

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada skripsi ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan skripsi ini antara lain, yaitu :

Table 1 Penelitian Terkait

No (1)	Nama (Tahun) (2)	Judul (3)
1	S. A. Thorat and V. Jadhav, (2020)[9]	Judul: <i>A Review on Implementation Issues of Rule-based Chatbot Systems</i> Framework Chatbot: <i>Dialogflow</i> Pengembangan: Sistem berbasis facebook dan RIT_SmartChat menggunakan <i>python</i>, AIML (<i>Artificial Intelligence Markup Language</i>) Testing: Di sini sistem <i>chatbot</i> bekerja berdasarkan aturan tertentu. Namun jika pola masukan tidak sesuai dengan aturan yang telah ditentukan maka sistem <i>chatbot</i> ini tidak efisien untuk menjawab pertanyaan tersebut. Hasil: Dari perbandingan antar <i>chatbot</i> dan <i>real</i> ritme-nya, dapat disimpulkan bahwa setiap <i>framework chatbot</i> memiliki fitur uniknya masing-masing. IBM Watson lebih populer dari <i>dialogflow chatbot</i>.
2	Iman Yunar Novianti, , Valentin S Febriany, Naufal Tipasha Denyana, Awan Saputra Romadhoni, Muhammad Dany Hidayat, Muhammad Khoirul Ihsan, Zulfa Mardlotillah, Dhanu Pandhowo (2024)[10]	Judul: Penerapan Teknologi <i>Artificial Intelligence ChatBots</i> dalam Proses Belajar Mengajar untuk Mata Kuliah Sistem Operasi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Negeri Semarang di Era Industri 4.0 dan <i>Society 5.0</i> Framework Chatbot: <i>DL (Deep Learning)</i> Pengembangan: <i>AI, ChatGPT</i> Testing: <i>NLP</i> dan Pendekatan Kualitatif. Mengumpulkan informasi dari mahasiswa tentang penggunaan <i>chatbot</i> selama proses

