

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan Perangkat Lunak

a. *Public Relations*

1) Definisi *Public Relations*

Public Relations (PR) dalam KBBI dikenal dengan Hubungan Masyarakat (Humas) dengan definisi sebagai bagian lembaga pemerintah atau swasta yang melakukan kegiatan mencari dukungan publik bagi usaha-usahanya (KBBI, 2016). Definisi PR yang paling banyak dikutip adalah oleh Grunig dan Hunt yakni "Manajemen komunikasi antara organisasi dan publiknya." (Binsar & Salamah, 2018: 375). Berikut penjabaran definisi oleh Binsar & Salamah (2018: 375):

- a) Manajemen. PR adalah kumpulan pengetahuan tentang cara terbaik untuk mengkoordinasikan kegiatan perusahaan dalam mencapai efektivitas.
- b) Komunikasi. Proses dalam PR tidak hanya mengirim pesan ke penerima tetapi juga memahami pesan orang lain melalui mendengarkan dan berdialog.
- c) Organisasi. Grup apa pun yang diselenggarakan dengan tujuan bersama. Dapat berupa bisnis, korporasi, agensi pemerintah, atau kelompok nirlaba.
- d) Publik. Setiap kelompok orang disatukan oleh kepentingan bersama.

Sebagai *Father of PR*, Ivy Lee menuturkan bahwasannya konsep PR modern, orang/perusahaan/lembaga pada umumnya menyadari pentingnya informasi yang diberikan kepada masyarakat secara benar, jelas, terbuka, jujur, dalam arti sesuai dengan faktanya (Satlita, 2006: 7). *International Public Relations Associations*

(IPRA) mendefinisikan PR sebagai fungsi manajemen dari ciri yang berkelanjutan melalui organisasi dan lembaga swasta atau publik untuk memperoleh pengertian, simpati dan dukungan dari mereka yang terkait atau mungkin ada hubungannya dengan penelitian opini publik diantara mereka (Taniarza, 2017: 27).

Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa PR merupakan suatu kegiatan manajemen komunikasi organisasi berupa penyampaian informasi kepada publik dengan transparan dan kredibel dalam usahanya membangun citra positif organisasi.

2) Fungsi *Public Relations*

Sesuai dengan definisi PR yang dijabarkan, Grunig menyatakan terdapat dua fungsi dalam PR (Musyarrofah, 2018: 14), yakni:

- a) Manajemen Komunikasi, meliputi keseluruhan atas adanya kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi komunikasi pada organisasi tersebut, baik yang ditujukan pada publik eksternal maupun internal.
- b) Komunikasi Organisasi, sebagai sistem komunikasi yang dikelola oleh organisasi, khususnya pada komunikasi antar setiap unit dalam organisasi (internal) bahkan hingga area eksternal, yang juga sengaja dirancang oleh para ahli komunikasi.

Di era disrupsi, PR tidak hanya berhadapan dengan publik hanya secara fisik, namun saat ini ia juga harus berhadapan dengan publik secara digital atau tak kasat mata (Kasali, 2018: 21). Fungsi PR tidak hanya fokus pada *agency* dan *publicity* yang diungkapkan oleh Ivy Lee, namun berkembang pada proses *engagement* dan *relationship building* dengan publiknya. Ketika cara-cara lama tidak berlaku lagi di

era ini, maka langkah paling tepat adalah mengikuti inovasi dan perubahan yang terjadi (Husna, 2017). Komunikator hari ini juga bertanggung jawab untuk mengembangkan strategi dan menerapkan taktik terintegrasi di berbagai *platform* untuk menciptakan penentuan posisi yang berbeda dan menyelaraskan tujuan bisnis untuk semakin memperkuat pesan organisasi (Binsar & Salamah, 2018: 376).

3) Peran *Public Relations* dalam Perguruan Tinggi

Peran PR dalam perguruan tinggi sangatlah penting, terlebih pada Perguruan Tinggi Negeri Berbadan Hukum (PTN-BH) yang dituntut mandiri terutama masalah finansial. Disamping peningkatan mutu layanan Tri Dharma Perguruan Tinggi, dalam persaingan yang ketat dibutuhkan manajemen profesional dalam mengelola inovasi berkelanjutan serta menerapkan sistem pemasaran yang efektif dalam pelaksanaan kegiatan PR (Farouk, 2010: 69).

Nasution mengemukakan tiga alasan yang mendasari pentingnya peran Humas di Perguruan Tinggi (Musyarrofah, 2018: 17) yakni 1) Pengelola perguruan tinggi sering menghasilkan kebijakan yang membutuhkan bagian yang mensosialisasikan kebijakan ke publik internal maupun eksternal. 2) Persaingan yang ketat memerlukan bagian untuk mengelola informasi yang jelas dan memberikan kesan baik kepada publik. 3) Perkembangan media massa menuntut humas untuk terus bersinergi terhadap pihak pers.

4) Definisi Media Komunikasi Kehumasan

Humas membutuhkan sebuah media untuk berkomunikasi guna mempublikasikan informasi organisasi kepada publik. Menurut Sasmita (2015: 1) media PR adalah segala bentuk media (*sarana/saluran/channel*) yang digunakan

praktisi humas dalam pekerjaannya dengan tujuan publikasi yang luas agar produk atau jasa yang humas pasarkan lebih dikenal oleh masyarakat. Media humas bersifat lebih kepada publikasi dan komunikasi. Lesly (1991) memberikan definisi media PR sebagai hubungan dengan media komunikasi untuk melakukan publisitas atau merespon kepentingan media terhadap kepentingan organisasi (Prastyo, 2016: 10).

Dengan demikian media komunikasi kehumasan adalah suatu medium yang digunakan dalam rangka membangun komunikasi antara organisasi dan publiknya melalui kegiatan publisitas atau respon media untuk mencapai tujuan organisasi.

5) Karakteristik & Perkembangan Media Komunikasi Kehumasan

Pada dasarnya banyak pilihan media yang bisa dipakai untuk menyampaikan informasi. Dalam kajian komunikasi massa ada empat saluran komunikasi, yaitu media antar pribadi, media kelompok, media massa, dan media publik (Ruslan, 2006: 187–194). Sebagai saluran komunikasi, media massa memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan media lainnya. Cangara (2009: 134–135) memaparkan lima karakteristik media massa yakni 1) Bersifat melembaga, pihak yang mengelola media melibatkan banyak individu. 2) Bersifat satu arah. 3) Jangkauan yang luas, media massa memiliki kemampuan untuk menghadapi jangkauan yang lebih luas, cepat, dan simultan. 4) Pesan yang disampaikan dapat diserap secara umum. 5) Dalam penyampaian pesan media massa memakai peralatan teknis dan mekanis. Lebih jauh terkait karakteristik media komunikasi PR, dapat diklasifikasikan pada Tabel 1 berikut (Cangara, 2009: 134–135).

Tabel 1. Karakteristik Media Komunikasi Kehumasan

Karakteristik	Media			
	Intrapersonal	Interpersonal	Massa	Publik
Diterima oleh	Pikiran	Semua Indera	Mata dan Telinga	Semua Indera
Kode	Memutar dalam Diri	Tertulis, Lisan, dan Isyarat	Tertulis dan Lisan	Lisan dan Isyarat
Arus Pesan	Memusat	Dua Arah	Satu Arah	Satu atau Dua Arah
Liputan	Pada Diri	Terbatas	Banyak dan Tanpa Batas	Banyak dan Tanpa Batas
Efek	Sikap dan Perilaku	Tinggi pada Sikap, Rendah pada Kognitif	Rendah pada Sikap, Tinggi pada Kognitif	Tinggi pada Perilaku, Rendah pada Kognitif
Kecepatan	Cepat pada Diri Sendiri	Cepat dan Terbatas	Cepat dan Tidak Terbatas	Cepat dan Terbatas
Khalayak	Sendiri	Individu dan Kelompok	Massa Tak Terbatas	Kelompok Massa dan Terbatas
Muatan Pesan	Terbatas	Terbatas	Banyak	Kelompok Massa dan Terbatas
Media	Diri Sendiri	Setiap Tempat	Televisi, Radio, Film, dan lain sebagainya	Mimbar, Alun-Alun, dan lain sebagainya

Seiring dengan perkembangan teknologi, media komunikasi PR juga terus mengalami inovasi. Hingga saat ini, perkembangan teknologi sudah mencapai pada era revolusi Industri 4.0 yang merupakan era-nya teknologi AI, dan teknologi canggih yang serba terintegrasi. Maka dari itu, seorang teknisi humas harus aktif berinovasi terutama pada media-media yang digunakan untuk menjalankan tugas atau aktivitas seorang PR (Binsar & Salamah, 2018: 378–379).

Dalam Rosyadi (2018: 1) konsep Industri 4.0 dikenalkan oleh Prof.Klaus Schwab dalam bukunya “*The Fourth Industrial Revolution*”. Schwab menjelaskan

bahwa Industri 4.0 mengubah secara fundamental hidup dan kerja manusia, memiliki skala, ruang, lingkup, dan kompleksitas yang lebih luas dari revolusi industri sebelumnya. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah. Menurut Binsar & Salamah (2018: 390) revolusi Industri 4.0 ini membuka peluang yang luas bagi bidang apapun untuk berinovasi, khususnya media komunikasi kehumasan dalam rangka membangun citra positif Perguruan Tinggi. Seperti halnya pemanfaatan teknologi AI untuk otomasi pekerjaan humas. Praktisi humas dapat fokus pada analisis data, membuat strategi dan keputusan untuk mencapai tujuan organisasi, sementara AI dapat membantu mempertahankan citra merek dan reputasi organisasi.

b. Teknologi *Artificial Intelligence*

1) Konsep *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence (AI) atau Kecerdasan Buatan adalah suatu program yang mampu memprogram, menjalankan instruksi, dan “belajar” atau melakukan *update parameter* berdasarkan kondisi di sekitarnya. “Belajar” adalah proses mengubah perilaku menuju perilaku yang lebih baik dan efeknya mengubah pengetahuan, pemahaman, sikap, perilaku, dan keterampilan (Basori et al, 2018: 116). Namun pembelajaran harus fokus pada proses pengajaran, bukan hanya transfer pengetahuan (Rahdiyanta et al, 2017: 227). Konsep AI pada dasarnya untuk menyerupai manusia, namun AI saat ini hanya dapat menyelesaikan masalah pada sub bidang lebih kecil. Menurut Russell & Norvig (2010: 1) AI memiliki empat kategori berdasarkan *reasoning* dan *behaviour* yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

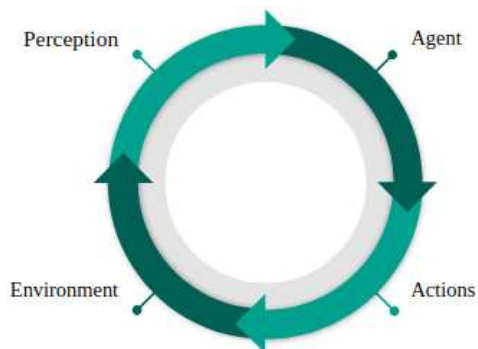
Tabel 2. Kombinasi Dimensi AI

	<i>Rationally</i>	<i>Humanly</i>
<i>Acting</i>	<i>Acting Rationally</i>	<i>Acting Humanly</i>
<i>Thinking</i>	<i>Thinking Rationally</i>	<i>Thinking Humanly</i>

Berikut penjelasan dari kategori dimensi AI (Putra, 2018: 6).

