
- MERK: apple

TIPE:

- macbook pro 13 inch 2018
- macbook pro 16-inch 2019
- macbook air 2020
- macbook air m1 2020
- macbook air 13-inch

- macbook air m2 2022
- macbook pro 13inch 2017
- macbook pro 13-inch 2020
- macbook pro m1 13 inch 2020

- MERK: xiaomi

TIPE:

- redmibook 13 r
- redmibook 14
- redmibook 15
- mi notebook air
- elitebook folio g1
- xiao gang
- notebook pro
- redmibook pro 15
- mi notebook 14
- redmibook pro 14

- MERK: msi

TIPE:

- katana gf66
- gl638rd
- titan gt77
- alpha 15
- modern b11mo
- modern 14 c12m
- ge76 raider
- prestige 14
- modern 14 b5m

- crosshair 15
- MERK: infinix

TIPE:

- inbook x1
- inbook x1 pro
- inbook x2
- itel able 1
- itel epic 1
- MERK: samsung

TIPE:

- chromebook 4
- galaxy book 2 pro 360
- galaxy book flex 2
- galaxy book pro
- ativ ultrabook

Lampiran 4. Dataset Laptop

id	merk	tipe	prosesor	ram	penyimpanan	layar	stok	harga	keterangan
1	Acer	Aspire 3 A315-42	Intel Core 4 Quad	8GB	SSD 512GB	15.6inch	0	5699000	Mau beli laptop? Acer Aspire 3 A315-42 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.9kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire 3 A315-42 yang termurah mulai dari IDR5699000 melalui iPrice Indonesia.
2	Acer	Aspire ES1-432	Celeron Quad Core N3450	4GB	HDD 500GB	14inch	419	4350000	Acer Aspire ES1-432 hadir dengan layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Memiliki berat 1.9kg, netbook ini dibekali baterai berdaya tahan 4.5h untuk performa yang maksimal. Harga laptop Acer Aspire ES1-432 yang termurah bisa kamu dapatkan di iPrice mulai dari IDR4350000.
3	Acer	Spin 1 SP111-33	Intel Celeron	4GB	SATA 500GB	11.6inch	429	3990000	Acer Spin 1 SP111-33 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.35kg. Hadir dengan layar 11.6inch dan resolusi 1366 x 768pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SATA dan sejumlah spesifikasi mumpuni lainnya. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga Acer

									Spin 1 SP111-33 yang termurah mulai dari IDR3990000 via iPrice. Selengkapnya
4	Acer	Aspire ES1-132	Intel ⁱ _{1/2} Celeron ⁱ _{1/2}	4GB	SATA 500GB	11.6inch	435	2850000	Mau beli laptop? Acer Aspire ES1-132 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.25kg ini memiliki layar 11.6inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SATA yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire ES1-132 yang termurah mulai dari IDR2850000 melalui iPrice Indonesia.
5	Acer	Aspire 3 A314-32	Intel Core 2 Duo	4GB	SSD 256GB	14inch	445	3150000	Mau beli laptop? Acer Aspire 3 A314-32 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.65kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire 3 A314-32 yang termurah mulai dari IDR3150000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
6	Acer	Aspire Z3-451	AMD A10	4GB	HDD 1000GB	14inch	459	4150000	Mau beli laptop? Acer Aspire Z3-451 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.5kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi

									dengan tipe penyimpanan HDD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire Z3-451 yang termurah mulai dari IDR4150000 melalui iPrice Indonesia.
7	Acer	Aspire 3 A315-41	AMD Ryzen	8GB	SSD 256GB	15.6inch	478	7599000	Mau beli laptop? Acer Aspire 3 A315-41 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.1kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire 3 A315-41 yang termurah mulai dari IDR7599000 melalui iPrice Indonesia.
8	Acer	Spin 3 SP314-51	Intel Core i5	8GB	SATA 256GB	14inch	480	5999000	Acer Spin 3 SP314-51 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.7kg. Hadir dengan layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SATA dan sejumlah spesifikasi mumpuni lainnya. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga Acer Spin 3 SP314-51 yang termurah mulai dari IDR5999000 via iPrice.
9	Acer	Aspire 3 A314-21	Intel Core 2 Duo	4GB	SSD 128GB	14inch	488	5399000	Mau beli laptop? Acer Aspire 3 A314-21 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat