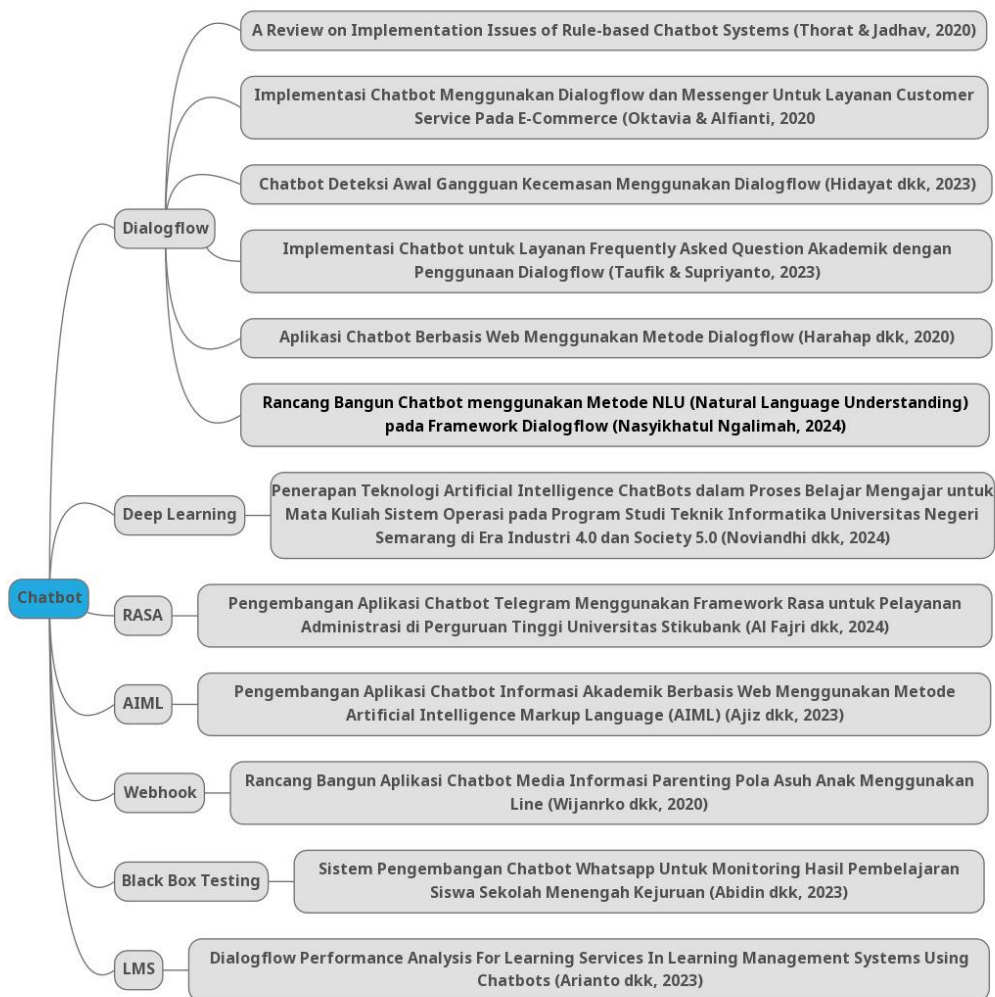
No	Nama (Tahun)	Judul
		belajar mengajar dengan metode survei efektif, memberikan pendekatan mendalam dengan studi kasus, melakukan interaksi langsung dengan pendekatan kualitatif, melakukan pendekatan ilmiah untuk menguji efektivitas secara sistematis dengan eksperimen. Hasil: Penggunaan <i>chatbot</i> memberikan dampak positif dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman materi dalam proses belajar mengajar mahasiswa TI.
3	Miftahul Rizki AL Fajri, Budi Hartono (2024)[11]	Judul: Pengembangan Aplikasi <i>Chatbot</i> Telegram Menggunakan <i>Framework</i> Rasa untuk Pelayanan Administrasi di Perguruan Tinggi Universitas Stikubank Framework Chatbot: RASA Pengembangan: Berbasis Telegram Testing: Sebagai data awal untuk aplikasi <i>chatbot</i> peneliti melakukan penelitian ini dengan cara mengambil data dari sebagian pertanyaan yang sering muncul dari mahasiswa dan calon mahasiswa ke BAAK (Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan). Dari data yang ada nantinya akan menjadi data dialog dan NLU (<i>Natural Language Understanding</i>), dimana sebanyak 213 contoh kalimat pertanyaan NLU, dan 27 untuk dialog. Hasil: Hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi <i>chatbot</i> bisa memahami pertanyaan yang dimaksud oleh pengguna dengan baik, tetapi memang masih mengalami beberapa kesalahan hasil jawaban dialog oleh <i>chatbot</i>.
4	Chaulina Alfianti Oktavia, (2020)[2]	Judul: Implementasi <i>Chatbot</i> Menggunakan <i>Dialogflow</i> dan <i>Messenger</i> Untuk Layanan Customer Service Pada E-Commerce Framework Chatbot: <i>Dialogflow</i> Pengembangan: <i>Messenger</i> Testing: Penelitian ini menggabungkan teknologi <i>agent</i>, <i>intent</i>, dan <i>training phrase</i> kemudian menghasilkan sebuah <i>bot</i> yang akan diintegrasikan di <i>platform messenger</i>.