- a) *Acting Humanly*, agen mampu berperilaku dan berinteraksi layaknya seperti manusia. Contoh *turing test* yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah suatu sistem mampu “menipu” manusia.
- b) *Acting Rationally*, agen mampu bertindak dengan optimal. Tindakan optimal belum tentu menyerupai tindakan manusia, karena tindakan manusia belum tentu optimal. Misalnya, agen yang mampu memiliki rute terpendek dari kota A ke kota B untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Sebagai manusia, bisa saja kita mencari jalan sesuka hati berdasarkan kondisi tertentu.
- c) *Thinking Humanly*, agen mampu berpikir seperti manusia dalam segi kognitif. Contoh mampu mengerti apa itu kesedihan atau kesenangan.
- d) *Thinking Rationally*, agen mampu berpikir secara rasional. Sederhananya sesuai dengan konsep logika matematika.

“*Acting*” berarti mampu melakukan aksi, “*thinking*” adalah pemodelan proses. Saat ini AI hanya mampu pada dimensi *acting rationally*, belum mampu sampai ke dimensi *acting humanly* dan *thinking humanly* untuk meniru manusia. Karena pada dasarnya manusia merupakan makhluk yang tidak konsisten sehingga sulit untuk memodelkan cara berpikir dan berperilaku seperti (Putra, 2018: 6).



Gambar 1. *Agent vs Environment*

Putra (2018: 7) menjelaskan bahwa *agent* mengumpulkan informasi dari *environment* seperti papan catur, rumah, dan lain sebagainya. Kemudian *agent* memberi respon berupa aksi. *action* yang benar memerlukan definisi yang detail dan tepat.

Diperlukan pengukuran kinerja *agent* menggunakan *performance measure* atau *utility function*. Setiap tindakan yang dilakukan *agent* rasional harus mengoptimalkan nilai *performance measure*. Misalnya robot pembersih rumah, *performance measure*-nya adalah berapa persen debu yang dapat dibersihkan.

Lingkup utama teknologi AI adalah sebagai berikut (Rahmayanto, 2013: 9).

- a) *Expert System*, komputer mampu menyimpan pengetahuan pakar sehingga harapannya mampu menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar.
- b) *Natural Language Processing* (NLP), diharapkan pengguna dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa alami.
- c) *Speech Recognition*, diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
- d) *Computer Vision*, interpretasi suatu gambar atau objek yang ditangkap oleh komputer.
- e) *Intelligent Computer-aided Instruction*, sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.
- f) Robotika, Sistem Sensor, dan Permainan.

2) *Natural Language Processing*

Komunikasi adalah salah satu hal mendasar yang dibutuhkan manusia sebagai makhluk sosial. Ada lebih dari triliunan halaman berisi informasi pada *website* yang umumnya menggunakan bahasa alami. Isu yang sering muncul dalam pengolahan bahasa adalah ambiguitas, dan bahasa yang tidak sesuai kaidah (Russell & Norvig, 2010: 861). *Natural Language Processing* (NLP) merupakan salah satu cabang ilmu AI yang berfokus pada pengolahan bahasa alami. Bahasa alami adalah bahasa yang secara umum digunakan oleh manusia dalam berkomunikasi satu sama lain.

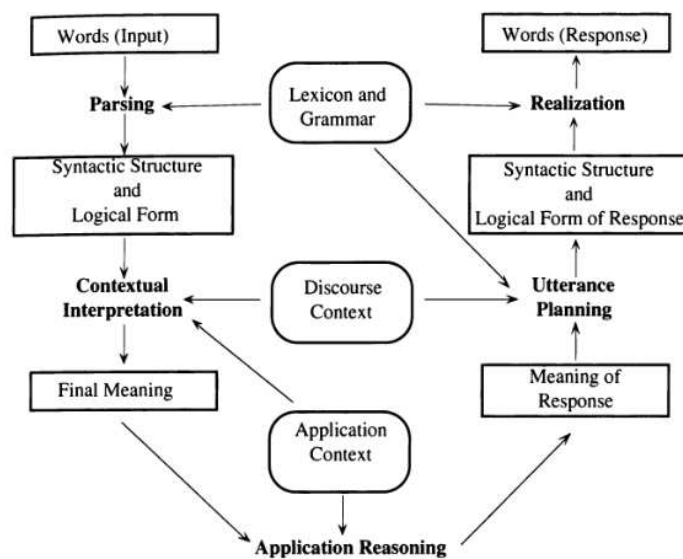
Bahasa yang diterima oleh komputer butuh untuk diproses dan dipahami terlebih dahulu supaya maksud dari pengguna bisa dipahami dengan baik oleh komputer (Russell & Norvig, 2010: 860–861). Pemrosesan bahasa alami sering dianggap sebagai cabang dari kecerdasan buatan dan bidang kajiannya bersinggungan dengan linguistik komputasional. Kajian tentang NLP antara lain mencakup *speech segmentation*, *text segmentation*, *part of speech tagging*, dan *word sense disambiguation*. Sedangkan bidang pengetahuan yang berhubungan dengan NLP adalah sebagai berikut (Rahmayanto, 2013: 10–11).

- a) Fonetik dan fonologi, berhubungan dengan suara yang menghasilkan kata yang dapat dikenali. Bidang ini penting pada penerapan metode *speech based system*.
- b) Morfologi, pengetahuan tentang kata dan bentuknya yang dimanfaatkan untuk membedakan antar kata hingga elemen lain seperti tanda baca.

- c) Sintaksis, pemahaman tentang urutan kata dan pembentukan kalimat. Serta hubungan antar kata dalam proses perubahan bentuk dari kalimat menjadi sesuatu yang sistematis.
- d) Semantik, pemetaan bentuk struktur sintaksis dengan memanfaatkan setiap kata ke dalam bentuk yang lebih mendasar dan tidak tergantung dengan struktur kalimat.
- e) Pragmatik, berhubungan dengan tingkat pengetahuan pemahaman konteks.
- f) *Discourse knowledge*, pengenalan pada kalimat sebelumnya dalam mempengaruhi arti kalimat selanjutnya. Hal ini untuk melakukan pengolahan makna terhadap kata ganti orang dan mengartikan aspek sementara dari informasi.
- g) *World knowledge*, memahami arti kata secara umum dan khusus dalam percakapan dengan konteks tertentu.

Penerapan NLP di antaranya adalah *chatbot* (aplikasi yang membuat pengguna dapat melakukan komunikasi dengan komputer), *stemming* atau *lemmatization* (pemisahan kata dalam bahasa tertentu menjadi bentuk dasar untuk pengenalan fungsi setiap kata dalam kalimat), *summarization* (ringkasan dari bacaan), *translation tools* (menterjemahkan bahasa) dan aplikasi-aplikasi lain yang memungkinkan komputer mampu memahami instruksi bahasa yang dimasukan oleh pengguna (Joshi, 2017: 304). Kemampuan *chatbot* untuk memahami bahasa alami manusia disebut dengan istilah NLU (*Natural Language Understanding*) yang merupakan bagian dari teknologi NLP (Raj, 2019: 30). Allen (1995: 15–17) menjelaskan konsep organisasi NLU seperti yang tersaji pada Gambar 2.

Terdapat proses interpretasi yang memetakan dari satu representasi ke yang lain. Seperti proses *parser* yang memetakan kalimat *input* ke *syntactic structure* dan *logical form* yang menggunakan pengetahuan tentang kata dan makna kata (*lexicon*) dan tata bahasa (*grammar*). Proses yang mengubah *syntactic structure* dan *logical form* menjadi *final meaning* disebut *contextual interpretation*.



Gambar 2. Organisasi Konsep NLU

Discourse dan *application context* mendukung proses *contextual interpretation* yang mencakup identifikasi objek yang merujuk pada kata benda, kata ganti, analisis temporal dari informasi baru, identifikasi niat dalam kalimat, serta semua pemrosesan inferensial yang diperlukan untuk menafsirkan kalimat dengan tepat dalam domain aplikasi. Sistem akan melakukan tugas penalaran yang sesuai untuk merespon pengguna dengan meneruskan makna yang harus diungkapkan ke komponen generasi sistem. Komponen tersebut meliputi *discourse context*, *grammar* dan *lexicon* untuk merencanakan bentuk ucapan (*utterance*) yang kemudian dipetakan ke dalam kata-kata dengan proses realisasi yang akan menjadi *output* dari *speech recognizer* dan *input* ke *speech synthesizer* yang sesuai.

c. Teknologi *Chatbot*

1) Perkembangan *Chatbot*

Dalam buku Raj (2019: 13–16) dijabarkan bahwa inisiasi proyek *chatbot* dimulai pada tahun 1950, saat Tes Turing dikembangkan oleh Alan Turing untuk menguji kemampuan mesin dalam menunjukkan perilaku cerdasnya yang setara dengan manusia. Di tahun 1966 Eliza sebagai *chatbot* pertama diciptakan oleh Joseph Weizenbaum, seorang profesor MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Eliza dirancang untuk menjadi seorang psikolog, mensimulasikan percakapan dengan menggunakan "*pattern matching*" dan metodologi *substitution* yang memberi pengguna ilusi pemahaman pada *bot*. Tahun 2017 tercipta *chatbot* bernama *Woebot* sebagai agen percakapan otomatis yang membantu pengguna dalam memantau suasana hati, belajar tentang diri sendiri, dan membuat pengguna merasa lebih baik. *Woebot* menggunakan kombinasi teknik NLP, keahlian psikologis (*Cognitive Behavioral Therapy [CBT]*), penulisan yang sangat baik, dan selera humor untuk mengobati depresi.