									1.65kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire 3 A314-21 yang termurah mulai dari IDR5399000 melalui iPrice Indonesia.
10	Acer	Aspire E5-473G	Intel Core i5	2GB	Hybrid 500GB	14inch	506	2900000	Mau beli laptop? Acer Aspire E5-473G bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan Hybrid yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Acer Aspire E5-473G yang termurah mulai dari IDR3200000 melalui iPrice Indonesia.
11	Apple	Macbook Air M1 2020	Apple M1	8GB	SSD 256GB	13.3inch	443	12206000	Mau beli laptop? Apple Macbook Air M1 2020 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.3kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 2560 x 1600pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple Macbook Air M1 2020 yang termurah mulai

									dari IDR12206000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
12	Apple	MacBook Air 13-inch	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	13.3inch	476	12498000	Mau beli laptop? Apple MacBook Air 13-inch bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.35kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 1440 x 900pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple MacBook Air 13-inch yang termurah mulai dari IDR12498000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
13	Apple	MacBook Air M2 2022	Apple M2	8GB	SSD 256GB	13.6inch	484	16460000	Mau beli laptop? Apple MacBook Air M2 2022 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.24kg ini memiliki layar 13.6inch dan resolusi 2560 x 1664pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple MacBook Air M2 2022 yang termurah mulai dari IDR16480000 melalui iPrice Indonesia.
14	Apple	MacBook Pro 13inch 2017	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	13.3inch	486	13500000	Laptop Apple MacBook Pro 13inch 2017 adalah ultrabook dengan bobot 1.37kg, tipe penyimpanan SSD dan layar 13.3inch beresolusi 2560 x 1600pixels. Tertarik beli?

									Dapatkan penawaran harga Apple MacBook Pro 13inch 2017 yang termurah mulai dari IDR13500000 melalui iPrice.
15	Apple	Macbook Pro 13-inch 2020	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	13.3inch	487	16225000	Mau beli laptop? Apple Macbook Pro 13-inch 2020 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.4kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 1680 x 1050pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple Macbook Pro 13-inch 2020 yang termurah mulai dari IDR16225000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
16	Apple	Macbook Pro M1 13 Inch 2020	Apple M1	8GB	SSD 512GB	13inch	500	15450000	Mau beli laptop? Apple Macbook Pro M1 13 Inch 2020 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.4kg ini memiliki layar 13inch dan resolusi 2560 x 1600pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple Macbook Pro M1 13 Inch 2020 yang termurah mulai dari IDR15450000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
17	Apple	Macbook Air 2020	Intel Core i3	8GB	SSD 256GB	13.3inch	400	14944000	Mau beli laptop? Apple Macbook Air 2020 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat

									1.29kg ini memiliki layar 13.3" dan resolusi 2560 x 1600pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
18	Apple	MacBook Pro 16-inch 2019	Intel Core i9	16GB	SSD 1000GB	16inch	350	23565000	Mau beli laptop? Apple MacBook Pro 16-inch 2019 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2kg ini memiliki layar 16" dan resolusi 3072 x 1920pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari
19	Apple	MacBook Pro 13 Inch 2018	Intel Core i9	8GB	SSD 256GB	13.3inch	250	11950000	Mau beli laptop? Apple MacBook Pro 13 Inch 2018 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.37kg ini memiliki layar 13.3" dan resolusi 2560 x 1600pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
20	Apple	MacBook Air M2 2022	Apple M2	8GB	SSD 256GB	13.6inch	700	16325000	Mau beli laptop? Apple MacBook Air M2 2022 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.24kg ini memiliki layar 13.6" dan resolusi 2560 x 1664pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
21	ASUS	VivoBook X540YA	AMD E-Series	4GB	HDD , SDD 1000GB	15inch	414	3700000	ASUS VivoBook X540YA hadir dengan layar 15inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Memiliki berat 2kg, netbook ini dibekali baterai berdaya tahan 33h untuk performa yang maksimal. Harga laptop ASUS