No	Nama (Tahun)	Judul
		Hasil: Penelitian ini berhasil melakukan implementasi dan memberikan respon atas masukan <i>user</i> berdasarkan kosa kata yang disimpan di <i>training phrase</i> dalam intent menggunakan <i>dialogflow</i> dan <i>messenger</i> yang memudahkan <i>customer service</i>. Dengan penggabungan teknologi <i>agent</i>, <i>intent</i>, dan <i>training phrase</i> menghasilkan sebuah <i>bot</i> yang dapat diintegrasikan di berbagai <i>platform</i>.
5	Muhammad Fahmi Ajiz, Mohamad Faza Silmi Ramadan, Hilsa Dzalfa Mutia, Puri Dewi Yanuari (2023)[12]	Judul: Pengembangan Aplikasi <i>Chatbot</i> Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Metode <i>Artificial Intelligence Markup Language</i> (AIML) Framework Chatbot: AIML Pengembangan: Sistem berbasis <i>web</i> Testing: Peneliti melakukan proses pengembangan yang perancangan arsitektur aplikasi, pengumpulan data, dan pengolahan data menggunakan AIML. Kemudian membandingkan metode pengembangan <i>chatbot</i> dengan pendekatan lain yang telah diterapkan., serta pengujian menggunakan <i>black box testing</i>. Hasil: Untuk hasil penelitian menunjukkan aplikasi <i>chatbot</i> dapat memberikan informasi yang akurat dan tentunya <i>responsive</i>, serta meningkatkan aksesibilitas informasi di <i>web</i>.
6	Zain Ahmad Taufik, Supriyanto (2023)[13]	Judul: Implementasi <i>Chatbot</i> untuk Layanan <i>Frequently Asked Question</i> Akademik dengan Penggunaan <i>Dialogflow</i> Framework Chatbot: <i>Dialogflow</i> Pengembangan: Berbasis <i>web</i> menggunakan FAQ dengan metode <i>waterfall</i>, serta menggunakan <i>Java Script</i> dengan <i>platform node.js</i>. Testing: Peneliti melakukan penelitian dengan tahap awal analisis yaitu mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan. Kemudian merancang desain untuk alur penggunaan, antarmuka, dan <i>wireframe</i> pada aplikasi.

No	Nama (Tahun)	Judul
		Selanjutnya melakukan implementasi dan <i>testing</i> . Hasil: Pada skala UEQ hasilnya tingkat aplikasi berada diatas rata-rata, dan mendapatkan skor 1.536 (daya tarik, 1.714 (kejelasan), 1.375 (efisiensi), 1.375 (ketepatan), 1.536 (stimulasi), dan 0,964 (kebaruan).
7	Rahmat Rizki Hidayat, Muhammad Fikry, Yusra (2023)[14]	Judul: <i>Chatbot</i> Deteksi Awal Gangguan Kecemasan Menggunakan <i>Dialogflow</i> Framework Chatbot: <i>Dialogflow</i> Pengembangan: Berbasis telegram dengan <i>intent</i> dan <i>entity</i> Testing: Peneliti melakukan pengumpulan data, kemudian membentuk percakapan dan pembuatan model, selanjutnya peneliti mengimplementasi menggunakan <i>dialogflow</i> yang dapat diakses menggunakan telegram, kemudian akan dilakukan pengujian dan hasil. Hasil: Setelah dilakukan pengujian UAT oleh peneliti kepada responden memperoleh hasil sebesar 84% dan 74%, dimana responden terdiri dari mahasiswa dan psikolog.
8	Dicki Wahyudi Harahap, Liza Fitria (2020)[15]	Judul: Aplikasi <i>Chatbot</i> Berbasis Web Menggunakan Metode <i>Dialogflow</i> Framework Chatbot: <i>Dialogflow</i> Pengembangan: Berbasis <i>web</i> Testing: Peneliti merancang <i>chatbot</i> menggunakan <i>dialogflow</i> yang terdiri dari <i>agent</i> , <i>intent</i> , dan <i>phrase</i> . Hasil: Hasilnya diuji coba melalui <i>messenger</i> menunjukkan sistem <i>chatbot</i> yang dirancang dapat bekerja dengan baik dan responnya sesuai dengan baik sesuai kata kunci yang terdapat pada <i>training phrase</i> .