Chatbot mulanya berbentuk teks tertulis, kini berevolusi hingga dapat melakukan pengenalan dan kemungkinan ekspresi lisan, serta mendeteksi keadaan emosional (Rosmalen et al, 2012: 2). Hingga saat ini *chatbot* terus mengalami perkembangan yang cukup pesat, pengembang yang kompetitif, dan memiliki pasar yang luas. Seperti Google Assistant, Alexa milik Amazon, dan sebagainya.

2) Definisi *Chatbot*

Chatbot atau "*bot*" singkatnya adalah program komputer yang dirancang untuk dapat berinteraksi dengan manusia, *bot* meniru interaksi manusia sampai

tingkat tertentu. Interaksi dapat bervariasi dalam kompleksitas *query* berdasarkan kata kunci sederhana untuk menguraikan percakapan menggunakan NLP dan AI (Google, 2019). Dalam artikel yang ditulis oleh Zaenudin (2017) *chatbot* merupakan layanan digital yang memiliki kemampuan percakapan dengan bahasa alami dalam aplikasi pesan instan dengan bantuan AI. Brustenga et al (2018: 4) menyebutkan bahwa *chatbot* adalah suatu program yang mengintegrasikan AI untuk melakukan simulasi dan mempertahankan tingkat percakapan dengan manusia. Jadi, secara umum *chatbot* adalah suatu program yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan manusia menggunakan bahasa alami yang diolah menggunakan bantuan teknologi AI.

3) Komponen Chatbot

Terdapat tiga kombinasi teknologi dalam pembentukan *chatbot* (Accenture, 2016: 4), yakni:

- a) *Interface “The UI”*, *Interface* berfungsi sebagai untuk menghubungkan interaksi antara *chatbot* dan manusia sebagai pengguna dengan media pesan singkat atau layanan *virtual assistant*.
- b) *Intelligent “The AI”*, *Intelligence* memungkinkan *chatbot* untuk memahami dan menyelesaikan pertanyaan pengguna dan belajar dari setiap interaksi.
- c) *Integration “The SI”*, mencakup integrasi dengan sistem lain untuk dapat mengakses informasi atau data yang lebih kompleks.

Proses interaksi antara manusia dan *chatbot* dapat terjadi dalam berbagai cara tergantung pada antarmuka komunikasi. Menurut Cerdas (2017) menyebutkan bahwa terdapat tiga jenis perbedaan utama *chatbot* (Brustenga et al., 2018: 8):

- a) *Chatterboxes*: interaksi melalui *input* dan *output* melalui teks atau suara. Teknologi NLP dapat mengkonversikan teks menjadi lisan, dan sebaliknya yang memungkinkan interaksi lebih komunikatif.
- b) *Embodied Conversational Agents*: antarmuka diwakili oleh bentuk tubuh atau wajah dalam avatar, yang berinteraksi dengan pengguna dan mungkin mengandung audio, teks dan sumber daya representasi audio visual serta multimedia lainnya.
- c) Fisik: berbentuk robot fisik, baik *humanoid* atau lainnya.

Berikut beberapa contoh penting dalam pengembangan *chatbot*, operasional *virtual agents* dan aplikasi pesan instan supaya terintegrasi dengan *chatbot* (Brustenga et al., 2018: 9).

- a) *Platform* pengembangan *chatbot*, umumnya menyediakan teknologi yang dibutuhkan untuk membangun *chatbot* seperti NLP, AI, bahkan dapat berupa *Machine/Deep Learning*. Contoh *platform* tersebut adalah IBM dengan Watson, Microsoft Dengan Azure, Google Dengan Dialogflow, Amazon dengan Lex, Facebook dengan wit.ai, dan lain sebagainya.
- b) *Virtual Agents*, contoh yang beredar saat ini seperti Google Assistant (Google), Siri (Apple), Cortana (Microsoft), Bixby (Samsung).
- c) Aplikasi pesan singkat, contoh Messenger Facebook, Telegram, Slack, Skype, Twitter, Kik, Wechat, Line, Viber, Snapchat, Dan Whatsapp.
- 4) Terminologi *Chatbot*

Dalam pengembangan *chatbot* terdapat beberapa terminologi umum yang harus dipahami sebagai berikut (Raj, 2019: 26–28).

- a) *Agent, agent* atau modul berfungsi untuk mengelola seluruh *conversation flow*. Didalam *agent* terdapat sekumpulan *intent* dan *entities*.
- b) *Intent*, merupakan sebuah tempat untuk memetakan masukan pengguna dan tindakan yang relevan.
- c) *Entities*, berfungsi untuk mengidentifikasi makna dari suatu masukan pengguna yang menggunakan bahasa alami. Terdapat tiga jenis *entities* yakni: *System Entities* (*entities* sudah dibenamkan dalam sistem), *Developer Entities* (*entities* yang didefinisikan oleh pengembang), *User Entities* (*entities* yang didefinisikan oleh pengguna pada setiap permintaan).
- d) *Utterances*, adalah masukan yang berbeda dengan maksud yang sama. Untuk percakapan lebih optimal sebaiknya memiliki minimal 10 *utterances* setiap *intent*.
- e) *Training the Bot*, membangun sebuah model yang akan belajar dari *intent/entities* yang didefinisikan dan pengkategorian *utterances*. Ketika melatih sistem menggunakan *utterances* ini disebut *supervised learning*.

5) Manfaat *Chatbot* dalam Dunia Pendidikan

Sebelum secara spesifik menjabarkan manfaat *chatbot* dalam dunia pendidikan. Raj (2019: 5–6) menjabarkan manfaat secara umum teknologi *chatbot* sebagai berikut:

- a) *Accessibility*, pengguna dapat mudah mengakses dan lebih cepat pergi ke suatu titik hanya dengan memberikan informasi dasar kepada *chatbot*.
- b) *Efficiency*, pengguna lebih efisien untuk menjalankan aktifitasnya dengan hanya memerintah *chatbot*.

- c) *Availability*, tersedia secara *realtime* dan akan melakukan tugas yang sama atau baru dengan efisiensi dan kinerja yang sama.
- d) *Scalability*, *chatbot* dapat dengan mudah melayani pengguna yang banyak secara bersamaan.
- e) *Cost*, *chatbot* dapat berdampak terhadap penghematan biaya pengeluaran perusahaan.
- f) *Insights*, *chatbot* dapat menganalisa pola perilaku pengguna dengan memanfaatkan teknologi *machine learning* dan *data science*.

Di bidang pendidikan *chatbot* digunakan sebatas eksperimental, masih harus dilihat bagaimana *chatbot* beradaptasi dengan setiap konteks, serta bagaimana *chatbot* dipahami dan dinilai oleh siswa, guru, staf administrasi dan layanan. Berikut manfaat *chatbot* dalam dunia pendidikan secara umum (Brustenga et al., 2018: 15–17).

- a) Media Interaktif, *chatbot* bertindak sebagai perantara untuk menyampaikan informasi dan konten pembelajaran secara interaktif. Interaksi dapat dilakukan dengan menyediakan tombol perintah atau berdialog secara langsung. Hal ini dapat mempersingkat akses informasi yang sulit ditemukan seperti pada *Learning Management System (LMS)*.
- b) Layanan Administrasi, *chatbot* yang dimasukkan ke dalam tugas pengajaran yang bersifat administratif (bimbingan siswa dan bantuan pribadi) dan yang bersifat dukungan (untuk menjawab FAQ).
- c) Asisten Pembelajaran, dirancang untuk mendorong pengajaran dan pembelajaran secara langsung. Baik untuk menyediakan rancangan proses

pembelajaran maupun sebagai media untuk memberikan latihan dan program praktik untuk memperoleh keterampilan.

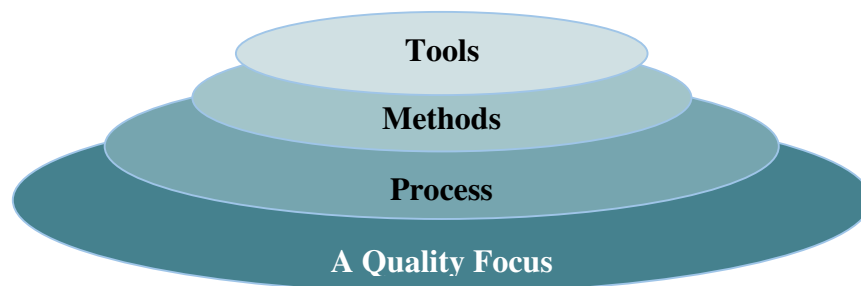
Bergantung pada fungsi, *chatbot* dalam pendidikan dapat diklasifikasikan berdasarkan tugas-tugas berikut (Brustenga et al., 2018: 18–20).

- a) Tugas administrasi dan manajemen untuk mendorong produktivitas seperti penjadwalan, manajemen *email* dan tugas, hingga pengingat penilaian.
- b) Melayani FAQ siswa mengenai konsep dan konten administrasi atau pembelajaran seperti penerimaan dan pendaftaran, layanan keuangan, masalah teknis (*email*, kampus virtual, dan lain sebagainya) atau pertanyaan yang sering muncul terkait konten belajar.
- c) Mendampingi siswa selama proses pembelajaran yang mampu merespon secara emosional, serta dapat memberikan dukungan dan saran kepada siswa ketika diperlukan.
- d) Berkontribusi untuk melakukan kontrol perilaku dengan memberikan penguatan motivasi positif.
- e) Memungkinkan dialog dipraktikkan dalam pembelajaran bahasa, mensimulasikan percakapan dalam konteks tertentu.
- f) Mensimulasikan situasi profesional tertentu dan dapat memberikan dukungan untuk refleksi atau terapi.
- g) Membantu siswa mengatur proses metakognitif (refleksi pada proses pembelajaran), *chatbot* bertindak sebagai teman dan dapat memberikan dukungan untuk membantu pembelajaran.
- h) Dapat bertindak sebagai penilai latihan dengan cepat dan otomatis.

d. Pengembangan Perangkat Lunak

1) Definisi Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak merupakan sebuah proses berlapis yang memungkinkan *developer* mengembangkan perangkat lunak komputer yang berkualitas tinggi (Pressman & Maxim, 2015: 15). Menurut Rosa & Shalahuddin (2011: 4) pengembangan perangkat lunak merupakan pembangunan dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang bernilai ekonomi yang dipercaya dan bekerja secara efisien menggunakan mesin atau dengan kata lain pengembangan perangkat lunak adalah proses yang sistematis untuk membangun perangkat lunak yang berkualitas. Subjek simulasi digital harus diperoleh pengguna secara maksimal (Winatha & Abubakar, 2018: 198). Terdapat empat lapisan dalam pengembangan *software* yang tersaji pada Gambar 3 berikut (Pressman & Maxim, 2015: 15).