									VivoBook X540YA yang termurah bisa kamu dapatkan di iPrice mulai dari IDR3700000. Selengkapnya
22	Xiaomi	RedmiBook Pro 14	Intel Core i5	16GB	SSD 512GB	14inch	424	17804600	Tidak ada keterangan
23	ASUS	TUF Gaming FX505DY	AMD Ryzen 5	4GB	HDD 1000GB	15.6inch	424	9999000	ASUS TUF Gaming FX505DY merupakan laptop gaming dengan ukuran layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Laptop ASUS ini juga didukung dengan daya tahan baterai 5h. Tertarik beli? Dapatkan harga ASUS TUF Gaming FX505DY yang termurah yakni IDR9999000 via iPrice. Selengkapnya
24	ASUS	ZenBook 13	AMD Ryzen	8GB	SSD 512GB	13.3inch	428	8999000	Mau beli laptop? ASUS ZenBook 13 OLED bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.14kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga ASUS ZenBook 13 OLED yang termurah mulai dari IDR8999000 melalui iPrice Indonesia.
25	ASUS	ROG Zephyrus G14	AMD Ryzen 7	16GB	SSD 1000GB	14inch	453	20499000	ASUS ROG Zephyrus G14 GA401 merupakan laptop gaming dengan ukuran layar 14inch dan resolusi 2560 x 1440pixels. Laptop ini ditenagai oleh daya tahan baterai

									11h dan RAM 16GB untuk performa gaming yang makin sempurna. Dapatkan harga ASUS ROG Zephyrus G14 GA401 yang termurah yakni IDR20499000 via iPrice.
26	ASUS	ROG Strix Scar 17	12th Gen Intel Core i9-12900H	16GB	SSD 2000GB	17.3inch	466	59999000	ASUS ROG Strix Scar 17 (2022) G733ZX-I98RC6T-O merupakan laptop gaming dengan ukuran layar 17.3inch dan resolusi 2560 x 1440pixels. Laptop ASUS ini juga didukung dengan daya tahan baterai 90h. Tertarik beli? Dapatkan harga ASUS ROG Strix Scar 17 (2022) G733ZX-I98RC6T-O yang termurah yakni IDR59999000 via iPrice.
27	ASUS	Transformer Book	Intel Atom	2GB	eMMC 64GB	10.1inch	468	3199000	ASUS Transformer Book T101HA hadir dengan layar 10.1inch dan resolusi 1280 x 800pixels. Memiliki berat 0.58kg, netbook ini dibekali baterai berdaya tahan 11h untuk performa yang maksimal. Harga laptop ASUS Transformer Book T101HA yang termurah bisa kamu dapatkan di iPrice mulai dari IDR3199000.
28	ASUS	TUF Gaming F15	Intel Core i7-11800H	16GB	SSD 512GB	15.6inch	475	14799000	ASUS TUF Gaming F15 merupakan laptop gaming dengan ukuran layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Laptop ini ditenagai oleh daya tahan baterai 12h dan RAM 16GB untuk performa gaming yang

									makin sempurna. Dapatkan harga ASUS TUF Gaming F15 yang termurah yakni IDR14799000 via iPrice.
29	ASUS	Vivobook Pro 15	Intel Core i7	8GB	SSD 512GB	15.6inch	481	13029000	Mau beli laptop? ASUS Vivobook Pro 15 OLED bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.65kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga ASUS Vivobook Pro 15 OLED yang termurah mulai dari IDR13029000 melalui iPrice Indonesia.
30	ASUS	ROG Strix GL553VD	Intel Core i5	8GB	HDD 1000GB	15.6inch	483	14875000	Mau beli laptop? Apple Macbook Pro 13-inch 2020 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.4kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 1680 x 1050pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Apple Macbook Pro 13-inch 2020 yang termurah mulai dari IDR16225000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
31	ASUS	VivoBook 14 A416JA	Intel Core i5	4GB	SSD 512GB	14inch	250	5699000	Mau beli laptop? Asus VivoBook 14 A416JA bisa jadi pilihannya. Laptop dengan

									berat 1.5kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
32	DELL	Latitude E6230	Intel Core i5	4GB	SSD 256GB	12inch	452	1852200	Mau beli laptop? DELL Latitude E6230 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.38kg ini memiliki layar 12inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga DELL Latitude E6230 yang termurah mulai dari IDR1852200 melalui iPrice Indonesia.
33	DELL	XPS 9350	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	13inch	496	5149000	Mau beli laptop? DELL XPS 9350 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.29kg ini memiliki layar 13inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga DELL XPS 9350 yang termurah mulai dari IDR5149000 melalui iPrice Indonesia.
34	DELL	XPS 13	Intel Core i7	8GB	SSD 512GB	13.3inch	499	7500000	Simak ulasan lengkap mengenai laptop Dell XPS 13 yang hadir di iprice Indonesia hanya di bawah ini. Selengkapnya