No	Nama (Tahun)	Judul
9	Ramadhan Wijanarko, Irawan Afrianto (2020)[16]	Judul: Rancang Bangun Aplikasi <i>Chatbot</i> Media Informasi <i>Parenting</i> Pola Asuh Anak Menggunakan <i>Line</i> Framework Chatbot: Webhook Pengembangan: Berbasis <i>Line</i> menggunakan <i>Line Messaging API</i> dan Algoritma MMR Testing: Peneliti mengumpulkan data dengan wawancara, studi literatur, kuesioner, dan observasi, kemudian melakukan analisa dan perancangan, melakukan Analisis <i>Library NLP Tools</i>, Analisis Algoritma MMR, dan melakukan perancangan <i>Use Case Diagram</i>. Hasil: Peneliti melakukan pengujian alpha dengan cara memasukkan 20 pertanyaan ke dalam sistem <i>bot</i>, dan mendapatkan nilai akurasi 72%. Pengujian beta dengan kuesioner yang diberikan kepada orang tua sebanyak 19 dan menunjukkan hasil rata-rata persentase 66,31% pada kategori “cukup setuju”.
10	Zihan Zaenal Abidin, Muhtajuddin Danny, Asep Muhidin (2023)[17]	Judul: Sistem Pengembangan <i>Chatbot</i> Whatsapp Untuk Monitoring Hasil Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Framework Chatbot: <i>Black Box Testing</i> Pengembangan: Berbasis whatsapp dan web dengan metode <i>waterfall</i> Testing: Peneliti melakukan perancangan sistem dan melakukan pengujian dengan <i>black box testing</i>, melakukan desain sistem dan perangkat lunak dan direalisasikan ke dalam bahasa <i>javascript</i> dan melakukan pengujian <i>chatbot</i> monitoring nilai siswa untuk memastikan setiap fitur berfungsi dengan baik dan sesuai. Hasil: Hasilnya, dengan adanya <i>chatbot</i> menggunakan aplikasi whatsapp dapat mempermudah siswa untuk melakukan monitoring nilai hasil ujian dengan mudah dan efisien.

No	Nama (Tahun)	Judul
11	Yuri Ariyanto, Helmi Siswo Effendi, Atiqah Nurul Asri, Budi Hariyanto (2023)[18]	Judul: <i>Dialogflow Performance Analysis For Learning Services In Learning Management Systems Using Chatbots</i> Framework Chatbot: LMS (<i>Learning Management System</i>) Pengembangan: Facebook dengan ReactJS Testing: Memasukkan pertanyaan pada komputer pengguna kemudian dilakukan proses input yang akan dikirim ke <i>web server</i>. API <i>Dialogflow</i> akan memproses input dari <i>web</i> menggunakan data-set yang ada di <i>dialogflow</i>, hasilnya akan ditampilkan sebagai layanan <i>chatbot</i> di komputer pengguna. Hasil: Dalam penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 100% untuk soal kalimat asli dari <i>database</i>, dan 72% soal bebas akurasi, untuk pengujian <i>usability</i> menghasilkan nilai perhitungan sebesar 88,97%. Dan dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa <i>chatbot</i> ini sangat layak dan memenuhi kriteria pada aspek <i>usability</i>.



Gambar 1 *Mind Map*

Berdasarkan penelitian sebelumnya, banyak penelitian yang sudah membahas tentang Dialogflow, tetapi hanya fokus membahas pada aspek implementasinya saja. Belum ada yang secara khusus dan eksplisit membahas tentang pemahaman bahasa pengguna dengan pendekatan Natural Language Understanding. Rata-rata fokus membahas penggunaan dialogflow untuk kebutuhan aplikasi chatbot umum tanpa membahas teknik pemahaman bahasa (NLU) secara mendalam. Padahal, NLU merupakan komponen utama dalam pemahaman bahasa pengguna untuk meningkatkan kualitas chatbot. Karena peneliti melihat kurangnya fokus pada pengembangan chatbot dengan penerapan NLU pada framework dialogflow, dan belum banyak riset yang secara spesifik mandalami NLU dalam konteks dialogflow dibandingkan framework lain, serta belum ada yang secara khusus bagaimana chatbot mampu memahami dan merespon bahasa pengguna dengan NLU pada dialogflow, maka peneliti mengangkat dalam skripsi ini.