Gambar 3. Lapisan Pengembangan Perangkat Lunak

Pondasi dalam pengembangan perangkat lunak yaitu *process layer* yang berfungsi untuk menghubungkan lapisan teknologi dan memungkinkan pengembangan menjadi rasional, tepat waktu, dan lebih efektif. Proses pengembangan perangkat lunak membentuk dasar bagi kendali manajemen proyek dan membangun konteks untuk metode teknis dapat diterapkan, produk kerja (model, dokumen, data, laporan, formulir, dsb) dan tonggak waktu dibuat, kualitas dipastikan, dan perubahan dapat diatur dengan tepat.

2) Model Pengembangan

Model pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan Agile dengan prosedur pengembangan Scrum. Menurut PMI (2018: 7) model agile dinilai cocok untuk proyek dengan tingkat ketidakpastian, perubahan, kompleksitas, dan risiko yang tinggi. Pendekatan ini diciptakan untuk mengeksplorasi kelayakan dalam siklus pendek dan cepat beradaptasi berdasarkan evaluasi dan umpan balik. *Agile Manifesto* diresmikan pada tahun 2001 oleh pemimpin pemikiran industri perangkat lunak yang berisi empat nilai (PMI, 2018: 8) yakni:

- a) Individu dan interaksi lebih dari proses dan sarana.
- b) Perangkat lunak yang dapat dioperasikan lebih dari dokumentasi yang menyeluruh.
- c) Kolaborasi pelanggan lebih dari negosiasi kontrak.
- d) Tanggap terhadap perubahan lebih dari mengikuti perencanaan.

Lingkungan siklus hidup agile membuat tim mengantisipasi terjadinya perubahan kebutuhan dengan pendekatan berulang dan bertahap memberikan umpan balik untuk membuat perencanaan yang lebih baik di bagian proyek selanjutnya (PMI, 2018: 19). Siklus hidup agile terdiri dari dua jenis yang dapat disesuaikan dengan kondisi proyek (PMI, 2018: 24), yakni:

- a) Agile berbasis pengulangan, durasi sama setiap pengulangannya seperti yang tersaji pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Agile Berbasis Pengulangan

Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Ulangi sesuai kebutuhan ...	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba
---	---	---	-----------------------------------	---

- b) Agile berbasis alur, durasi pengerjaan sesuai dengan kompleksitas fitur seperti yang tersaji pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Agile Berbasis Alur

Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba	Ulangi sesuai kebutuhan ...	Kebutuhan Analisa Merancang Membangun Ujicoba
---	---	---	-----------------------------------	---

Implementasi agile terdiri dari 4 nilai dengan 12 prinsip dan praktik beragam, di antaranya adalah kerangka kerja Scrum. Scrum adalah proses kerangka kerja untuk satu tim yang digunakan dalam mengelola pengembangan produk. Kerangka kerja terdiri dari peran scrum, agenda, artefak, aturan, dan juga menggunakan pendekatan berulang untuk menyerahkan produk. Scrum dapat dijalankan dengan batasan 1 bulan atau kurang, dengan durasi konsisten yang dinamakan *sprint* ketika produk yang berpotensi rilis diproduksi (Schwaber & Sutherland, 2013: 3–17).

a) Peran

- *Product owner*, bertanggung jawab memaksimalkan nilai produk.
- *Scrum Master*, memastikan tim bekerja secara fungsional dan produktif.
- Tim Pengembang, *self-organize* untuk menyelesaikan pekerjaan.

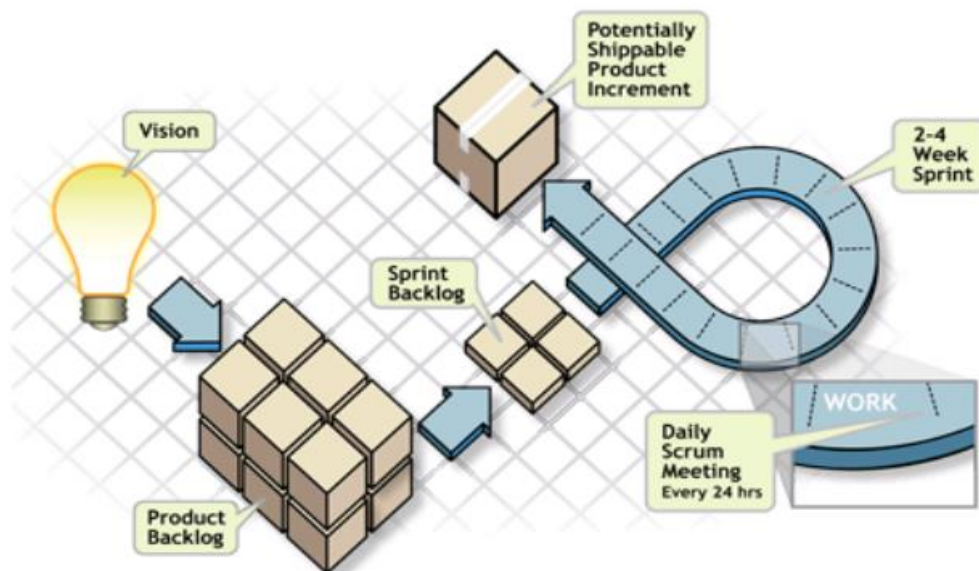
b) Agenda

- *Sprint planning*, tim bertemu dengan *Product owner* untuk memilih pekerjaan yang akan diselesaikan selama Sprint.
- *Daily Scrum*, tim bertemu setiap harinya untuk berbagi progress.
- *Sprint review*, tim mendemonstrasikan apa yang telah diselesaikan selama *Sprint* kepada *Product owner*.
- *Sprint retrospective*, tim mencari cara meningkatkan produk dan proses.

c) Artefak

- *Product backlog*, daftar prioritas dari proyek yang diinginkan.
- *Sprint backlog*, kumpulan pekerjaan yang disetujui oleh tim untuk diselesaikan dalam satu *sprint*, dipecah menjadi beberapa task.
- *Burndown chart*, tampilan sekilas terhadap pekerjaan yang tersisa.

Scrum Alliance memberikan gambaran singkat tentang proses yang terjadi di dalam scrum yang tersaji pada Gambar 4 berikut (Azdy & Azhari, 2012: 34).



Gambar 4. Alur Kerja Scrum

Penjelasan ringkas Gambar 4 adalah sebagai berikut :

- a) *Product owner* membuat daftar kebutuhan berprioritas yang disebut dengan *product backlog*.
- b) Selama *sprint planning (meeting)*, tim (pengembang) memilah urutan teratas dari *product backlog* (yang kemudian disebut dengan *sprint backlog*), dan menentukan bagaimana cara pengimplementasiannya.

- c) Tim memiliki batasan waktu tertentu (*sprint*) untuk menyelesaikan pekerjaannya, tetapi bertemu setiap hari untuk membicarakan progresnya (*daily scrum*).
- d) Selama *sprint*, *scrum master* memastikan tim tetap pada tujuannya.
- e) Pada akhir dari *sprint*, produk harus telah siap “dipasarkan”.
- f) *Sprint* berakhir dengan *sprint review* dan *retrospective*.
- g) Ketika *sprint* berikutnya dimulai, tim memilih urutan teratas berikutnya dari *product backlog*.

Dengan pendekatan *agile* diharapkan dalam prosesnya kolaboratif, transparan, *user centered* atau sesuai dengan kebutuhan pengguna, dilakukan secara berulang dan bertahap. Model pengembangan *agile* akan membantu mengurangi resiko proyek secara keseluruhan, menangani perubahan, dan memaksimalkan nilai-nilai pengguna (PMI, 2018: 15).

3) Aktivitas Pengembangan

Dalam aktivitas pengembangan dimulai dengan tahap *planning* dan siklus pengembangan iteratif atau berulang. Setiap *sprint* atau siklus biasanya 1 hingga 4 minggu bergantung pada kompleksitas proyek. Aktivitas pengembangan sesuai dengan konsep *Software Development Life Cycle* (SDLC) yakni:

a) *Planning*

Umumnya perencanaan terjadi karena adanya inovasi atau inisiasi baik dari pengguna, pihak terkait, sponsor, dan lain sebagainya. Dalam perencanaan mencakup sebuah pendefinisian yang meliputi studi kelayakan produk terhadap aspek keuangan, operasional, dan area teknis yang dilakukan oleh pengembang atas

dasar masukan dari pengguna. Selain itu perlu disiapkan juga perencanaan *Quality Assurance* dan manajemen risiko untuk meminimalkan risiko dalam proyek. Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap perencanaan meliputi perencanaan target dan sasaran pengembangan, memperoleh masukan dari pengguna, pengamatan dari penelitian dari sumber eksternal, dan dilakukan pendokumentasian sebagai catatan untuk pengembang (Langer, 2016: 316).

Tahap perencanaan membutuhkan keterlibatan berbagai pihak (seperti calon pengguna, *product owner*, pengembang, dan lain sebagainya) untuk menemukan kesepakatan tujuan, persyaratan, hal pokok, dan kebutuhan bagi target pengguna (Langer, 2016: 316). Tujuan dari tahapan perencanaan adalah untuk memahami lingkup pengembangan, menemukan kebutuhan pengguna atau *user stories* yang sesuai, dan risiko yang akan terjadi.