35	DELL	Latitude 3410	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	13.3inch	526	6699000	laptop Dell XPS 13 hadir dengan ukuran layar 13.3 inci yang didukung dengan layar beresolusi hingga 3200x1800 piksel. Menariknya, laptop Dell XPS 13 ini hadir dengan teknologi layar sentuh yang juga didukung dengan teknologi IGZO. Selain itu, laptop Dell XPS 13 pun dilengkapi dengan webca yang hadir dengan teknologi widescreen HD dengan resolusi 720 piksel yang juga dilengkapi dengan dual array digital microphones.
36	DELL	Alienware M15 R5	AMD Ryzen 7 5800H	16GB	HDD 1TB	15.6inch	981	19399000	Mau beli laptop? Dell Alienware M15 R5 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.69kg ini memiliki layar 15.6" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
37	DELL	XPS 13 9310	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	13.3inch	422	19999000	Mau beli laptop? Dell XPS 13 9310 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.27kg ini memiliki layar 13.4" dan resolusi 3840 x 2400pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 16GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
38	DELL	Alienware x14	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	14inch	123	19799000	Mau beli laptop? Dell Alienware x14 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.84kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x

									1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 16GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
39	DELL	Inspiron 5425	AMD Ryzen 7	8GB	SSD 512GB	14inch	532	7390000	Mau beli laptop? Dell Inspiron 14-inch 5425 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.54kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920x1200pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
40	DELL	Vostro 3420	Intel Core i5	16GB	SSD 512GB	14inch	321	7789000	Mau beli laptop? Dell Vostro 3420 14-inch bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.52kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 16GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
41	DELL	Inspiron 15 3511	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	15.6inch	732	9154000	Mau beli laptop? Dell Inspiron 15 3511 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.85kg ini memiliki layar 15.6" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
42	HP	Pavilion x360	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	11inch	430	9299000	HP Pavilion x360 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.4kg. Hadir dengan layar

									11 inch dan resolusi 1366 x 768pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SSD berkapasitas 512GB dan RAM 8GB. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga HP Pavilion x360 yang termurah mulai dari IDR9299000 via iPrice.
43	HP	Pavilion 15	Intel Core i7	4GB	SSD 512GB	15.6inch	431	8349000	Mau beli laptop? HP Pavilion 15 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.2kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga HP Pavilion 15 yang termurah mulai dari IDR8349000 melalui iPrice Indonesia.
44	HP	Notebook 14s-dk0073au	AMD A4	4GB	SSD 1000GB	14inch	441	3550000	Mau beli laptop? HP Notebook 14s-dk0073au bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.47kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga HP Notebook 14s-dk0073au yang termurah

									mulai dari IDR3550000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
45	HP	EliteBook 820 G2	Intel Core i7	8GB	SSD 500GB	12.5inch	455	7850000	Mau beli laptop? HP EliteBook 820 G2 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.34kg ini memiliki layar 12.5inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga HP EliteBook 820 G2 yang termurah mulai dari IDR7850000 melalui iPrice Indonesia.
46	HP	Notebook 14-AM016TX	Intel Core i5	4GB	SATA 500GB	14inch	472	4499000	Laptop HP Notebook 14-AM016TX adalah ultrabook dengan bobot 1.94kg, tipe penyimpanan SATA dan layar 14inch beresolusi 1366 x 768pixels. Tertarik beli? Dapatkan penawaran harga HP Notebook 14-AM016TX yang termurah mulai dari IDR4499000 melalui iPrice.
47	HP	Elitebook 8460p	Intel Core i5	4GB	HDD 320GB	14inch	473	3400000	Mau beli laptop? HP Elitebook 8460p bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.07kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan HDD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga HP Elitebook 8460p