B. Landasan Teori

1. Chatbot

Chatbot diciptakan oleh Michael Mauldin pada tahun 1994 yang menjelaskan tentang program percakapan. *Chatbot* dirancang untuk memudahkan penggunaanya, kebanyakan untuk menggantikan peran manusia sebagai *customer service*, dan melakukan percakapan melalui media teks. *Bot* dapat menanggapi pesan manusia, dan digunakan untuk menginterpretasikannya, namun pada intinya *bot* hanya mampu menjawab atau mengartikan kata kunci yang paling tepat, bisa juga menggunakan pola kata yang hampir mirip yang telah diinputkan ke *database* di dalam *server*[19]. Dari segi pengetahuannya, *chatbot* dibagi menjadi dua tipe yaitu *Open Domain Chabot* dan *Closed Domain Chatbot*. Dimana *open domain chabot* merupakan *chatbot* yang fokus membahas tentang topik dalam hal umum, dan dapat merespon dengan tepat. Sedangkan *closed domain chatbot*, merupakan *chatbot* yang fokus membahas tentang topik pengetahuan secara spesifik[20].

2. NLU (Natural Language Understanding)

Artificial Intelligence (AI) memiliki banyak cabang, salah satunya yaitu *Natural Language Understanding* (NLU). NLU merupakan bagian dari NLP, dan merupakan bagian terpenting karena memungkinkan mesin untuk memahami kita (manusia). Tujuan dari NLU adalah untuk memahami bahasa alami manusia dalam bentuk teks/tulisan dan lisan, dan bekerja menggunakan algoritma yang mengubah ucapan manusia menjadi data yang dapat terdefinisi dengan baik[21]. NLU digunakan untuk mengekstrak kalimat *chat* kemudian memahami makna dengan semantik *input* tersebut. NLU disebut juga kumpulan sebuah kode untuk memahami *request* kalimat *chat* yang masuk dan yang akan direspon *bot*. Fungsi lain dari NLU yaitu sebagai penerjemah sebuah *chat*. Dengan adanya NLU sebagai penerjemah, membuat *chat* dengan penggunaan kalimat yang berbeda yang memiliki tujuan dan makna yang sama dapat dipahami oleh *chatbot*. NLU bisa menerjemahkan maksud dari sebuah kalimat melalui beberapa proses, yaitu *tokenizing* yang kemudian anotasi *Part of speech* (POS), pencarian representasi kata menggunakan *word vector* dengan melihat seluruh kalimat yang kemudian diklasifikasi menggunakan *supervised machine learning* untuk menemukan makna yang nantinya akan diterjemahkan menjadi sebuah *intent* tertentu. Proses seperti ini disebut sebagai *NLU Pipeline* dan dapat dikonfigurasi melalui *file config.xml*[22]. *NLU Pipeline* dilakukan untuk dapat hasil yang lebih baik. Proses *NLU Pipeline* diatur seperti di bawah ini:

- a. *Case folding*, merupakan proses merubah teks menjadi huruf kecil.
- b. *Tokenizing*, yaitu memetakan kalimat dari karakter string menjadi sebuah kumpulan kata/*term*, atau memecahkan sebuah kalimat menjadi potongan teks atau disebut token.
- c. *Featurizers*, yaitu merubah token menjadi fitur yang dikenali, dan diproses oleh *machine learning*.