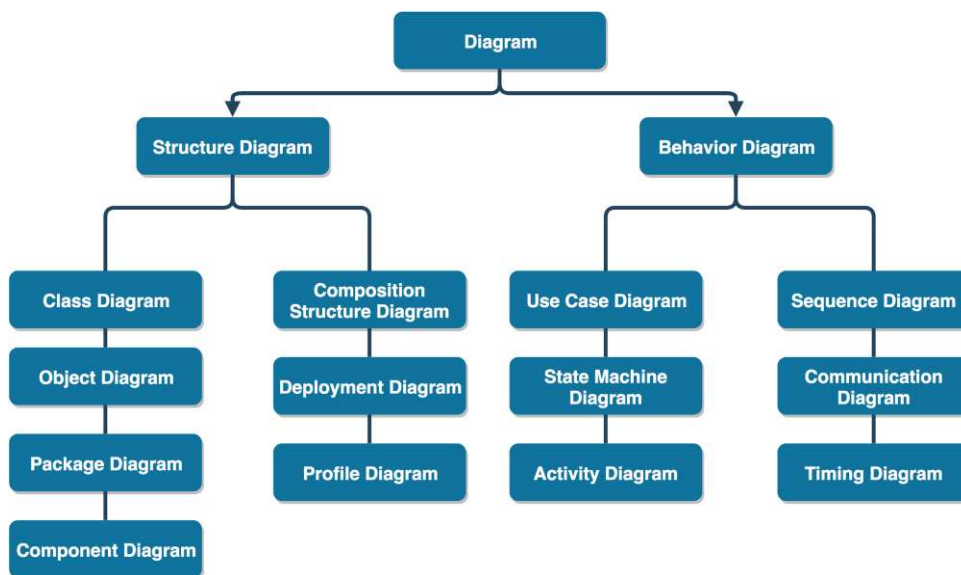
Pada penelitian ini dibutuhkan informasi untuk mengetahui masalah atau kekurangan terhadap pelayanan humas UNY berdasarkan penilaian dari publik. Menurut Meyvarta (2017: 21–22) terdapat lima dimensi kualitas pelayanan yang melandasi terbentuknya kualitas jasa, yakni bukti fisik (*tangibles*), keandalan (*reliability*), ketanggapan (*responsiveness*), jaminan dan kepastian (*assurance*), dan empati (*empathy*). *Backlog* pada tahap ini adalah kebutuhan valid yang dinamakan *user stories*. Pengembang menganalisa persyaratan dan penempatan *backlog* untuk identifikasi masalah. Pihak terkait bertugas memprioritaskan tahapan *backlog*. *Backlog* adalah dokumen pelaksanaan pengembangan dan dapat direvisi kapanpun sepanjang pengembangan.

b) *Analysis and Design*

Tahap ini dimulai dari definisi yang jelas terhadap kebutuhan valid yang sebelumnya sudah melakukan kesepakatan dengan pengguna dan pihak yang berkepentingan terhadap rencana kebutuhan pengembangan. Desain harus berdasarkan kebutuhan yang disepakati dan dapat dilakukan *review* oleh pihak terkait berdasarkan kriteria tertentu. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi perancangan antarmuka pengguna, analisis dan desain spesifikasi teknis, dan arsitektur keseluruhan perangkat lunak. Hasil dari tahap ini meliputi spesifikasi fungsional, penjadwalan, anggaran, model, dan *prototype* pengembangan perangkat lunak (Langer, 2016: 316).

Menurut Rosa & Shalahuddin (2011: 116), pemodelan adalah gambaran realita yang sederhana dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. Pemodelan dapat merepresentasikan realitas, memudahkan manusia memahami secara visual agar mengerti bagaimana suatu proyek dapat dipahami dan dikerjakan, serta digunakan untuk meminimalisasi kegagalan dan risiko yang akan terjadi. Seidl et al (2015: 2) menjelaskan bahwa pemodelan dalam pengembangan perangkat lunak dikenal dengan istilah *Modelling Language* dengan fungsinya untuk pembuatan skenario dan mendemonstrasikan aturan yang jelas dalam deskripsi terstruktur dari suatu sistem. Bahasa ini dapat merepresentasikan berbagai macam bahasa pemrograman baik tekstual maupun visual, dapat didesain untuk domain khusus (contoh mendeskripsikan sistem *chatbot*). Salah perangkat pemodelan perangkat lunak yang dapat didesain untuk penggunaan secara umum adalah *Unified Modeling Language* (UML).

UML bersifat umum & konsisten, tidak terikat secara khusus dengan alat pengembangan, bahasa pemrograman, atau platform khusus, juga tidak menawarkan proses pengembangan perangkat lunak. UML mendukung proses pengembangan secara bertahap dan berulang (agile), dan dengan kompleksitas, tingkat perubahan, risiko yang tinggi. Selain itu UML sangat mendukung bahasa pemodelan berbasis *graphical object oriented* (Seidl et al., 2015: 13–14). UML memiliki 14 jenis diagram yang terbagi menjadi dua yakni *structure diagram* dan *behavior diagram* (Seidl et al., 2015: 15) seperti yang terlihat pada Gambar 5. Dalam mendukung penelitian pengembangan *chatbot* ini, hanya menggunakan empat jenis diagram, yakni *class*, *use case*, *activity*, dan *sequence diagram*.

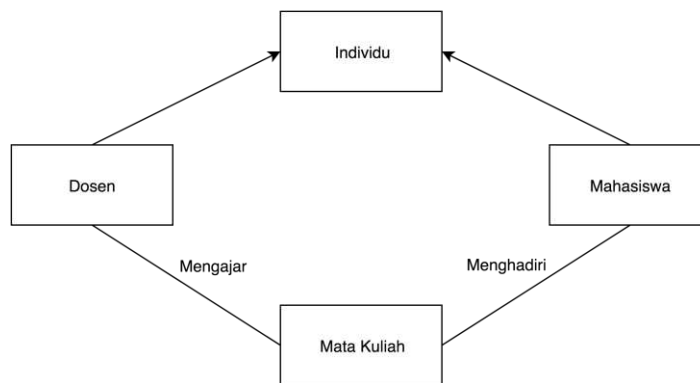


Gambar 5. Jenis Diagram UML

- *Class Diagram*

Class Diagram digunakan untuk menentukan struktur data dan objek pada sebuah sistem. Terdapat atribut berupa variabel-variabel dalam *class*, dan *method* berupa fungsi-fungsi dalam kelas (Seidl et al., 2015: 17). Contoh: *Class* dalam suatu sistem memiliki variabel dosen, mata kuliah, mahasiswa, dan individu.

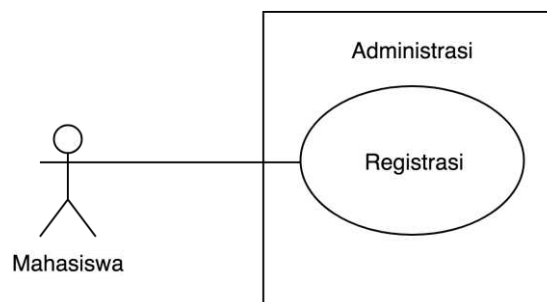
Dengan fungsinya berupa dosen mengajar mata kuliah, dan mahasiswa menghadiri mata kuliah. Sedangkan mahasiswa dan dosen adalah anggota dari individu. Maka dapat digambarkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Contoh *Class Diagram*

- *Use Case Diagram*

Berfungsi untuk menentukan persyaratan yang harus terpenuhi oleh suatu sistem. Diagram ini menjelaskan secara umum implementasi relasi antara pengguna dan fungsionalitas sistem. Unit fungsionalitas sistem yang disediakan untuk penggunaannya disebut *Use Cases* (Seidl et al., 2015: 19). Misalkan dalam sistem administrasi universitas, fungsionalitas registrasi akan menjadi *use case* yang digunakan oleh mahasiswa. Contoh *use case* tersaji pada Gambar 7 berikut.

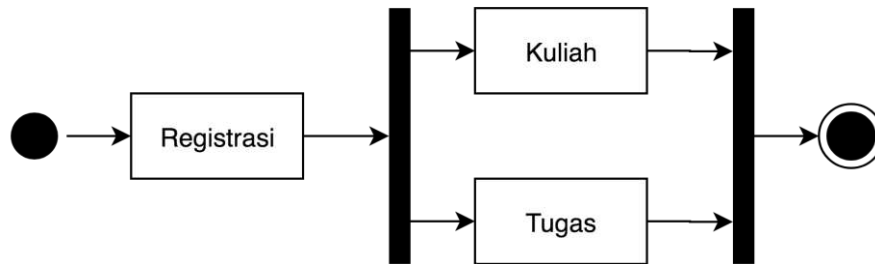


Gambar 7. Contoh *Use Case Diagram*

- *Activity Diagram*

Activity Diagram berfungsi untuk merancang model proses bisnis ataupun proses pada perangkat lunak (Seidl et al., 2015: 20). Contohnya, *activity diagram*

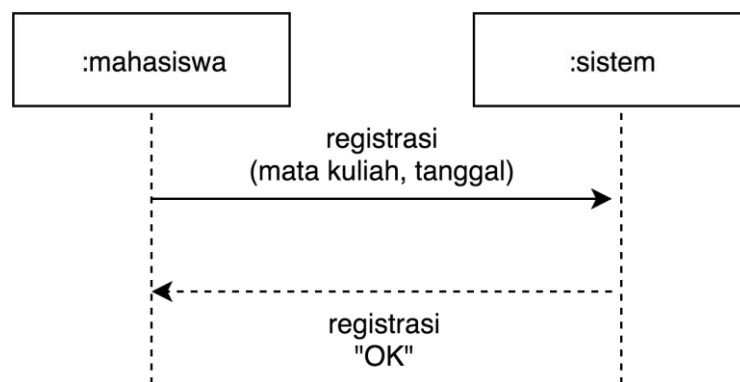
dapat menunjukkan tindakan yang dibutuhkan mahasiswa untuk berpartisipasi dalam kuliah dan tugas. *Activity Diagram* menawarkan mekanisme *control flow* dan *data flow* untuk mengkoordinasikan tindakan yang membentuk aktivitas, yakni proses. Contoh *activity diagram* tersaji pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Contoh *Activity Diagram*

- *Sequence Diagram*

Sequence Diagram mendeskripsikan interaksi antara objek untuk memenuhi tugas tertentu (Seidl et al., 2015: 20). Contohnya, sistem administrasi universitas dalam melakukan registrasi ujian. Fokus *sequence diagram* pada urutan kronologis dari pesan yang dipertukarkan antara mitra interaksi. Berbagai konstruksi untuk mengendalikan urutan kronologis pesan serta konsep untuk modularisasi memungkinkan untuk memodelkan interaksi yang kompleks. Contoh *sequence diagram* tersaji pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Contoh *Sequence Diagram*

Selain diagram UML, dalam pengembangan *chatbot* penting untuk membuat *user flow* dan desain alur percakapan kepada pengguna. Hal tersebut merupakan bagian dari memetakan perjalanan pengguna dengan *wireframes* untuk bentuk visualnya. Penting untuk diperhatikan bahwa jumlah percakapan yang diperlukan untuk mencapai tujuan pengguna sangat penting & berpengaruh. Dalam merancang alur pertanyaan, dapat dapat mengacu pada tiga hal berikut (Maruti, 2018).