									yang termurah mulai dari IDR3400000 melalui iPrice Indonesia.
48	HP	14S-CF1051TU	Intel Celeron 4205U	4GB	SSD 512GB	14inch	495	4400000	Mau beli laptop? HP 14S-CF1051TU bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.43kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1366 x 788pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga HP 14S-CF1051TU yang termurah mulai dari IDR4400000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
49	HP	Pavilion x360	Intel Core i3	8GB	SSD 512GB	11inch	503	7099000	HP Pavilion x360 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.4kg. Hadir dengan layar 11inch dan resolusi 1366 x 768pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SSD berkapasitas 512GB dan RAM 8GB. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga HP Pavilion x360 yang termurah mulai dari IDR7099000 via iPrice.
50	HP	Victus 16	Intel core i7	16GB	SSD 512GB	16.1inch	300	19164000	Mau beli laptop? HP Victus 16 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.4kg ini memiliki layar 16.1" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.

51	HP	ENVY 13	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	13inch	344	9099000	Mau beli laptop? ENVY 13 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan layar 13" dan prosesor intel core i7. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
52	Infinix	INBook X1	Intel Core i3-1035G1	4GB	SSD 512GB	14inch	508	6200000	Mau beli laptop? Infinix INBook X1 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.48kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Infinix INBook X1 yang termurah mulai dari IDR6200000 melalui iPrice Indonesia.
53	Infinix	INBook X2	Intel Core i3-1035G1	8GB	SSD 512GB	14inch	512	6990000	Mau beli laptop? Infinix INBook X2 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.24kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
54	Infinix	INBook X1 Pro	Intel Core i5-1035G1	16GB	SSD 512GB	14inch	721	7332320	Mau beli laptop? Infinix INBook X1 Pro bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.48kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.

55	Infinix	Itel Able 1	Intel Celeron N3350	4GB	HDD 1TB	14inch	522	4956700	Tidak ada keterangan
56	Infinix	Itel Epic 1	Intel Celeron	4GB	SSD 256GB	14inch	444	2749000	Tidak ada keterangan
57	Lenovo	IdeaPad Slim 3 14ALC6	AMD Ryzen 3 5300	8GB	SSD 512GB	14inch	415	6199000	Mau beli laptop? Lenovo IdeaPad Slim 3 14ALC6 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.5kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo IdeaPad Slim 3 14ALC6 yang termurah mulai dari IDR6199000 melalui iPrice Indonesia.
58	Lenovo	IdeaPad Slim 5 Pro	AMD Ryzen 7 (5800H)	16GB	SSD 1000GB	14inch	436	7400000	Mau beli laptop? Lenovo IdeaPad Slim 5 Pro bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.45kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 2560 x 1440pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo IdeaPad Slim 5 Pro yang termurah mulai dari IDR7400000 melalui iPrice Indonesia.

59	Lenovo	IdeaPad Flex 5	Intel Core i7-1165G7	16GB	SSD 512GB	14inch	450	14699000	Lenovo IdeaPad Flex 5 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.6kg. Hadir dengan layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SSD berkapasitas 512GB dan RAM 16GB. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga Lenovo IdeaPad Flex 5 yang termurah mulai dari IDR14699000 via iPrice.
60	Lenovo	Yoga Slim 7i Pro	Intel Core i5-11300H	16GB	SSD 512GB	14inch	454	13899900	Lenovo Yoga Slim 7i Pro adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.45kg. Hadir dengan layar 14inch dan resolusi 2880 x 1800pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan SSD berkapasitas 512GB dan RAM 16GB. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga Lenovo Yoga Slim 7i Pro yang termurah mulai dari IDR13899900 via iPrice.
61	Lenovo	Legion 5 Pro	AMD Ryzen 7	32GB	SSD 1000GB	16inch	456	18799000	Mau beli laptop? Lenovo Legion 5 Pro bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.54kg ini memiliki layar 16inch dan resolusi 2560 x 1600pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 32GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo

									Legion 5 Pro yang termurah mulai dari IDR18799000 melalui iPrice Indonesia.
62	Lenovo	Thinkpad L13 Gen 2	Intel Core i3-1115G4	8GB	SSD 256GB	13.3inch	0	14099000	Mau beli laptop? Lenovo Thinkpad L13 Gen 2 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.38kg ini memiliki layar 13.3inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo Thinkpad L13 Gen 2 yang termurah mulai dari IDR14099000 melalui iPrice Indonesia.
63	Lenovo	ThinkPad T460	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	14inch	470	15299000	Laptop Lenovo ThinkPad T460 adalah ultrabook dengan bobot 1.7kg, tipe penyimpanan SSD dan layar 14inch beresolusi 1366 x 768pixels. Tertarik beli? Dapatkan penawaran harga Lenovo ThinkPad T460 yang termurah mulai dari IDR15299000 melalui iPrice.
64	Lenovo	ThinkBook 14s	Intel Core i7	8GB	SSD 512GB	14inch	471	9193000	Mau beli laptop? Lenovo ThinkBook 14s bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.49kg ini memiliki layar 14inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo