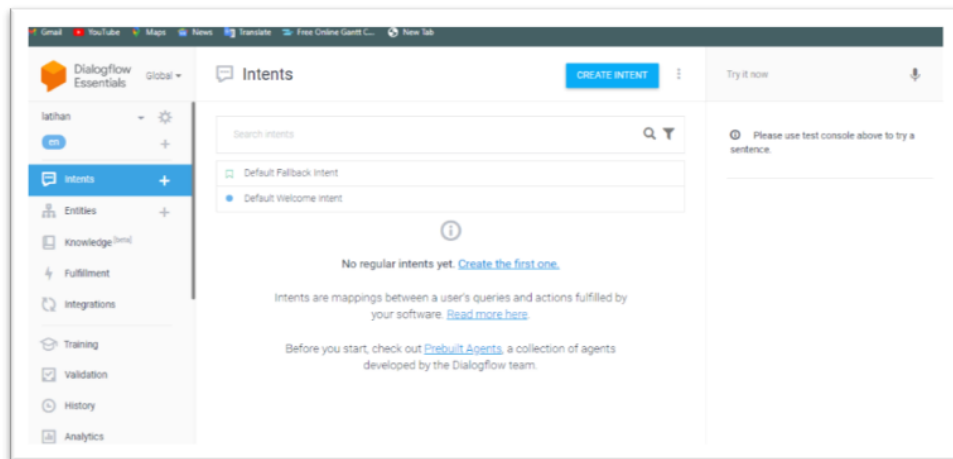
- d. *Intent Classifier* dan *Entity Extraction*, yaitu proses fitur *input* untuk diklasifikasikan menjadi *intent* tertentu, untuk *output* nantinya akan berupa rekomendasi *intent* dengan penentu probabilitas[22].

NLU dianalisis berdasarkan dataset pelatihan model saat memproses pesan *input* pengguna yang tidak terstruktur[23]. Berikut cara kerja NLU :

- a. Menerima *Input*, pemrosesan bahasa ML/DL dilatih menggunakan data yang dianotasi.
- b. Pengenalan Ucapan, bila *input* berupa suara kemudian *dialogflow* akan mengubah ke dalam bentuk teks.
- c. Analisis Bahasa Alami (Tokenisasi/diubah menjadi kata-kata, *Parsing*/struktur *gramatikal* dari kalimat dianalisis. Pengenalan Entitas/identifikasi kata kunci, dan Pengenalan *Intent*/menentukan tujuan dari percakapan).
- d. Pembinaan Respon, respon berupa teks, suara, atau tindakan tertentu, dan *dialogflow* akan memilih tindakan yang paling sesuai.
- e. Pengiriman respon, respon yang dipilih akan dikirimkan kepada pengguna[24].

3. *Framework* Dialogflow

Untuk mengembangkan aplikasi berbasis *website* maupun *desktop* memerlukan kerangka kerja, dan *framework* ini merupakan kerangka kerja yang dimaksud. Dengan adanya *framework*, membuat aplikasi atau *website* akan menjadi lebih mudah, serta tersusun dan terstruktur. Sedangkan *dialogflow* adalah suatu *framework* yang dikembangkan oleh google, dan menawarkan layanan NLP/NLU, yang mana kita tahu NLP/NLU suatu hal yang diperlukan dalam membangun sebuah *chatbot* untuk membuat *chatbot* lebih cerdas dan dapat memahami apa maksud dari *user*. NLP fokus terhadap interaksi manusia dan komputer melalui bahasa alami yang digunakan manusia, baik dari susunan kalimat, arti kata, dan maksud dari kalimat yang diberikan. Sedangkan NLU merupakan sub bidang dari NLP yang fokus melakukan pemahaman terhadap suatu kalimat dan melakukan analisis semantik[25]. *Dialogflow* bekerja sama dengan *platform* besar dan terkenal seperti Facebook, Telegram, Line, Whatsapp. Bahkan layanan besar seperti Amazon Alexa dan Google Assistant juga didukung dan bekerja sama dengan *platform* tersebut[14].