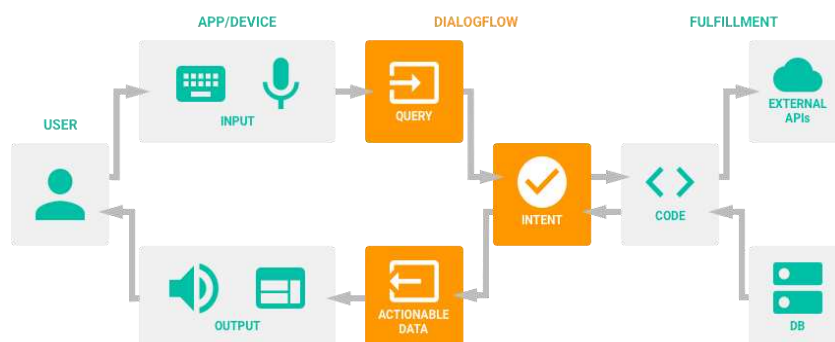
- Apa pertanyaan yang harus dipecahkan atau di eksekusi oleh *bot* untuk mengarahkan pengguna ke titik akhir yang diinginkan?
- Rincian apa yang harus disediakan pengunjung untuk mendapatkan jawaban terbaik?
- Apa saja langkah untuk mencapai tujuan akhir itu?

c) *Development*

Fase ini mencakup seluruh kegiatan nyata pembangunan perangkat lunak melalui kode yang dirancang tim pengembang berdasarkan rancangan yang sudah disepakati. Tantangan pada fase ini adalah mengontrol perubahan yang dilakukan dengan spesifikasi asli. Perubahan atau peningkatan spesifikasi terjadi umumnya ketika tinjauan pertama pada *prototype* perangkat lunak. Pada fase *development* luaran secara kumulatif berupa fitur-fitur pada perangkat lunak yang sudah disepakati pada tahapan sebelumnya (Langer, 2016: 318). Pengembangan perangkat lunak berbasis *chatbot* memiliki banyak opsi elemen teknologi yang terlibat, seperti mengembangkan kemampuan NLP pada *chatbot* yang dibekali dengan sistem AI. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dialogflow yang mencakup berbagai fitur atau elemen teknologi yang diperlukan untuk

mengembangkan perangkat lunak berbasis *chatbot* diantaranya adalah komponen teknologi NLU yang merupakan bagian dari NLP.

Menurut informasi situs resmi dialogflow menjelaskan bahwa dialogflow adalah elemen pengembangan teknologi interaksi manusia komputer milik Google yang didasarkan pada percakapan menggunakan NLU. Teknologi ini mendukung integrasi dengan teknologi Google lainnya seperti *Machine Learning* untuk membantu pemrosesan bahasa alami, Google Cloud untuk menggabungkan teknologi *speech to text* beserta infrastruktur lainnya, hingga integrasi dengan Google Assistant dan berbagai macam *platform instant messaging*. Antarmuka suara dan percakapan yang dibuat dengan dialogflow berfungsi dengan berbagai jenis perangkat termasuk *smartphone*, *wearable device*, *speaker* dan perangkat pintar lainnya. Mendukung 14 lebih bahasa termasuk Bahasa Indonesia. *Analytic Tool* yang dapat mengukur metrik keterlibatan atau sesi seperti pola penggunaan, masalah latensi, dan lain lain. Serta dukungan lainnya yang bisa dioptimalkan dalam membangun perangkat lunak berbasis *chatbot*. Cara kerja dialogflow tersaji pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Alur Kerja Dialogflow

Dimulai dari pengguna yang mengirimkan *request* berupa teks atau suara melalui suatu aplikasi atau perangkat. Kemudian *query* atau *request* akan di proses

di dalam *intent* pada dialogflow untuk memetakan permintaan dan tindakan apa yang harus dilakukan. Selain itu, dialogflow mendukung *fulfillment* yang bisa mengambil data dari sumber luar baik menggunakan API ataupun *database* untuk merespon pertanyaan pengguna.

d) *Testing*

Selama fase pengujian, pengembang dan *stakeholder* terkait harus melakukan pengujian perangkat lunak dan melaporkan *error* yang diklasifikasikan dalam area dan tingkatan tertentu (Langer, 2016: 318). Pengujian berisikan seperangkat percakapan beragam yang merepresentasikan aliran percakapan pada *bot*. Di akhir sprint, *chatbot* didemokan pengguna sesuai dengan *user stories* yang sudah disepakati dan menampilkan proses yang diimplementasikan. *Stakeholder* terkait melakukan peninjauan dan memutuskan diterima atau tidaknya suatu fitur dengan kriteria tertentu berdasarkan *software quality model* ISO/IEC 25010.

e) *Deployment*

Setelah perangkat lunak sudah dilakukan pengujian dan memenuhi kriteria untuk siap digunakan oleh pengguna akhir, maka tahap selanjutnya adalah rilis resmi kepada publik yang sesuai dengan target pasar. Pada situs TutotrialsPoint (2019) dijelaskan bahwa tahap *deployment* dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan *stakeholder* terkait. Pertama, mulai dari rilis untuk segmen terbatas dan diuji di lingkungan bisnis atau kasus nyata. Kemudian berdasarkan umpan balik pengguna, *software* dapat dirilis sebagaimana adanya atau melalui perbaikan tambahan yang disarankan pengguna sesuai segmentasi pasar. Setelah produk dirilis, *maintenance* dapat dilakukan untuk basis pengguna yang ada.

2. Analisis Kualitas Perangkat Lunak berbasis *Chatbot*

Kualitas perangkat lunak adalah sebuah proses perangkat lunak yang efektif dengan membangun infrastruktur yang menunjang pengembangan produk berkualitas tinggi sehingga bermanfaat bagi pengembang dan penggunanya dengan memberikan konten, fungsi, dan fitur sesuai kebutuhan pengguna secara handal (Pressman & Maxim, 2015: 414–415). Dalam ISO/IEC 25010 dijelaskan bahwa kualitas *software* adalah tingkat kesesuaian dengan persyaratan yang ditetapkan dan kemampuan produk memenuhi kebutuhan sehingga dapat memberikan nilai.

Dalam pengembangan perangkat lunak terdapat berbagai macam jenis *software quality model* yang berfungsi sebagai landasan dari evaluasi kualitas produk, di antaranya adalah BBN, Boehm, Dromey, FURPS, McCall, Start, ISO/IEC 9126, dan ISO/IEC 25010. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan ISO/IEC 25010 untuk menguji dan mengetahui kualitas perangkat lunak berbasis *chatbot*. Model kualitas ISO/IEC 25010 terdiri dari 8 karakteristik seperti yang tersaji pada Gambar 11 berikut (Iso25000, 2019).



Gambar 11. Model kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010

Pengujian *chatbot* harus melakukan validasi fungsionalitas yang ditentukan, apakah NLP berfungsi atau tidak, integrasi, kecepatan dan pengiriman pesan beberapa pengguna secara bersamaan (QASource, 2019). Sedangkan menurut

Radziwill & Benton (2017: 6) pengujian *chatbot* selaras dengan standar ISO 9241 tentang ergonomis dari interaksi manusia dengan komputer pada konsep *usability*. Berdasarkan uraian tersebut penulis memandang terdapat relevansi pengujian *chatbot* dengan standar ISO/IEC 25010 yakni pada enam karakteristik pengujian *functional suitability, performance efficiency, portability, usability, reliability, dan maintainability*.

a. *Functional suitability*

Karakteristik ini menunjukkan sejauh mana produk menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan. Sub-karakteristik *functional suitability* terdiri dari:

- 1) *Functional completeness*, sejauh mana serangkaian fungsi mencakup semua tugas dan tujuan pengguna yang ditentukan.
- 2) *Functional correctness*, sejauh mana suatu produk atau sistem memberikan hasil yang benar dengan tingkat presisi yang dibutuhkan.
- 3) *Functional appropriateness*, sejauh mana fungsi memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan yang ditentukan.

Menurut Patra (2018) *chatbot* memerlukan serangkaian pengujian fungsionalitas yang berbeda dari pengujian perangkat lunak pada umumnya seperti *web* atau *mobile*, dimana aplikasi berjalan dengan cara interaksi yang telah ditentukan, sedangkan *chatbot* berjalan tanpa batasan apapun. Akibatnya *chatbot* harus dikembangkan dan diuji dengan semua skenario yang tidak terduga. Pengujian fungsionalitas *chatbot* terdiri dari empat komponen yakni *conversation design, entities, fulfilment, dan User Acceptance Test (UAT)* (Patra, 2018). Namun

UAT sendiri merupakan fase terakhir pengujian fungsionalitas *software* yang melibatkan pengguna akhir sebelum produk diluncurkan ke pasar (Setter, 2019).

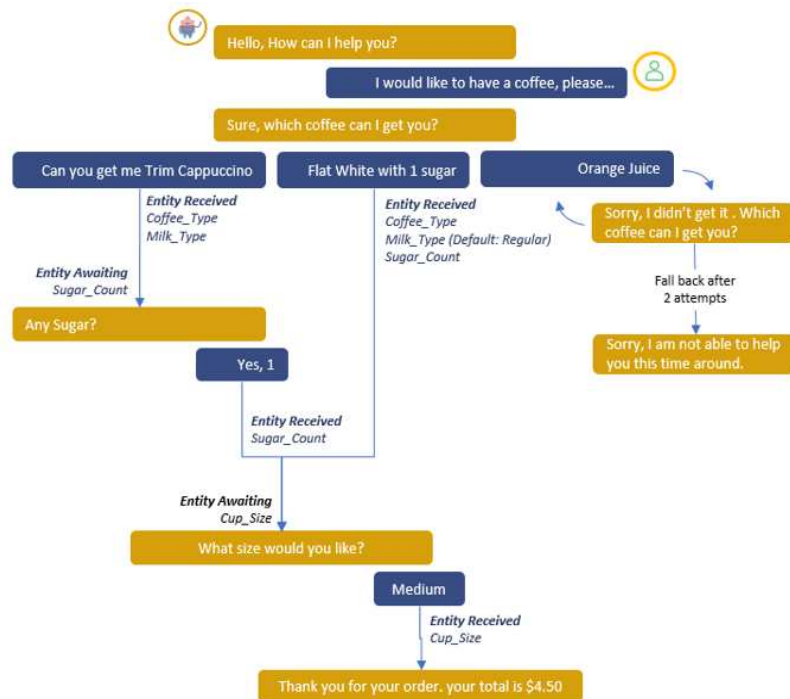
1) *Conversation Design Testing*

Gambaran umum dari seluruh percakapan yang terdiri dari ilustrasi masukan pengguna, respon *chatbot*, dan pengambilan data dari sumber eksternal. NLP akan mengekstrak *intents* dan *entities* dari masukan pengguna dan memberikan respon yang tepat kepada pengguna. Berikut lingkup utama pengujian *conversation design*.