									ThinkBook 14s yang termurah mulai dari IDR9193000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
65	Lenovo	Ideapad L340	Intel Core i5	4GB	HDD 512GB	15.6inch	492	5678000	Mau beli laptop? Lenovo Ideapad L340 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 2.2kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan HDD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo Ideapad L340 yang termurah mulai dari IDR5678000 melalui iPrice Indonesia. Selengkapnya
66	Lenovo	ThinkPad Yoga 11e	Intel Core i5	4GB	SSD 256GB	11.6inch	494	1911000	Mau beli laptop? Lenovo ThinkPad Yoga 11e bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.5kg ini memiliki layar 11.6inch dan resolusi 1366 x 768pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi dengan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Lenovo ThinkPad Yoga 11e yang termurah mulai dari IDR1911000 melalui iPrice Indonesia.
67	Microsoft	Surface Pro 7	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	12.3inch	444	13289000	Mau beli laptop? Microsoft Surface Pro 7 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 0.77kg ini memiliki layar 12.3" dan resolusi 2736 x 1824pixels. Performanya juga

									tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
68	Microsoft	Surface Go 2	Intel Core M3	8GB	SSD 128GB	10.5inch	611	10160000	Mau beli laptop? Microsoft Surface Go 2 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 55kg ini memiliki layar 10.5" dan resolusi 1920 x 1280pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
69	Microsoft	Surface Go	Intel Pentium	8GB	SSD 128GB	10inch	200	6674000	Mau beli laptop? Microsoft Surface Go bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 0.52kg ini memiliki layar 10" dan resolusi 1800 x 1200pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
70	Microsoft	Surface Pro X	Microsoft SQ1	8GB	SSD 128GB	13inch	432	10000000	Mau beli laptop? Microsoft Surface Pro X bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 0.77kg ini memiliki layar 13" dan resolusi 2880 x 1920pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
71	Microsoft	Surface Pro 6	Intel Core i5	16GB	SSD 256GB	12.3inch	723	12928000	Microsoft Surface Pro 6 adalah table 2 in 1 yang bisa dijadikan laptop dengan additional keyboard dan pen. Dengan harga Surface Pro 6 yang cukup mahal, tentunya spesifikasi yang ditawarkan juga sepadan.
72	Microsoft	Surface Pro 3	Intel Core i5	4GB	SSD 128GB	13inch	221	4600000	Tidak ada keterangan

73	Microsoft	Surface Book 2	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	13inch	344	27499000	Tidak ada keterangan
74	Microsoft	Surface Pro 4	Intel Core M3	4GB	SSD 128GB	14inch	431	6600000	Tidak ada keterangan
75	Microsoft	Surface Pro 8	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	12.3inch	511	13700700	Tidak ada keterangan
76	Microsoft	Surface Laptop 3	Intel Core i5	8GB	SSD 256GB	13.5inch	711	8699000	Tidak ada keterangan
77	MSI	Katana GF66	Intel Core i7	4GB	SSD 512GB	15.6inch	504	11499000	MSI Katana GF66 merupakan laptop gaming dengan ukuran layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Laptop MSI ini juga didukung dengan daya tahan baterai 3h. Tertarik beli? Dapatkan harga MSI Katana GF66 yang termurah yakni IDR11499000 via iPrice.
78	MSI	Prestige 14	Intel Core i7	32GB	SSD 512GB	14inch	642	15924500	Mau beli laptop? MSI Prestige 14 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.29kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
79	MSI	Modern B11MO	Intel Core i3	8GB	SSD 512GB	14inch	11	8799000	Mau beli laptop? MSI Modern B11MO bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.3kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.