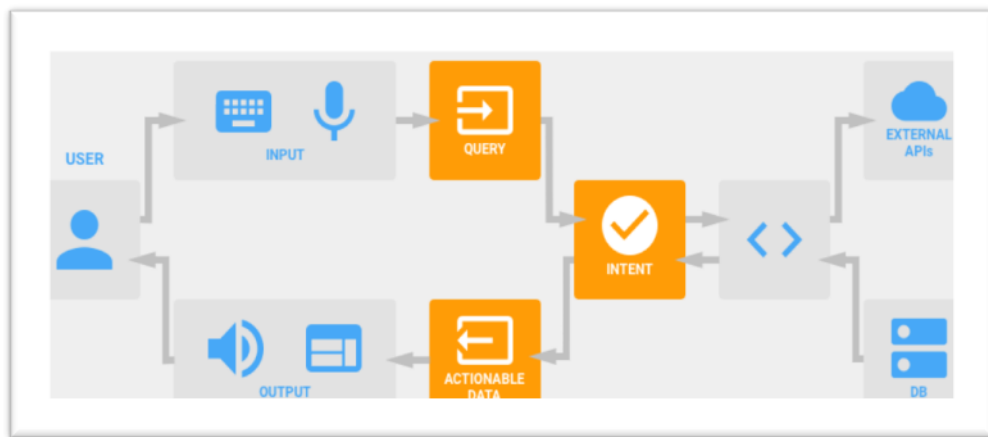


Gambar 2 Dialogflow

Berikut fitur-fitur yang disediakan *dialogflow*:

- a. *Agent*, berfungsi sebagai *management flow* percakapan.
- b. *Intents*, berfungsi untuk mendesain pertanyaan dan jawaban, *intents* biasanya disebut juga manager dialog.
- c. *Entities*, berfungsi untuk mengidentifikasi pertanyaan dari *user*.
- d. *Context*, berfungsi untuk menyimpan informasi yang diperoleh dari percakapan sebelumnya.
- e. *Fulfillment*, berfungsi mengkonfigurasi cara *chatbot* merespon permintaan *user*.
- f. *Knowledge*, berfungsi membaca dokumen pengetahuan untuk menemukan respon secara otomatis.
- g. *Analytics*, berfungsi memantau dan menganalisis kinerja *chatbot*[26].

Dialogflow juga mendukung berbagai macam bahasa, diantaranya adalah bahasa Indonesia. *Platform* ini menyediakan fitur yang memungkinkan untuk mengolah percakapan dengan penggunanya[26]. Berikut gambar alur kerja *dialogflow* dan beberapa fitur yang disediakan :



Gambar 3 Alur Kerja *Dialogflow*

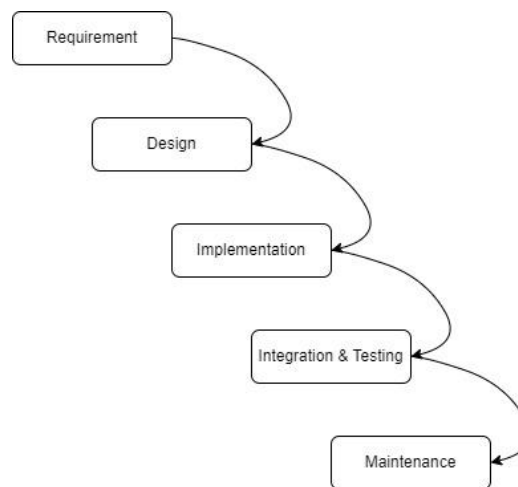
User menginputkan data melalui *keyboard* suatu aplikasi/perangkat yang berupa teks atau *voice* menjadi *query*. Data yang terinput dicocokkan dengan *intent* yang sesuai (*intent* ditentukan manual oleh pengembang *dialogflow*). Pengembang mendefinisikan tindakan *intent* di dalam *fulfillment*. Ketika suatu *intent* ditemukan oleh *dialogflow* maka *fulfillment* akan menggunakan API eksternal untuk menemukan respon di dalam basis data eksternal. Kemudian basis data eksternal mengirimkan kembali informasi yang diperlukan ke *webhook*. *Webhook* mengirimkan format ke *intent*. Lalu *intent* akan menghasilkan data yang akan ditindaklanjuti sesuai saluran yang berbeda dan akan masuk ke keluaran aplikasi/perangkat. Pengguna akan mendapat respon dari apa yang telah diinputkan[25].