- *Conversation Flow*, pengujian terhadap relevansi respon pada percakapan.
- *Intents matching*, pengujian kesesuaian respon terhadap *intent* (maksud) dari masukan pengguna.
- *Small talk*, pengujian percakapan ringan kepada pengguna.
- *Fallback*, pengujian respon terhadap masukan yang tidak sesuai.
- *Navigation*, pengujian navigasi percakapan.
- *Emotions*, pengujian pemahaman emosi pengguna.

2) *Entities Testing*

Bertujuan untuk menguji ekstraksi entitas pada suatu percakapan. Terdapat tiga parameter pengujian entitas *slots identification*, *entity validation*, *values & variations*. Pengujian mencakup semua entitas, nilai, dan variasi. Contoh ekstraksi entitas tersaji pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12. Diagram Ekstraksi Entitas

Dalam Gambar 12 menunjukkan proses ekstraksi entitas pada setiap tahapan. Saat menerima masukan dari pengguna, *bot* akan mencari nilai berbagai entitas yang dibutuhkan dalam konteks percakapan. Untuk menjalankan perintah, *bot* harus memahami *intent* dan mengekstrak entitas dari *intent* (*slots identification* dan *entity validation*). Dilanjutkan dengan beragam pertanyaan *bot* yang sesuai dengan *intent*, seperti jenis, berapa banyak, dan sebagainya (*values & variations*).

3) *Fulfilment Testing*

Pengujian *fulfilment* dilaksanakan dengan menguji hubungan dengan sumber luar tentang kondisi *integrations*, proses *request* dan *respons* melalui *webhooks*, dan kondisi *data sources*.

Pada pengujian *functional suitability* terdapat tiga jenis pengujian, yakni pengujian oleh ahli pengembangan perangkat lunak, ahli materi, dan oleh pengguna akhir melalui pengujian UAT. Untuk pengujian oleh ahli pengembangan perangkat

lunak khususnya *chatbot* dilakukan dengan menggunakan *test case* yang mencakup seluruh komponen pengujian *chatbot* yakni *conversation design*, *entities*, dan *fulfillment*. Pengujian ini dilakukan untuk memvalidasi seluruh fungsi *chatbot* apakah berjalan dengan baik dan layak digunakan oleh pengguna atau tidak.

Untuk memvalidasi materi respon pada *chatbot* dilakukan pengujian oleh ahli materi (humas) dengan menggunakan *test case* yang mencakup komponen pengujian *conversation design*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui relevansi, kelengkapan, dan keakuratan informasi yang disampaikan. Sedangkan untuk melaksanakan UAT oleh pengguna akhir, peneliti menggunakan *software* Alma Bot yang menyediakan 120 skenario heuristik yang terbagi menjadi 7 kategori yang relevan dengan lingkup pengujian *conversation design* yakni *personality*, *onboarding*, *understanding*, *answering*, *navigation*, *error management*, dan *intelligence* (Ábalos, 2017).

b. *Performance Efficiency*

Karakteristik ini mengukur kinerja relatif sumber daya yang digunakan.

Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut:

- 1) *Time behaviour*, sejauh mana respon dan waktu pemrosesan serta *throughput* produk saat menjalankan fungsinya.
- 2) *Resource utilization*, sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan produk saat menjalankan fungsinya.
- 3) *Capacity*, sejauh mana batas maksimum produk memenuhi persyaratan.

Pengujian performa dilakukan bersama dengan pengujian *reliability*. Karena saat pengujian *reliability*, sumber daya akan terpakai sehingga dapat dilakukan analisis terhadap performa *chatbot* dengan menggunakan Google Stackdriver.

c. Portability

Karakteristik ini mengukur tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya suatu produk dapat ditransfer antar *hardware*, *software*, atau lingkungan operasionalnya. Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut:

- 1) *Adaptability*, sejauh mana suatu produk dapat secara efektif dan efisien diadaptasi untuk *hardware*, *software* atau lingkungan operasional yang berbeda.
- 2) *Installability*, tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya suatu produk dapat berhasil diinstal atau dihapus dalam lingkungan tertentu.
- 3) *Replaceability*, sejauh mana suatu produk dapat menggantikan produk *software* tertentu lainnya untuk tujuan yang sama di lingkungan yang sama.

Pengujian dilaksanakan bersama ketika melakukan *functional suitability*, berdasarkan pengujian tersebut dapat diamati apakah *chatbot* dapat berjalan di *platform (frontend apps)* yang sudah direncanakan atau tidak. Hasil pengujian akan menunjukkan *frontend apps* apa saja yang berhasil menjalankan fungsi pada *chatbot*.

d. Usability

Karakteristik ini akan mengukur sejauh mana produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu. Karakteristik *usability* terdiri dari sub-karakteristik berikut.

- 1) *Appropriateness recognizability*, sejauh mana pengguna dapat mengidentifikasi produk sesuai dengan kebutuhannya.
- 2) *Learnability*, sejauh mana produk dapat digunakan pengguna untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan efektivitas, efisiensi, kebebasan dari resiko, dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.
- 3) *Operability*, sejauh mana produk memiliki atribut yang mudah untuk dioperasikan dan dikendalikan.
- 4) *User error protection*, sejauh mana produk melindungi *user* dari *error*.
- 5) *User interface aesthetics*, sejauh mana antarmuka memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan pengguna.
- 6) *Accessibility*, sejauh mana produk dapat digunakan oleh pengguna dengan jangkauan karakteristik dan kemampuan terluas untuk mencapai tujuan yang ditentukan dalam konteks penggunaan tertentu.

Pengujian *usability* oleh pengguna akhir dilakukan dengan mengisi paket kuesioner setelah UAT pada pengujian *functional suitability*. Perlman (2018) menjelaskan bahwa kuesioner telah lama digunakan untuk mengevaluasi antarmuka pengguna, begitupun dengan kuesioner dalam bentuk elektronik. Beberapa paket kuesioner khusus yang dirancang dalam menilai aspek *usability*, validitas/reliabilitas tersaji pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Contoh Kuesioner *Usability*

Akronim	Instrumen	Referensi	Lembaga	Banyak Item
QUIS	<i>Questionnaire for User Interface Satisfaction</i>	Chin <i>et al</i> , 1988	Maryland	27 pertanyaan
PUEU	<i>Perceived Usefulness and Ease of Use</i>	Davis, 1989	IBM	12 pertanyaan
NAU	<i>Nielsen's Attributes of Usability</i>	Nielsen, 1993	Bellcore	5 atribut
NHE	<i>Nielsen's Heuristic Evaluation</i>	Nielsen, 1993	Bellcore	10 heuristik
CSUQ	<i>Computer System Usability Questionnaire</i>	Lewis, 1995	IBM	19 pertanyaan
ASQ	<i>After Scenario Questionnaire</i>	Lewis, 1995	IBM	3 pertanyaan
PHUE	<i>Practical Heuristics for Usability Evaluation</i>	Perlman, 1997	OSU	13 heuristik
PUTQ	<i>Purdue Usability Testing Questionnaire</i>	Lin <i>et al</i> , 1997	Purdue	100 pertanyaan
USE	<i>Usefulness, Satisfaction, & Ease of Use Quest.</i>	Lund, 2001	Pandai	30 pertanyaan

Peneliti menggunakan *USE Questionnaire* karena mencakup seluruh sub-karakteristik *usability* (Aelani & Falahah, 2012, pp. 2–3). Umumnya penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata evaluasi produk mengacu pada tiga dimensi yaitu *Usefulness*, *Satisfaction*, dan *Ease of Use*. Hasil beberapa pengamatan terdapat korelasi dan saling mempengaruhi antara *ease of use* dan *usefulness* (peningkatan salah satu parameter akan diikuti peningkatan parameter lainnya) yang berkontribusi besar pada parameter *satisfaction* (Lund, 2001).

e. *Reliability*

Karakter ini akan mengukur sejauh mana produk melakukan fungsi yang ditentukan dalam kondisi yang ditentukan untuk periode waktu tertentu. Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut:

- 1) *Maturity*, sejauh mana produk memenuhi kebutuhan untuk keandalan dalam operasional normal.
- 2) *Availability*, sejauh mana produk beroperasi dan dapat diakses bila diperlukan untuk digunakan.
- 3) *Fault tolerance*, sejauh mana produk beroperasi sebagaimana dimaksud meskipun ada kesalahan perangkat keras atau perangkat lunak.
- 4) *Recoverability*, sejauh mana dalam hal terjadi kegagalan suatu produk dapat memulihkan data yang terkena dampak langsung dan membangun kembali keadaan sistem yang diinginkan.

Pengujian *reliability* menggunakan metode *automated testing* dengan *software* pengujian khusus *chatbot* bernama botium untuk menguji seluruh skenario percakapan pada topik yang dipahami *chatbot*, dengan melakukan simulasi oleh beberapa pengguna virtual secara bersamaan. Skenario secara tidak langsung mencakup sebagian elemen pada komponen pengujian *chatbot* (*conversation design, entities, dan fulfillment*). Perhitungan *reliability* dilakukan dengan membandingkan jumlah fungsi yang berjalan dengan kegagalan yang dieksekusi.

f. *Maintainability*

Karakteristik ini mewakili tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya produk dapat dimodifikasi untuk memperbaiki atau menyesuaikan dengan perubahan dalam lingkungan dan persyaratan. Berikut sub-karakteristik dari *maintainability*.

- 1) *Modularity*, sejauh mana suatu produk terdiri dari komponen diskrit sedemikian rupa sehingga perubahan pada satu komponen memiliki dampak minimal pada komponen lain.
- 2) *Reusability*, sejauh mana suatu aset dapat digunakan di lebih dari satu produk, atau dalam membangun aset lain.
- 3) *Analysability*, tingkat keefektifan dan efisiensi yang memungkinkan untuk menilai dampak pada suatu produk dari perubahan yang dimaksudkan, mendiagnosis produk terhadap kekurangan atau penyebab kegagalan, dan mengidentifikasi bagian yang akan dimodifikasi.
- 4) *Modifiability*, sejauh mana produk dapat secara efektif dan efisien dimodifikasi tanpa menurunkan kualitas produk yang ada.
- 5) *Testability*, tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya kriteria pengujian dapat ditetapkan untuk suatu produk, dan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah dipenuhi.