80	MSI	Modern 14 C12M	Alder Lake i7-1255U	16GB	SSD 512GB	14inch	533	11641500	Mau beli laptop? MSI Modern 14 C12M bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.4kg ini memiliki layar 14" dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 16GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari.
81	MSI	Modern 14 B5M	AMD Ryzen 5-5500U	8GB	SSD 512GB	14inch	827	9799000	Tidak ada keterangan
82	MSI	GL638RD	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	15.6inch	321	8500000	Tidak ada keterangan
83	MSI	CROSSHAIR 15	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	15.6inch	932	23999000	Tidak ada keterangan
84	MSI	Titan GT77	Intel Core i9	64GB	SSD 2TB	17.3inch	321	76999000	Tidak ada keterangan
85	MSI	Alpha 15	AMD Ryzen R7-3750H	8GB	SSD 512GB	15.6inch	332	14499000	Tidak ada keterangan
86	MSI	GE76 Raider	Intel Core i9	64GB	SSD 2TB	17.3inch	632	71999000	Tidak ada keterangan
87	Samsung	Chromebook 4	Intel Celeron Processor N4020	4GB	eMMC 32GB	11.6inch	444	1700000	Samsung Chromebook 4 adalah laptop 2-in-1 dengan bobot 1.18kg. Hadir dengan layar 11.6inch dan resolusi 1366 x 768pixels, laptop ini dilengkapi tipe penyimpanan eMMC dan sejumlah spesifikasi mumpuni

									lainnya. Tertarik memiliki? Langsung saja beli dan dapatkan penawaran harga Samsung Chromebook 4 yang termurah mulai dari IDR1700000 via iPrice. Selengkapnya
88	Samsung	Galaxy Book 2 Pro 360	Intel Core i7	8GB	SSD 512GB	13.3inch	421	17699000	Tidak ada keterangan
89	Samsung	Galaxy Book Flex 2	Intel Core i7	16GB	SSD 1TB	13.3inch	232	14318000	Tidak ada keterangan
90	Samsung	Galaxy Book Pro	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	15.6inch	422	29000000	Tidak ada keterangan
91	Samsung	ATIV UltraBook	Intel Core i7	4GB	SSD 256GB	13.3inch	522	11502000	Tidak ada keterangan
92	Xiaomi	RedmiBook 15	Intel Core i3-1115G4	8GB	SSD 256GB	15.6inch	461	4554000	Mau beli laptop? Xiaomi RedmiBook 15 bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.8kg ini memiliki layar 15.6inch dan resolusi 1920 x 1080pixels. Spesifikasinya juga dilengkapi RAM 8GB dan tipe penyimpanan SSD yang tergolong mumpuni untuk kebutuhan pemakaianmu sehari-hari. Yuk, langsung saja dapatkan harga Xiaomi RedmiBook 15 yang termurah mulai dari IDR4554000 melalui iPrice Indonesia.
93	Xiaomi	Mi Notebook Air	Intel Core M3	8GB	SSD 128GB	12.5inch	615	9900000	Mau beli laptop? Xiaomi Mi Notebook Air 12.5-inch bisa jadi pilihannya. Laptop dengan berat 1.07kg ini memiliki layar 12.5" dan resolusi 1080 x 1920pixels.

									Performanya juga tergolong mumpuni untuk mendukung pemakaian sehari-hari.
94	Xiaomi	ELITEBOOK FOLIO G1	Core M3-6y30	8GB	SSD 128GB	13inch	716	3000000	Tidak ada keterangan
95	Xiaomi	RedmiBook 14	AMD Ryzen 7	16GB	SSD 512GB	14inch	521	15645000	Tidak ada keterangan
96	Xiaomi	Xiao Gang	Intel Core i7	16GB	SSD 512GB	15.6inch	111	19399000	Tidak ada keterangan
97	Xiaomi	RedmiBook 13 R	AMD Ryzen 5	16GB	SSD 512GB	13inch	214	6700000	Tidak ada keterangan
98	Xiaomi	Notebook Pro	Intel Core i5	16GB	SSD 512GB	14inch	421	10858200	Tidak ada keterangan
99	Xiaomi	Redmibook Pro 15	Intel Core i5	16GB	SSD 512GB	15.6inch	431	14868500	Tidak ada keterangan
100	Xiaomi	Mi Notebook 14	Intel Core i5	8GB	SSD 512GB	14inch	234	8972980	Tidak ada keterangan