4. Telegram

Telegram merupakan multiplatform gratis berbasis *cloud* dan bersifat nirlaba, serta memiliki sistem operasi seperti iOS, Android, Windows, Ubuntu Touch, Phone. *Platform* ini dapat digunakan di perangkat komputer seperti Linux, Windows, MacOS. Telegram memudahkan penggunaanya untuk berkomunikasi dalam bentuk pesan singkat dan suara (telepon), aplikasi ini dikembangkan oleh Nikolai an Pavel Durov pada tahun 2013[27]. Untuk membuat akun telegram *bot*, awalnya dibutuhkan sebuah akun *bot* untuk mendapatkan nama dan *API* dari akun *bot* tersebut. Pembuatan dilakukan melalui akun resmi *bot* yaitu akun *Botfather* yang terdapat di telegram *messenger*. Akun *bot* resmi merupakan akun utama yang mengatur semua *bot* yang dibuat, ini dapat ditemukan dengan mengetikkan *@Botfather* di kolom pencarian[28]. *Framework* yang digunakan untuk membuat *chatbot* diantaranya, *Dialogflow*, RASA, DSR (*Design Science Research*), Flow XO, Chatterbot, Botsify, Manychat, Chatfuel, Botlytics, Botkit, Pandorabots, dll[29]. Dari berbagai macam *framework* yang disebutkan *framework chatbot* yang paling populer dan mudah digunakan dengan telegram yaitu *framework RASA*[30].

5. Waterfall

Untuk membangun sebuah *software* dibutuhkan pendekatan untuk memastikan keberhasilannya. Pendekatan yang peneliti gunakan dalam pembuatan *chatbot* ini yaitu pendekatan *waterfall*. Seperti namanya *waterfall* yang artinya air terjun, berarti proses di dalamnya dilakukan secara linier atau berurutan yang mengalir searah, tahap demi tahap, tidak boleh meloncat, dan dikerjakan secara bersamaan. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Herbert D Benington pada tahun 1956. Konsep ini tergolong sebagai *classic life cycle*, dan memberikan kerangka kerja yang jelas, sehingga banyak dipakai oleh *developer* dalam beberapa dekade terakhir untuk pengembangan perangkat lunak[31].



Gambar 4 SDLC Waterfall

- Requirement*, pada tahap awal ini peneliti menganalisis permasalahan apa yang ada, dan kebutuhan informasi tersebut didapatkan dari wawancara, survei yang kemudian akan digunakan untuk pengembangan sistem.
- Design*, tahap ini bertujuan untuk mengetahui gambaran tentang apa yang diperlukan dan membantu menentukan kebutuhan perangkat keras serta membantu mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.
- Implementation*, merupakan tahap pembuatan sistem, dimana setelah dirancang di tahap desain maka akan diaplikasikan pada tahap ini.
- Integration & Testing*, hasil dari implementasi akan diintegrasikan di tahap ini, kemudian akan diuji untuk mengetahui apakah masih terdapat kesalahan atau tidak.
- Maintenance*, setelah semua sistem selesai dibuat maka akan dijalankan oleh pengguna, ketika ada masalah yang muncul maka akan dilakukan pemeliharaan guna untuk meningkatkan sistem yang lebih baik[32].