Umumnya metrik yang digunakan untuk mengukur *maintainability* produk dikenal sebagai *Maintainability Index* (MI). MI adalah metrik perangkat lunak yang mengukur seberapa dapat dikelola (mudah didukung dan diubahnya) kode sumber. MI dihitung sebagai rumus faktor yang terdiri dari SLOC (*Source Lines Of Code*), *Cyclomatic Complexity*, dan *Halstead Volume* (Lacchia, 2018). Radon adalah *tools* yang digunakan untuk membantu menghitung dan menganalisis MI produk dalam bahasa pemrograman python. Dikutip dari dokumentasi radon, bahwasannya radon menggunakan rumus yang dihitung dari turunan SEI dan Visual Studio yang tersaji pada Gambar 13 berikut.

$$MI = \max \left[0, 100 \frac{171 - 5.2 \ln V - 0.23G - 16.2 \ln L + 50 \sin(\sqrt{2.4C})}{171} \right]$$

Gambar 13. Rumus *Maintainability Index*

Keterangan:

- V adalah *Volume Halstead*
- G adalah total *Cyclomatic Complexity*
- L adalah jumlah *Source Lines of Code (SLOC)*
- C adalah persentase dari baris komentar (dikonversi ke radian).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam menunjang penelitian, penulis melakukan kajian terhadap penelitian yang relevan terkait pemanfaatan teknologi *chatbot* dalam membantu pekerjaan *public relations* di dunia pendidikan. Di antaranya adalah sebagai berikut:

1. *Chatbot Telegram* Registrasi UNY untuk membantu mendapatkan informasi dari Sistem Registrasi UNY seperti mengecek tanggal-tanggal penting, masa registrasi ulang, status registrasi ulang, tagihan keuangan, sisa masa studi, dan status studi. Dalam implementasinya, *chatbot* ini masih terbatas menggunakan *command* khusus dan sederhana yang belum memahami konteks dalam suatu kalimat. Selain itu, untuk akses *chatbot* hanya tersedia pada aplikasi *Telegram*.
2. *Dinus Intelligent Assistance (DINA) Chatbot* untuk Layanan Penerimaan Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi oleh Santoso et al (2018) di Universitas Dian Nuswantoro, Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengguna mendapatkan informasi tentang penerimaan mahasiswa baru di UDINUS seperti prosedur penerimaan, peringkat universitas dan akreditasi

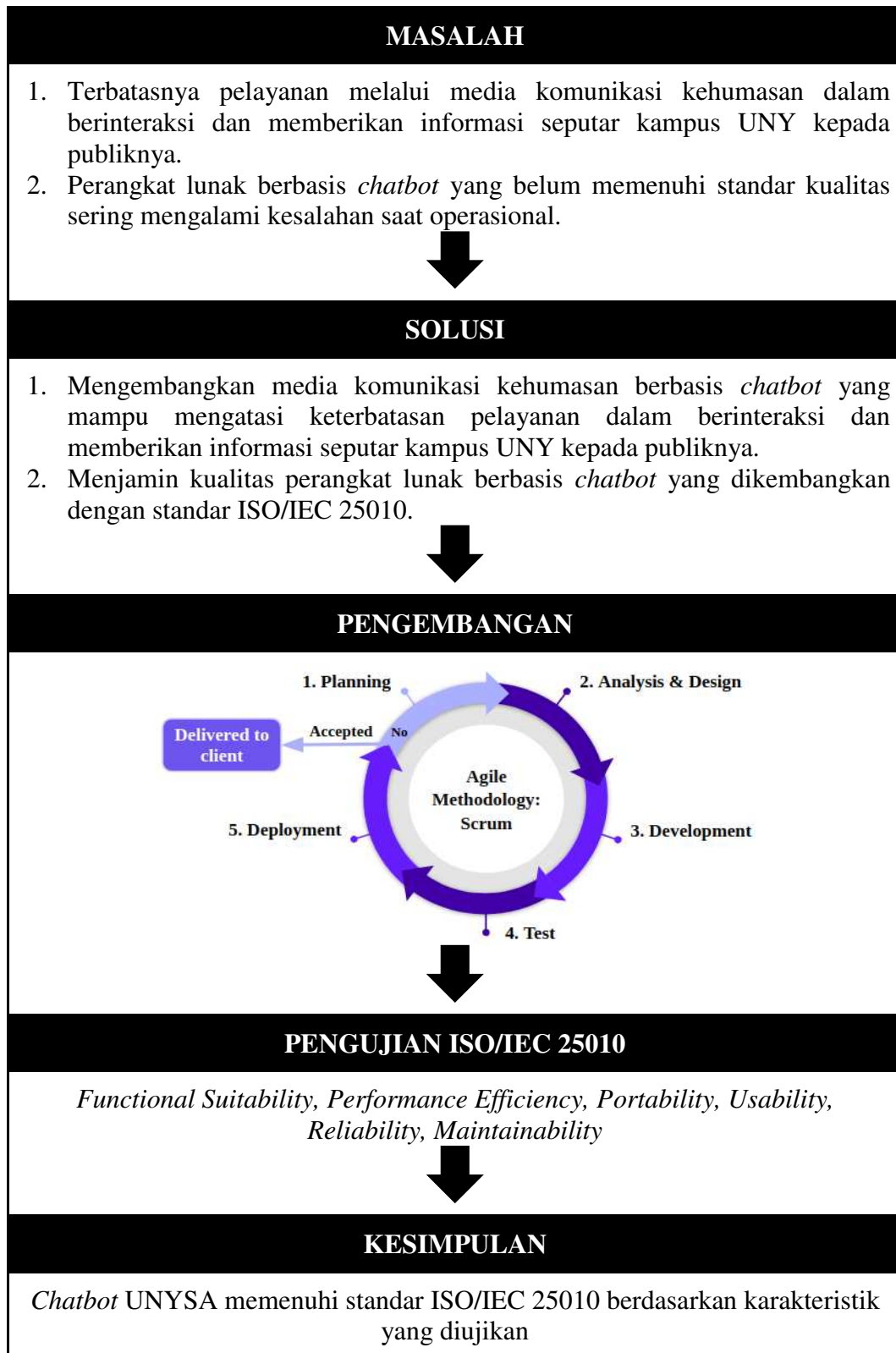
program studi, ketersediaan layanan, lingkungan universitas dan sebagainya secara *realtime* tanpa harus menunggu jawaban dari staff administrasi. Persona *Chatbot* diberi nama DINA sebagai representasi perguruan tinggi tersebut. DINA menggunakan teknologi *Dialogflow* untuk membangun sistem *chatbot* dan didistribusikan pada website, serta beberapa kanal komunikasi populer seperti telegram, dan line. Kelemahan DINA adalah tidak dapat memahami hubungan antara entitas dan properti dapat diselesaikan. Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian dengan teknik *random sample questions* kepada chatbot sebanyak 10 pertanyaan dan 8/10 pertanyaan sukses dijawab oleh DINA *Chatbot*.

3. *Chatbot* untuk Pertanyaan Umum terkait Perguruan Tinggi oleh Ranoliya at al (2017) di Universitas Manipal, India. Dikembangkan dengan menerapkan teknologi *Artificial Intelligence Markup Language (AIML)*, penelitian ini bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam mendapatkan informasi terkait universitas seperti peringkat, ketersediaan layanan, lingkungan, pembaruan mengenai kegiatan yang terjadi di dalam kampus, dan informasi akademik lainnya. Pada penelitian ini telah dilakukan uji coba secara langsung dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait Universitas Manipal, namun belum dijabarkan terkait capaian keberhasilan menurut standar dengan parameter-parameter tertentu.
4. *Drexel Chatbot* oleh Vu at al (2017) di *Drexel University*, Amerika Serikat. Tujuan pengembangan *Drexel chatbot* adalah untuk memberikan informasi terkait kepada publik tentang perguruan tinggi tersebut yang meliputi

informasi fakultas, fasilitas, kontak penting, lokasi bangunan, jadwal, dan beberapa informasi akademik lainnya. Melibatkan beberapa arsitektur teknologi seperti *TensorFlow*, *Keras*, *NLTK*, dan sebagainya. *Drexel chatbot* memiliki 18 kategori jawaban dan telah dilatih menggunakan 200 pertanyaan dan 7000 pertanyaan setelah memperbaiki kesalahan ejaan. Mendukung API dengan bahasa pemrograman java, namun pada penelitian tersebut saluran media komunikasi yang dikembangkan sementara tersedia dalam aplikasi *native android* khusus *Drexel Chatbot*.

5. *Chatbot* dalam Pendidikan oleh Brustenga at al (2018) di *Universitat Oberta de Catalunya*, Spanyol. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait pemanfaatan *chatbot* dalam dunia pendidikan. *Chatbot* dalam pendidikan diklasifikasikan dalam 2 jenis, yakni untuk urusan administrasi dan pembelajaran. Salah satu manfaatnya adalah *chatbot* membantu staf untuk menjawab pertanyaan umum, hal ini dapat mengefisiensikan pelayanan dan meningkatkan ketersediaan layanan hingga 24/7 baik untuk layanan di lingkungan internal dan eksternal lembaga pendidikan.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 14. Kerangka Berpikir

Kerangka pikir yang ada pada Gambar 14 menjelaskan adanya permasalahan keterbatasan pelayanan melalui media komunikasi kehumasan dalam berinteraksi dan memberikan informasi seputar kampus UNY kepada publiknya, serta rendahnya kualitas *chatbot* sering mengalami kesalahan saat operasional. Solusi yang ditawarkan berupa pengembangan media komunikasi kehumasan berbasis *chatbot* dan menjamin kualitas pengembangan *chatbot* dengan standar ISO/IEC 25010. *Chatbot* dikembangkan menggunakan Agile: Scrum dengan melakukan perulangan secara bertahap terhadap *planning, analysis & design, development, test, dan deployment*. Pengujian *chatbot* menggunakan standar ISO/IEC 25010 pada aspek *functional suitability, usability, performance efficiency, portability, reliability, dan maintainability*. Sehingga penelitian ini menghasilkan produk *chatbot* yang telah teruji.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana mengembangkan media komunikasi kehumasan berbasis *chatbot* UNYSA untuk mengatasi keterbatasan pelayanan dalam berinteraksi dan memberikan informasi seputar kampus UNY kepada publik?
2. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *functional suitability*?
3. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *performance efficiency*?
4. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *portability*?
5. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *usability*?
6. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *reliability*?
7. Apakah *chatbot* UNYSA memenuhi aspek *maintainability*?